

**PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (*Brucella abortus*) Y FACTORES DE RIESGO EN ESTUDIANTES DE PRIMERO A NOVENO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO DE LA UPEC**

**PREVALENCE OF BRUCELOSIS (*BRUCELLA ABORTUS*) AND RISK FACTORS IN STUDENTS FROM FIRST TO NINE SEMESTER OF THE SCHOOL OF INTEGRAL AGRO-LIVESTOCK DEVELOPMENT OF THE UPEC**

**EDISON MARCELO IBARRA ROSERO**

Ingeniero Agropecuario por la Escuela Politécnica del Ejército. Diploma superior en Implantación y Gestión de la Calidad con Normas ISO por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra. Master of Science in Tropical Animal Health – por Institute of Tropical Medicine Antwerp – Belgium. Docente Titular Auxiliar TC en la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA) de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi desde 2013.

**RUTH ELIZABETH SALGADO JIMÈNEZ**

Licenciada en enfermería por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito). Diplomado en currículo por competencias Universidad Técnica de Ambato. Especialista en enfermería pediátrica Universidad Central del Ecuador. Magister en Gerencia en salud para el desarrollo local Universidad Técnica Particular de Loja. Directora Escuela Enfermería UPEC (2007 – 2012 – 2015). Docente titular agregado TC UPEC 2010 hasta la fecha.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI (UPEC)  
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)**

[marcelo.ibarra@upec.edu.ec](mailto:marcelo.ibarra@upec.edu.ec)

[ruth.salgado@upec.edu.ec](mailto:ruth.salgado@upec.edu.ec)

**RESUMEN**

*A través de un estudio exploratorio y descriptivo se determinó la seroprevalencia de brucelosis causada por *Brucella abortus* y los factores de riesgo asociados en estudiantes de Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA) de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), considerado grupo de riesgo debido a las actividades pecuarias en las que están involucrados como complemento académico a su formación profesional, y a la alta prevalencia de la enfermedad en bovinos determinada en la provincia del Carchi. Para el levantamiento de información y muestreo se consideró a todos los estudiantes de primero a noveno semestre del período académico Marzo - Agosto 2015 de la EDIA, dando una población total de 106 estudiantes, a los cuales se aplicó un cuestionario para determinar los factores de riesgo, y un diagnóstico serológico a través de la prueba de Rosa de Bengala. La seroprevalencia de brucelosis causada por *Brucella abortus* en estudiantes de la EDIA en el período marzo – agosto*

2015, es de 0%. Los estudiantes, paralelo a su actividad académica en la UPEC, en un 57.9% están vinculados al sector agrícola, el 22.1% al sector pecuario, y el 1.1% al área veterinaria. El 23.2% de los estudiantes recibe controles médicos periódicos. Los bovinos son la especie animal a la que mayor contacto (86.32%) tienen los estudiantes, seguido por los porcinos, equinos, ovinos, y caprinos respectivamente. Los alimentos de origen animal que más consumen los estudiantes de la EDIA, son: el queso artesanal (60%), yogurt casero (11.6%), la espuma de leche (11.6%), el calostro (12.6%), feto bovino (9.5%), y leche cruda (23.2%). Las medidas de protección que usan los estudiantes en sus actividades agropecuarias, son las botas (100%) y guantes (70.6%). Con los resultados mencionados se denota la importancia de que las actividades prácticas en el área pecuaria se realicen con animales libres de brucelosis y se exijan medidas de protección que prevean el contagio con esta zoonosis, así como la necesidad de realizar campañas de capacitación y sensibilización de la importancia de esta enfermedad, vías de transmisión y contagio a la comunidad universitaria de la UPEC.

