

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Investigación de *Brucella sp* en quesos que se expenden en la Provincia de Chachapoyas y su influencia en la salud de los consumidores, Amazonas, Perú. 2008.

Código: PI-OGI-2008-CPIA N° 021

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

CHACHAPOYAS – PERÚ

2008

Investigación de *Brucella sp* en quesos que se expenden en la Provincia de Chachapoyas y su influencia en la salud de los consumidores, Amazonas, Perú. 2008.

RESUMEN

El presente estudio estuvo orientado a investigar la presencia de *Brucella sp* en quesos que se expenden en la Provincia de Chachapoyas y determinar su influencia en la salud de los consumidores. Se realizaron cuatro muestreos sistemáticos dos por mes durante dos meses consecutivos. Se recorrió aleatoriamente los diferentes puestos de expendio en los mercados y los sitios de elaboración de quesos para autoconsumo y venta, colectando un total de 224 quesos. Los mismos que fueron sembrados en condiciones normales y anaerobiosis en placas conteniendo agar brucella, para ser sometidas luego a pruebas confirmativas como: Oxidasa, catalasa, producción de ácidos y tinción Gram. Además se analizó 571 muestras de suero de pobladores de la provincia para determinar la presencia de anticuerpos anti *Brucella sp.*, mediante la prueba de seroaglutinación. Se encontró colonias positivas a *Brucella sp.* en algunas pruebas confirmativas, sin embargo cuando se hizo el análisis de todas las pruebas confirmativas para una misma colonia presuntiva no se encontró relación de positividad. Tampoco se encontró anticuerpos anti *Brucella sp.* para títulos menores o iguales a 1/40. Es necesario realizar un control sanitario al ganado, realizar campañas de vacunación y monitoreos constantes para garantizar una provincia exenta de brucelosis.

Palabras clave: *Brucella* en quesos. Brucelosis

I. INTRODUCCIÓN

Brucella es el principal patógeno zoonótico en el mundo, es responsable de enormes pérdidas económicas y considerable morbilidad humana en áreas zoonóticas. En América latina se ha estimado una pérdida de 600 millones de dólares por esta causa (Sreevatsan et al., 2000).

La Brucelosis no sólo tiene implicancias en salud pública, también actúa como una barrera potencial para el comercio internacional de animales y de sus productos. En áreas de deficiente diagnóstico y tratamiento oportuno puede acompañarse de serias complicaciones que ponen en riesgo la vida, como la espondilitis, la endocarditis infecciosa y encefalitis (Boschioli, et al., 2001).

La Brucelosis es una zoonosis, por lo tanto la fuente de infección lo constituyen los animales infectados que, en su mayoría son aquellas especies productoras de alimento (Madigan, 2003).

El ganado caprino, ovino, bovino y porcino puede ser infectado por *Brucella*; aunque cada especie de *Brucella* tiene un huésped preferido, todas pueden infectar a gran variedad de animales, entre ellos al hombre, la clave del control de la enfermedad humana radica en el control de la enfermedad animal. *La Brucella melitensis* cuyo reservorio es el ganado caprino, es la especie más invasiva y patógena para los humanos (Mikolon et al., 1998), y es la causa más frecuente de brucelosis humana en el Perú, país considerado de alta incidencia junto con Argentina y México (Corbel, 2004).

Las vías comunes de infección en el hombre son el aparato digestivo (ingestión de leche infectada o sus derivados no pasteurizados), mucosas y piel (contacto con tejidos de animales infectados).

Las *Brucellas* son eliminadas en forma intermitente con la leche, por lo tanto el alimento se vuelve una fuente de infección para la población que la consume sin

ningún tratamiento térmico preliminar. Tanto la población rural como la urbana se ven afectadas, la urbana con mayor capacidad de compra tendrá mayor riesgo al adquirir productos lácteos sin control sanitario, tales como la mantequilla crema o helados preparada con leche contaminada. El consumo de carne cruda o mal cocida, proveniente de animales infectados representa un riesgo menor, ya que el músculo contiene baja cantidad de *Brucellas*, sin embargo la manufactura de quesos concentra en buena medida a las bacterias que pueden sobrevivir en esas condiciones algunos meses convirtiéndose entonces el consumo de estos en un riesgo potencial para la salud (Corbel, 1989).

Del análisis bibliográfico realizado, se llega a la conclusión, que no hay investigaciones en el departamento de Amazonas sobre el nivel de contaminación de *Brucellas* en los quesos por lo que si se quiere eliminar todo riesgo potencial para la salud de los consumidores así como también evitar perdidas económicas a nivel agroindustrial es necesario diseñar y poner en práctica programas de investigación que a largo plazo contribuyan a mejorar las prácticas sanitarias de manufactura de quesos.

La brucelosis tiene una distribución mundial. La incidencia de las diferentes especies es variable de unas áreas a otras. Algunos países del centro y del norte de Europa han seguido su erradicación. En Estados Unidos se comunican unos casos anuales. En Sudamérica y en los países europeos como africanos la enfermedad sigue siendo frecuente (Norma Oficial Mexicana, 1994).