**Palabras Claves:** Brucelosis, rosa de bengala, prevalencia, factores de riesgo

### ABSTRACT

An exploratory and descriptive study was performed to students of the “Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario” (EDIA) at Carchi State Polytechnic University (UPEC) to determine seroprevalence of brucellosis caused by “*Brucella abortus*” and its associated risk factors. The “Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario” students are considered a risk group due to their livestock activities performed as an academic complement, and the high prevalence of the disease in cattle of the Carchi province. For sampling, students the first to ninth semester of the EDIA, in the academic period March-August 2015 was considered. A questionnaire to determine the risk factors and Rose Bengal as serological diagnosis test was performed to a total of 106 students. The seroprevalence of brucellosis caused by *Brucella abortus* found in EDIA students in the period March-August 2015, was 0%. Parallel to its academic activity in the UPEC, 57.9% of students is linked to the agricultural sector, 22.1% to livestock and 1.1% to the veterinary area. Almost 23.2% of students receive regular medical checks. Cattle are the species to which students have the higher contact (86.32%), followed by pigs, horses, sheep, and goats respectively. Homemade cheese (60%), homemade yogurt (11.6%), milk foam (11.6%), colostrum (12.6%), fetal bovine (9.5%), and raw milk (23.2%) are common animal food consumed by students of EDIA. Boots (100%) and gloves (70.6%), are the most commonly protection measure used. Which the above results is important that practical activities in animals will do over brucellosis free animals and protective measures in place must be a requirement, and training and awareness campaigns about the importance of this disease, modes of transmission and potential contagion must be perform to the university community of the UPEC.

**Keywords:** Brucellosis, rose bengal, prevalence, risk factors

## 1. INTRODUCCIÓN

Brucelosis es una infección de animales domésticos y silvestres. Es causada por una bacteria intracelular facultativa perteneciente a la familia del género *Brucella*. En animales domésticos y salvajes causa abortos en los últimos períodos de gestación en las hembras preñadas; orquitis y epididimitis en machos (Enright, 2003). Los síntomas en humanos pueden variar desde asintomática hasta casos severos de fiebre recurrente, sudoración nocturna (diaforesis nocturna), falta de apetito (anorexia), dolor de cabeza (cefalea) y dolor de articulaciones (artralgias), y en casos severos síntomas parecidos a los presentes en animales como lo son abortos e infertilidad.

El género *Brucella* comprende seis especies: *melitensis*, *abortus*, *suis*, *canis* y *ovis*, cuyos hospederos animales son caprinos, bovinos, porcinos, caninos, y ovinos respectivamente, aunque en la actualidad también se ha encontrado especies en ratas como es el caso de la especie *B. neotomae*, y en mamíferos marinos como es el caso de la especie *B. maris*. Los hospederos animales del género *Brucella* excretan bacterias junto con excreciones genitales, tejidos y productos de abortos, y además la excretan en la leche.

El contagio con esta bacteria en humanos es accidental, debido al contacto directo con animales infectados, a través de la exposición ocupacional, o a través de la ingestión de productos de origen animal contaminado (Rivera, Rueda, Calderón, Marino, Gall & Nielsen, 2003). Además, existen investigaciones que demuestran la transmisión de persona a persona a través de las transfusiones de sangre, y existe una menor proporción en la edad pediátrica por contagio de madre e hijo (Lubani, Dudin, Sharda et al., 1988). Muchas especies de brucella son transmitidas a los humanos haciendo de la brucelosis una enfermedad zoonótica (Doganay y Bilgehan 2003). Estructuralmente, a diferencia de otras bacterias, su genoma está constituido por dos cromosomas circulares y carece de plásmidos. Tiene un metabolismo oxidativo, basado en la utilización de nitratos como aceptores de electrones (Elberg, 2003).

En el mundo cada año se producen alrededor de medio millón de casos de brucelosis humana, las pautas de presentación de la infección humana están asociadas por la prevalencia de la infección en los reservorios naturales (Ariza 2002).

El Ecuador se considera un país endémico para brucelosis en virtud de los estudios realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG-SESA, 1999) a través del Programa Nacional de Sanidad Animal, el cual dividió al país en tres áreas epidemiológicas con prevalencias que oscilan entre el 1% y 10%, siendo este el único estudio a nivel nacional de este tipo, aunque es importante mencionar que en el país existen estudios locales sobre la presencia de esta enfermedad.