Torre y Gojon (En: Moreno 2002) analizaron la prevalencia de la brucelosis caprina en Tamaulipas, México y reportaron un 39,4% de hembras negativas, un 30,7% sospechosos y un 29,9% positivas.

En México, desde hace ya varios años la brucelosis se presenta tanto en población rural como urbana, de ambos sexos, económicamente activa, entre 20 y 45 años de

edad con mayor número de casos en mujeres. Los niños alrededor de 10 años son una población en riesgo creciente. La mortalidad reportada es alrededor de 30 casos anuales (Norma Oficial Mexicana, 1994).

En el Perú, las zonas endémicas de brucelosis corresponden al departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao, en lo que se registra el 90% aproximadamente del total de casos registrados durante los últimos cinco años. Los reportes obtenidos por el Programa Nacional de Control de Zoonosis señalan que la principal forma de adquirir esta enfermedad es por la ingesta de quesos elaborados del ganado caprino de la zona o de otras regiones como el caso del departamento de Ancash (Fuentes, 2001).

En nuestro país no existen datos actualizados sobre prevalencia de la brucelosis bovina, pero es una de las principales enfermedades zoonóticas en el país, los últimos estudios realizados indican que el 9,5% de 5 463 hatos muestreados a nivel nacional se encontraron infectados (Escalante, 1999).

En los años 2000, 2001 y 2002, la Dirección de Salud (DISA) Callao notifico tasas de incidencia de brucelosis humana 82,0; 101,1; y 78,7 por 100 000 habitantes, respectivamente por encima de Lima e Ica. Respecto a Brucelosis caprina, durante el año 2000 se encontró 6,71% de caprinos positivos, a la prueba de Rosa de Bengala en hatos del Callao: 6,56% en el distrito de Callao y 7,23% en el distrito de Ventanilla (Chávez, 2000).

En una investigación sobre epidemiología de la brucelosis caprina en el Perú, Zapatel y Malaga (En: Rodríguez; 2001), señalan que la enfermedad es un grave problema de salud pública, así recomendaron el empleo de técnicas estandarizadas en la elaboración de queso fresco de rebaños reactivos a *Brucella*.

Por otro lado, existen reportes determinando que el 10% de los quesos consumidos en Lima durante el año 1981 estuvieron infectados con *Brucella abortus* biotipo 1 y que el 9% de trabajadores en camales de Lima y alrededores mostraban evidencias serológicas de infección por *Brucella* (Cisneros, 1991).

Las *Brucellas* son parásitos obligados de los animales y el hombre, el aspecto de microorganismos de cultivos jóvenes varía desde cocos hasta bastoncillos de 1 a 2 μm . de longitud, con predominio de forma coco bacilares cortos. Se trata de microorganismos gram negativos, pero a menudo se unen de manera irregular y son aerobios, no móviles y no formadores de esporas. Aparecen colonias pequeñas, convexas y lisas en medios enriquecidos en un tiempo de 2 a 5 días (Acha, 1996).

Son característica generales del género *Brucella*: Cocobacilos Gram Negativos, inmóviles, no esporulados, aerobios estrictos, pueden presentar cápsula, agrupados en parejas o cadenas cortas, su temperatura óptima de crecimiento es 37°C , algunas especies requieren la presencia de CO_2 , catalasa positiva, oxidasa positiva, reducen los nitratos, fermentan escasos carbohidratos.

Las *Brucellas* están adaptadas al hábitad intracelular y sus necesidades nutricionales son complejas. Se han cultivado algunas cepas en medios definidos que contienen aminoácidos, vitaminas, sales y glucosa mientras que *Brucella abortus* requiere de 5 a 10 de CO_2 para crecer en tanto que las otras especies crecen en aire. Las *Brucellas* utilizan carbohidratos, pero no producen ácidos ni gas en cantidades suficientes para su clasificación (López, 1989).

Brucella está constituido de un grupo muy homogéneo de bacterias, puesto de manifiesto por su relación antigénica y por estudios de hibridación DNA-DNA (Mayor 90%) de homología para todas las especies. Con base en estudios Verger y cols. propusieron que el género estaba constituido por una sola especie, *B. melitensis* y las

otras especies restantes corresponderían a biovares. Sin embargo, la organización clásica del género en seis especies se mantiene por las características de patogenicidad y de preferencia de huésped de cada una de las especies (Huerta, 1989).

Las especies de *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, su virulencia está relacionada con la capacidad que poseen para: resistir el efecto bactericida de los componentes del suero normal, adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucarióticas, tanto fagocíticas como no fagocíticas (Collins, 1995).

En el hombre la enfermedad llamada Brucelosis (fiebre ondulante, fiebre de Malta), se caracteriza por una fase de bacteriemia aguda seguida por una etapa crónica que puede extenderse durante muchos años y afectar varios tejidos. El periodo de incubación dura de 1 a 6 semanas. La iniciación es insidiosa con malestar, fiebre, debilidad, artralgias, mialgias y sudoración. La fiebre suele elevarse por la tarde: Su disminución durante la noche se acompaña de sudoración profusa. Puede haber síntomas gastrointestinales y nerviosos. Aumentan de tamaño los ganglios linfáticos y el bazo se vuelve palpable. Estos síntomas de infección generalizada por *Brucella* ceden por lo general en plazo de semanas o meses aunque pueden proseguir las localizadas y los síntomas.

La brucelosis bovina, causada principalmente por *Brucella abortus*, es una enfermedad zoonótica de distribución mundial. La infección en el bovino tiende a localizarse en el útero en gestación, ubres y ganglios linfáticos, persistiendo de por vida en el tejido linfoide del animal infectado (López, 1989).

El diagnóstico de esta enfermedad puede realizarse de forma directa (Cultivo, Examen Microscópico, PCR), como indirecto (Rosa de Bengala, 2 Mercaptoetanol, Seroaglutinación en tubo o placa con pocillos, Prueba de Coombs), siendo la aglutinación por el método de Rosa de Bengala la prueba que proporciona una

aproximación diagnóstica en pocos minutos con una sensibilidad y especificidad muy altas, por lo que es utilizada como prueba de despistaje inicial o screening (Fuentes, 2001).

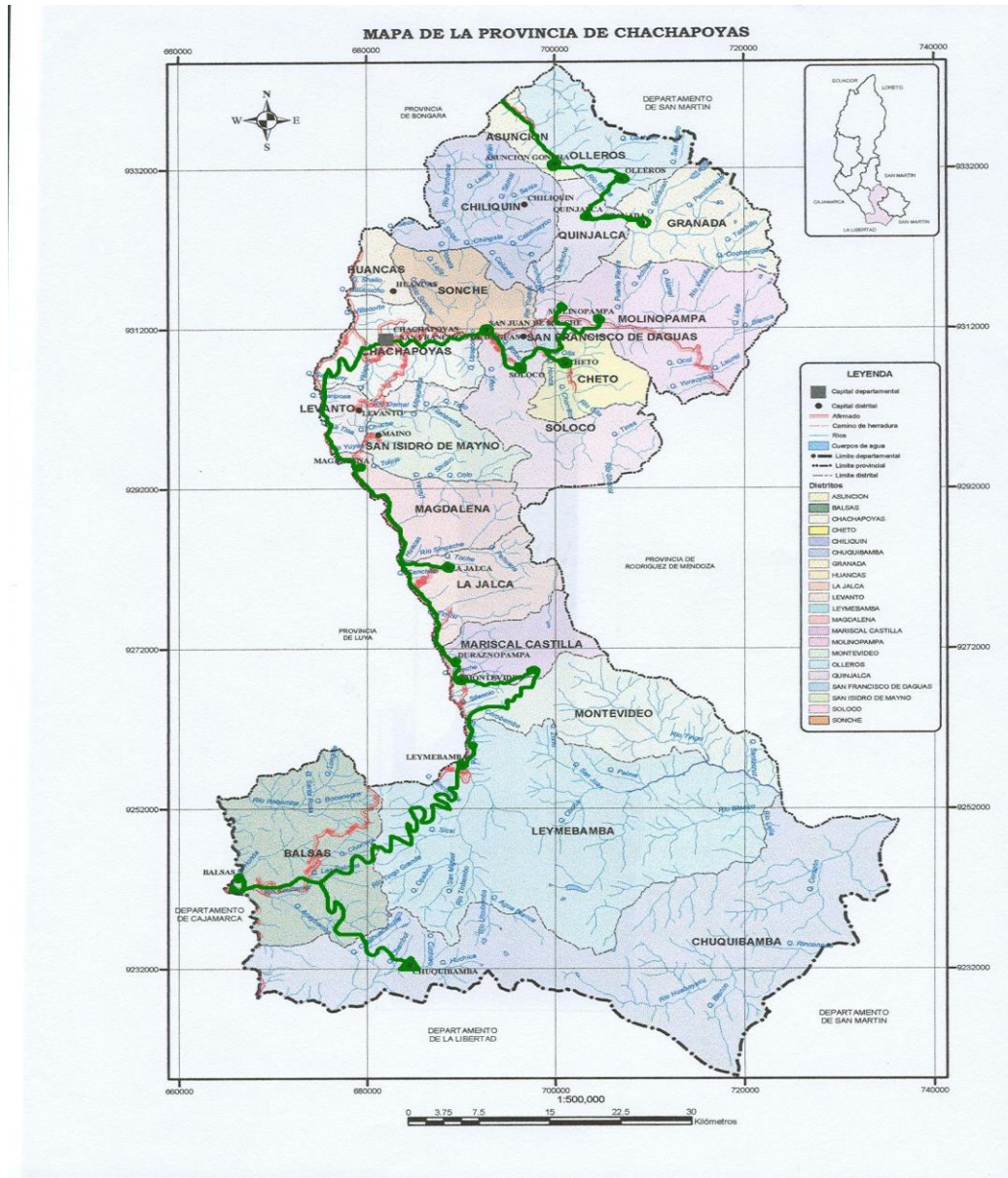
Esta problemática conlleva a realizar investigaciones sobre la elaboración de quesos en la Provincia de Chachapoyas que es la que cuenta con la mayor cantidad de distritos (21 distritos) en relación a los otros distritos de Amazonas y además por que en esta la producción de leche y productos derivados es mayor. Los conocimientos obtenidos en esta investigación serán la base para estudios posteriores que permitan establecer planes de manejo para una producción de quesos sin riesgo potencial de Brucelosis.

Por lo anteriormente expuesto el objetivo de la presente investigación fue investigar la presencia de *Brucella sp* en quesos que se expenden en la Provincia de Chachapoyas y determinar su influencia en la salud de los consumidores.

II. MATERIAL Y MÉTODO

Población:

La población estuvo constituida por todos los quesos que se expenden en la Provincia de Chachapoyas.



Mapa N° 01: Mapa de la provincia de Chachapoyas con los distritos estudiados

Muestra:

La muestra estuvo representada por los quesos que se expenden en los distritos de Chachapoyas, Cheto, Huancas, Levanto, Leimebamba, Magdalena, Molinopampa, Soloco y Sonche.

Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos**Muestreos:**

Se realizaron cuatro muestreos sistemáticos dos por mes durante dos meses consecutivos, en los distritos antes mencionados, en cada uno se recorrió aleatoriamente los diferentes puestos de expendio en los mercados y los sitios de elaboración de quesos para autoconsumo y venta. Los quesos muestreados fueron colocados en una caja de tecnoport conservando las condiciones de refrigeración.

Tabla 1. Total de muestras de queso analizadas por muestreo según distrito estudiado.

DISTRITO ESTUDIADO	1er MUESTREO	2do MUESTREO	3er MUESTREO	4to MUESTREO	TOTAL
CHACHAPOYAS	6	6	6	6	24
CHETO	5	5	5	5	20
HUANCAS	4	4	4	4	16
LEVANTO	5	5	5	5	20
LEIMEBAMBA	8	8	8	8	32
MAGDALENA	7	7	7	7	28
MOLINOPAMPA	10	10	10	10	40
SOLOCO	5	5	5	5	20
SONCHE	6	6	6	6	24
TOTAL					224



Foto 1. Variedades de queso que se expenden en el Mercado Central de Chachapoyas



Foto 2. Recolección de muestras de queso en el Mercado Central de Chachapoyas



Foto 3. Muestras colectadas en el distrito de Molinopampa. Primer muestreo



Foto 4. Muestras colectadas en el distrito de Molinopampa. Segundo muestreo

Aislamiento de *Brucella sp*:

Las muestras de queso se desmenuzaron con una espátula metálica de acero inoxidable, se transfirió un gramo a dos series de frascos de vidrio de 50 ml. de caldo nutritivo. Se incubó a 35 °C de 10 a 15 días una serie se incubó a una atmósfera de CO₂ y otra en condiciones normales. Después de la incubación de cada frasco, se sembró por estría en placas con agar *Brucella*, las placas se incubaron a 37°C durante 48 a 72 horas con y sin atmosfera de CO₂ (Rodríguez et al., 2001).

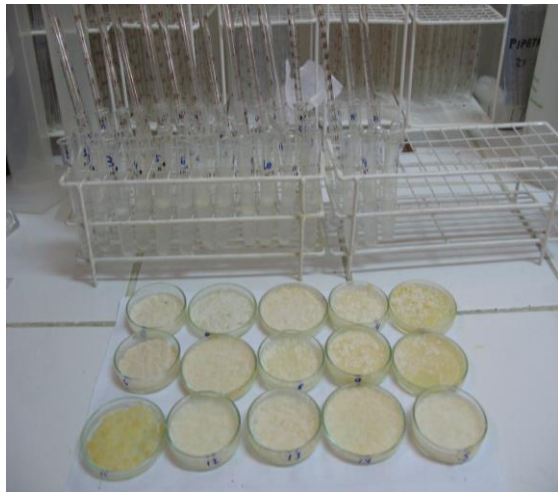


Foto 5. Tratamiento de las muestras.



Foto 6. Placas incubadas en anaerobiosis



Foto 7. Siembra en agar *Brucella*.

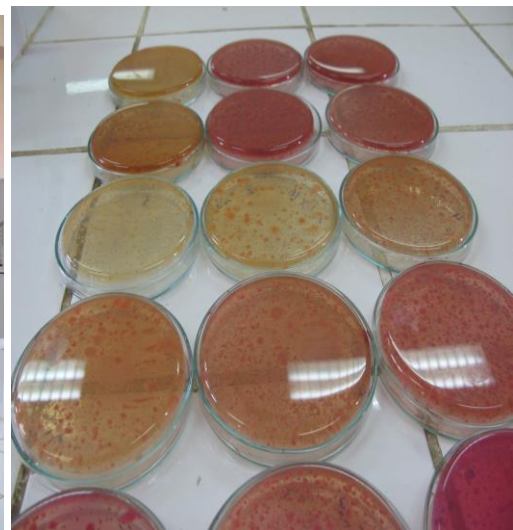


Foto 8. Crecimiento de colonias presuntivas.

Identificación de colonias sospechosas de *Brucella sp*:

De las colonias sospechosas de *Brucella*, pequeñas, translúcidas y con bordes lisos, se realizó tinción Gram para observar su morfología al microscopio, a demás de las pruebas bioquímicas por siembra en agar triple azúcar hierro (TSI). También se realizó las pruebas de catalasa, oxidasa (Ratto, 1983).



Foto 9. Colonias presuntivas de *Brucella*.



Foto 10. Tinción Gram de colonias presuntivas.

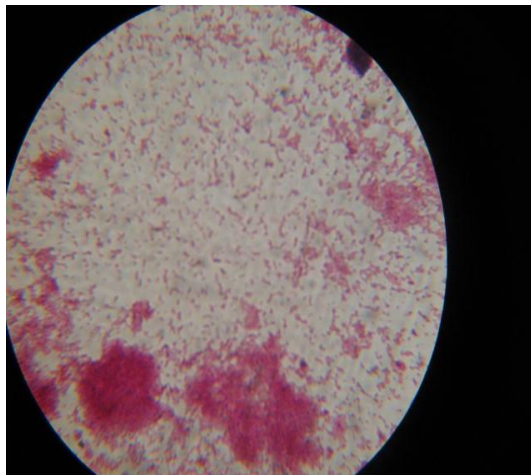


Foto 11. Observación microscópica de colonias presuntivas de *Brucella sp*.



Foto 12. Crecimiento de colonias en TSI

Detección de Anticuerpos anti *Brucella* en los consumidores de quesos:

El número de individuos estudiados para detección de anticuerpos fueron determinados mediante la fórmula estadística para determinación del tamaño de muestra para poblaciones grandes con un 10% de error y un nivel de confianza del 90%.

Tabla 2. Número de muestras de suero analizadas según distrito estudiado.

DISTRITO ESTUDIADO	Población (hab.)	Muestra (Suero.)
CHACHAPOYAS	22 741	67
CHETO	775	61
HUANCAS	596	60
LEVANTO	1 555	65
LEIMBAMBA	4 656	65
MAGDALENA	1 359	65
MOLINOPAMPA	2 913	65
SOLOCO	2 134	65
SONCHE	397	58
TOTAL		571

En los distritos en estudio se extrajeron muestras de sangre de los consumidores de quesos, mayores de 25 años, quienes firmaron una carta de autorización para la detección de anticuerpos anti *Brucella*, con fines de investigación. Se ubicaron estos consumidores en clubs de madres, agrupaciones y campañas de salud.

En el laboratorio estas muestras fueron sometidas a centrifugación para obtener el suero, posteriormente se realizó la seroaglutinación para títulos 1/320, 1/160, 1/80 y 1/40.

III. RESULTADOS

- La tabla 03 presenta el número de colonias presuntivas y confirmativas según distritos estudiados.
- En la tabla 04 se muestra el número de colonias presuntivas y confirmativas según pruebas confirmativas a *Brucella sp.*
- La tabla 05 refleja la positividad de anticuerpos de *Brucella sp.* de los individuos estudiados según lugar de procedencia.

Tabla 03. Número de colonias presuntivas y confirmativas según distritos estudiados

DISTRITOS ESTUDIADOS	N° DE MUESTRAS	UFC/ML.	
		PRESUNTIVO	CONFIRMATIVO
CHACHAPOYAS	24	5	-
CHETO	20	4	-
HUANCAS	16	5	-
LEVANTO	20	4	-
LEYMEBAMBA	32	7	-
MAGDALENA	28	3	-
MOLINOPAMPA	40	9	-
SOLOCO	20	4	-
SONCHE	24	6	-
TOTAL	224	47	-

Tabla 04. Número de colonias presuntivas y confirmativas según pruebas confirmativas a *Brucella sp.*

PRUEBAS CONFIRMATIVAS A BRUCELLA	COLONIAS PRESUNTIVAS A <i>Brucella sp.</i>	COLONIAS DE <i>Brucella sp.</i> POSITIVO
	UFC/ML.	UFC/ML.
COLORACIÓN GRAM	47	30
OXIDASA	47	37
CATALASA	47	35
NO PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS	47	0
NO PRODUCCIÓN DE GAS	47	15

Tabla 05. Positividad de anticuerpos de *Brucella sp.* de los individuos estudiados según lugar de procedencia.

PROCEDENCIA DE LOS INDIVIDUOS ESTUDIADOS	NÚMERO DE INDIVIDUOS ESTUDIADOS	POSITIVIDAD A ANTICUERPOS DE <i>Brucella sp.</i> (Título menor o igual a 1/40)
CHACHAPOYAS	67	-
CHETO	61	-
HUANCAS	60	-
LEVANTO	65	-
LEYMEBAMBA	65	-
MAGDALENA	65	-
MOLINOPAMPA	65	-
SOLOCO	65	-
SONCHE	58	-
TOTAL	571	-

IV. DISCUSIÓN

La brucelosis ha sido considerada la zoonosis que presenta mayor importancia tanto por el número de casos, como por las graves consecuencias sanitarias y socioeconómicas que conlleva esta enfermedad. Se estima que en Europa los costes directos de cada enfermo por brucelosis suponen ocho mil dólares, aunque desde el año 1984 se ha experimentado una tendencia a la disminución, las tasas de incidencia se mantienen todavía entre 7 y 8 casos por cien mil habitantes en los últimos años. En la Unión Europea ha sido una enfermedad tradicionalmente endémica hecho motivado fundamentalmente por la importancia que históricamente ha tenido el sector ganadero en su economía (Navarro, et al.; 2005).

En el Perú la brucelosis es debida generalmente a *Brucella melitensis* y la principal fuente de infección es el consumo de queso fresco de cabra y los alimentos preparados con este, 95% de casos se concentran en el Departamento de Lima y la Provincia constitucional de Callao (Ortega, et al.; 2007).

Esta enfermedad en la industria sigue siendo a causa de productos lácteos como el queso del ganado vacuno. Por otra parte la costumbre de la población de consumir productos lácteos y sobre todo queso fresco sin pasteurizar, es el origen frecuente de brotes de brucelosis. Según datos no publicados procedentes del Servicio de Vigilancia Epidemiológica de la Universidad Nacional Cayetano Heredia. Se ha detectado 12 brotes epidémicos de brucelosis, con un total de 163 casos. En cinco de los brotes (41%) se encontró como responsable al consumo de quesos sin pasteurizar, y en dos de los brotes (16.6%) no se pudo establecer el mecanismo. Respecto al total de casos incluidos en el 37,42% se describieron por mecanismos directos. El 60.2% indirecto por consumo de

queso y el 2,4% no se pudo establecer el mecanismo de transmisión (Universidad Cayetano Heredia; 2002).

Los quesos desde el punto de vista microbiológico, deben considerarse como medios de cultivos sólidos en los que se están multiplicando algunos microorganismos: Bacterias lácticas, *micrococcus*, mohos y levaduras. Esta multiplicación se acompaña salvo excepciones de la degradación de las proteínas y los lípidos de la leche. En el momento del consumo, el metabolismo de estos microorganismos puede ser todavía activo o por el contrario haberse detenido por el salado, desecación o calentamiento del queso (Forsythe y Hayes, 2002).

En relación a las bacterias patógenas aportadas por la leche o que llegan al queso en el curso de su elaboración, no se multiplican en el queso pero pueden sobrevivir durante la maduración. Hay que señalar que en casos excepcionales, *Clostridium botulinum* es capaz de producir una toxina en el queso. También se ha observado frecuentemente el desarrollo de bacterias coliformes (Early, 1998).

Según estudios realizado por el Centro de Epidemiología Española, una de las causas de esta enfermedad es la costumbre de consumir productos lácteos y sobre todo queso fresco sin pasteurizar. La *Brucella sp.* se destruye rápidamente con antisépticos usuales y por la pasteurización, se destruye al hervir la leche a 60°C por 30 minutos. Sin embargo, puede permanecer viva en la leche contaminada en refrigeración hasta por 10 días (ICMSF, 1996).

La supervivencia de *Brucella sp.* en la leche y en los productos lácteos disminuye a medida que la temperatura de conservación aumenta. En la leche cruda, la congelación mantiene la supervivencia, de modo especial cuando la contaminación es extremadamente elevada (Early, 1998).

Parece ser que el aumento de cloruro de sodio en los productos lácteos reduce el índice de supervivencia dependiendo de la temperatura de conservación y que la grasa tiene un efecto protector para la supervivencia de *Brucella sp.* (ICMSF, 1996).

El tiempo de supervivencia de la *Brucella sp.* en la leche y en los productos lácteos disminuye a medida que el pH desciende. En los productos lácteos, la evidente influencia del pH sobre *Brucella sp.* es enmascarada por otros factores, tales como los contenidos de grasa y de agua, que también influyen en los índices de supervivencia. La acidificación correcta durante la elaboración y maduración pueden cooperar de modo fundamental en la eliminación de *Brucella sp.* de los productos lácteos (ICMSF, 1996).

En Chachapoyas aún se mantiene la tradición de elaborar quesos en forma artesanal, es decir con leche sin pasteurizar, por ello la sospecha de encontrar *Brucella sp.* en quesos elaborados artesanalmente, sumado a ello la falta de campañas de vacunación al ganado vacuno y caprino contra la brucelosis, las que deberían ser tres al año pero que en el mejor de los casos sólo se realiza una; así como la información extra oficial de la población de presentar algunos síntomas de brucelosis, hicieron sospechar de la presencia de *Brucella sp.* en la Provincia.

A pesar que en la provincia de Chachapoyas la producción de quesos sin pasteurizar esta disminuyendo notablemente cada día por que la mayor parte de la producción lechera esta destinada a la venta como producto primario, abasteciendo a la empresa Gloria, al Programa Vaso de Leche y PRONAA – CARITAS, sigue existiendo un riesgo potencial en la población de contraer brucelosis, puesto que los quesos sin pasteurizar son vendidos por las mismas amas de casa que los fabrican, en los restaurantes, tiendas y mercados.

En algunos distritos de Chachapoyas se esta iniciando la producción de quesos a nivel de microempresa, las mismas que están implementadas con algunos instrumentos

para medir parámetros de recepción de leche teniendo ayuda de PRONAMACH, como es el caso del Centro Comunal de Lácteos Cheto, quienes son capacitados constantemente garantizando una producción adecuada, con menos riesgo de transmisión de *Brucella sp.* por sus procesos de pasteurización.

Todas las especies de *Brucella* son capaces de ocasionar infecciones en los seres humanos. Se encuentran en altas cantidades en las heces de los animales, el tejido de los órganos reproductivos de los animales y los fetos abortados espontáneamente de una hembra infectada.

Se diagnostica generalmente mediante la detección de anticuerpos específicos contra *Brucella sp.*, en sangre, por seroaglutinación. También por aislamiento del patógeno mediante hemocultivo. Con el advenimiento de las tecnologías del ADN en las últimas décadas se está utilizando para diagnóstico la PCR (Polymerase Chain Reaction) la cual es altamente específica e incluso sirve para distinguir entre las diferentes especies de *Brucella*, pero su costo hace que la seroaglutinación siga siendo la técnica más utilizada (Alton y Jones, 2006).

A excepción de la seroaglutinación las pruebas antes mencionadas para el diagnóstico de *Brucella sp.* representan un costo bastante elevado, por ello en la presente investigación se realizó la seroaglutinación a un total de 571 pacientes, no encontrando anticuerpos anti *Brucella sp.* para títulos menores o iguales a 1/40, esto implica que las personas en estudio no han tenido anteriormente brucelosis y que tampoco nunca han tenido contacto con *Brucella sp.* (Tabla 05).

Los alimentos artesanales elaborados con productos no higienizados facilitan la transmisión de la brucelosis, enfermedad que raramente deja lesiones en los canales mamarios, por lo que el control hay que hacerlo en la leche, impidiendo que los animales enfermos se encuentren en producción (Jay, 2000).

Las diferentes especies de *Brucella* a nivel de laboratorio forman colonias pequeñas, planas o ligeramente elevadas y traslucidas. Son oxidasa positiva y mediante la Tinción Gram aparecen como densas aglomeraciones de Cocobacilos Gram Negativos y no producen ácidos (Collins, 1989) (ICMSF, 1996). Estas características morfológicas y bioquímicas fueron tomadas en cuenta en nuestra investigación encontrando positividad a *Brucella sp.* en algunas de las pruebas confirmativas aplicadas para una misma colonia bacteriana presuntiva (Tabla 04).

Sin embargo a pesar de haber encontrado colonias positivas a *Brucella sp.* en algunas pruebas confirmativas, cuando se hizo el análisis de todas las pruebas confirmativas para una misma colonia presuntiva no se encontró relación de positividad, lo que nos impide afirmar el aislamiento de *Brucella sp.* en nuestra investigación (Tabla 03).

A pesar de estos resultados sigue existiendo en la provincia de Chachapoyas un riesgo potencial para la población al consumir quesos no pasteurizados lo que podría estimular una inmunidad pasiva con la consecuente formación de anticuerpos anti *Brucella sp.* en títulos bajos lo que no desencadenaría la enfermedad aguda sin embargo podría ocasionar la forma crónica además de representar un riesgo de transmisión a través de sangre donante por no ser parte del tamizaje regular que realizan los bancos de sangre o en el caso de trasplante de órganos.

Es necesario realizar un control sanitario al ganado que se trae de otras provincias o regiones puesto que a través del mismo podría establecerse *Brucella sp.* en la provincia de Chachapoyas; además realizar campañas de vacunación y monitoreos constantes para garantizar una provincia exenta de brucelosis en el ganado caprino, ovino, bovino y porcino.

V. CONCLUSIONES

- Los quesos muestreados en la presente investigación, elaborados artesanalmente en la provincia de Chachapoyas no contienen *Brucella sp.*
- Los individuos estudiados no tienen anticuerpos anti *Brucella sp.* en su suero sanguíneo.
- El ganado vacuno y caprino de donde se extrajo la materia prima para elaborar quesos en forma artesanal se encuentran exentos de *Brucella sp.*

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar control sanitario al ganado caprino, ovino, bovino y porcino proveniente de lugares fuera de la provincia.
- Realizar campañas de vacunación contra la brucelosis al ganado y monitoreos constantes.
- Concientizar a la población sobre el peligro potencial que representa el consumo de quesos sin pasteurizar
- Elaborar quesos artesanales con leche pasteurizada.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACHA, S. 1996. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales 2^{da}, ed., Organización Panamericana de Salud. Washintong DC. USA.
- ALTON, G. Y L. JONES. 2006. Las técnicas de laboratorio en la brucelosis. 2da. Ed, Organización Mundial de la Salud. Serie de Monografías N° 55, 2006.
- BOSCHIROLI M.; V. FOULOGNE; D. CALLAGHAN. 2001. Brucelosis : A worldwide zoonosis. Cur. Opin. Microbiol. 4 (1): 58-64
- CALZADA, B. 1991. Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Jurídica S.A. Lima, Perú.
- CISNEROS, L. Y E. MAYTA. 1991. Aislamiento del género *Brucella* de quesos en animales de experimentación. 5^{to} Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología. Arequipa, Perú.
- COLLINS, C. 1995. Métodos Microbiológicos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- CORBEL, M. 1989. Microbiology of the genus *Brucella* En: Young EJ, Corbel MH, editors. Brucellosis; clinical and laboratory aspects. Boca Ratón. CRC Press INC. Canadá.
- CORBEL, M. 2004. Brucellosis: An overview. Emerg Infet Dis. 3 (2): 213-221.
- CHÁVEZ A. 2000. Prevalencia de infección de *Brucella mellitensis* en el ganado caprino en los distritos de Ventanilla y Callao. Facultad de Medicina veterinaria. Universidad Particular Católica Santa María. Arequipa, Perú.
- EARLY, R. 1998. Tecnología de los productos lácteos. 2da edición. Editorial Acribia. S.A. Madrid, España.

- ESCALANTE, H. Y J. HEALD. 1999. Brucelosis en Perú. J.Am. Vet. Med. ASS. 155:2146-2152.
- FUENTES, J.; O. ROCA; F. MALDONADO. 2001. Seroprevalencia de *Brucella* en donantes de sangre. Revista Peruana de Enfermedades Infecciosas y Tropicales 1 (2):110-115.
- FORSYTHE Y HAYES. 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia. S.A., Zaragoza, España.
- GARCÍA C. 1992. Situación de la brucelosis bovina en las Américas. En: Salud animal. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Publicación Científica (1): 149-192. Costa Rica.
- HUERTA, M. Y LÓPEZ. 1989. Clasificación de las cepas de *Brucella* pertenecientes a la colección del Laboratorio de Brucelosis del INDRE. Rev. Lat. Amer. Microbiol 31: 195-198.
- ICMSF. 1996. Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- JAY, J. 2000. Microbiología moderna de los alimentos. 4ta edición. Editorial Acribia S.A. Madrid, España.
- LÓPEZ, A. 1989. Brucelosis in Latin America. Young EJ, Corbel MH, editors. Brucellosis; clinical and laboratory aspects. Boca Ratón. CRC Press INC. Canadá.
- NAVARRO, A.; J. BUSTAMANTE Y O. GUILLEN. 2005. Estrategias de prevención y control de la brucelosis humana en el Perú. Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública. 2005; 22 (2): 87
- NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-022-SSA2-1994. Para la prevención y Control de la brucelosis en el hombre, en el primer nivel de atención. Publicada en el diario Oficial de la Federación el día 30 de Noviembre de 1995.

- MADIGAN, M., MARTINKO J., 2003. *Biología de los Microorganismos*. 10ma. Edic. edit.de Person Educación. S.A. España.
- MORENO, C. 2002. *Brucella* evolution and taxonomy. *Veterinary Microbiology* 90:209-227. México.
- MIKOLON A.; I. GARDNER; J. HERNÁNDEZ; S. HIETALA. 1998. Risk factors for brucellosis seropositivity of goat herds in the Mexicali Valley of baja California, México. *Prev. Vet. Med.* 37 (1-4): 185-195
- ORTEGA, A.; J. PAREDES; A. GUILLEN. 2007. Prevalencia de anticuerpos contra *Brucella sp.* en donantes del banco de sangre en un hospital de Lima. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública*. 2007; 24 (4):431-434.
- RATTO, M.; L. VEGA Y T. GARRIDO. 1983. *Control Microbiológico de leche y productos lácteos. Métodos recomendados*. 1^{ra} edición. Editorial CLEIBA. Lima. Perú.
- RODRÍGUEZ, A.; A. ORDUÑA; X. ARIZA. 2001. *Manual de Brucelosis*. Junta de Castilla y León, Consejería de Sanidad y Bienestar Social, Dirección General de Salud Pública. Castilla, España.
- SREEVATSAN, S.; J. BOOKOUT; F. RINGPIS; V. PERUMAALLA; T. FICHT; L. ADAMS. 2000. A multiplex approach to molecular detection of *Brucella abortus* and/or *Mycobacterium bovis* infection in Cattle. *J. Clin. Microbiol.* 38 (7): 2602-2610.
- UNIVERSIDAD NACIONAL CAYETANO HEREDIA. 2002. *Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales*. Departamento de Microbiología y Parasitología. Lima, Perú.

ANEXO

ANEXO N° 01

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, de años de edad, con
DNI....., domiciliado en.....,
natural del distrito de.....provincia dedel
departamento de....., autorizo a realizarme
la detección de anticuerpos de *Brucella sp.* con fines investigación.

FIRMA