El objetivo general de esta investigación fue determinar la seroprevalencia de brucelosis causada por *Brucella abortus* y los factores de riesgo asociados a esta enfermedad en estudiantes de Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) en el período marzo - agosto 2015, considerado grupo de riesgo debido a las actividades pecuarias en las que están involucrados como complemento académico, y a la alta prevalencia de la enfermedad en bovinos determinada en la provincia del Carchi.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en los estudiantes de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA) de la UPEC., ubicada en la Zona de Planificación 1 del Ecuador. La investigación se desarrolló en tres fases:

### 2.1. Fase de Campo.

El muestreo y el levantamiento de información se realizaron en el total de estudiantes del primero a noveno semestre de la EDIA, en el período marzo – agosto 2015, con una población de 106 estudiantes. Para el levantamiento de información se elaboró y validó un cuestionario que presentaba información referente a: actividades agropecuarias que realiza, información clínica relacionada con la brucelosis, riesgos por consumo de alimentos de origen animal, y el conocimiento o desconocimiento de la enfermedad.

### 2.2. Fase de Laboratorio

Para el diagnóstico de la enfermedad se obtuvo muestras de sangre mediante punción venosa, a la cual se sometió a centrifugación a 5000 revoluciones por minuto (rpm) por un tiempo de tres minutos, con la finalidad de obtener suero, sobre el que se realizó la primera etapa o “screening” en los laboratorios de la EDIA – UPEC, utilizando la prueba de Rosa de Bengala, y como prueba confirmatoria o segunda fase la prueba ELISA, a realizarse en un laboratorio privado certificado por AGROCALIDAD.

Para la prueba de Rosa de Bengala se utilizó la técnica descrita por Godfroid & Boelsert (1995). El antígeno y los sueros a investigar fueron puestos a temperatura ambiente por un tiempo de entre 50 y 60 minutos, antes de su uso. El antígeno usado es una suspensión de *Brucella abortus* cepa 99 of “Weybridge” inactivada por temperatura y fenol (0.5%), y coloreada con Rosa de bengala. Luego 30 µl de suero fue colocado en una placa de vidrio dividida en cuadrados de 2x2 cm, usando una pipeta automática (Eppendorf®). Después de agitar el antígeno, una gota calibrada de éste fue adicionada sobre cada suero, y luego mezclada. A continuación la placa de vidrio fue agitada durante 4 minutos antes de la lectura de resultados. La interpretación de resultados fue: Resultados Positivos cuando: (+) aglutinación fina; (++) aglutinación fina, y presencia de un borde rosado; (+++) aglutinación fuerte, y presencia de un borde claro.

### 2.3. Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se diseñó una matriz de datos en el programa Excel 2010, en el cual se determinó mediante el uso de estadística descriptiva los resultados de: prevalencia de la enfermedad, y factores de riesgo asociados.

Para el caso de la prevalencia se aplicó la fórmula:

$$Prevalencia = \frac{\text{Animales positivos}}{\text{Total de la Poblacion}} * 100$$

El análisis de los factores de riesgo se realizó a través de relaciones porcentuales en comparación a la población total.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

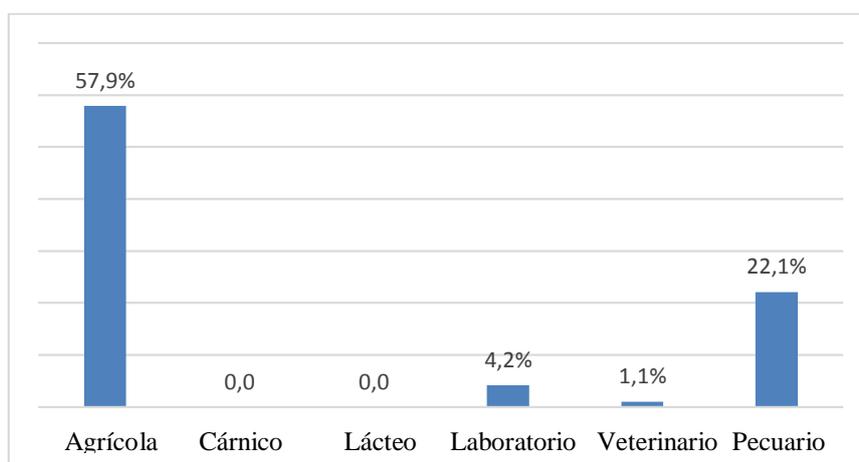
### 3.1. Prevalencia

De los 106 estudiantes en estudio, el diagnóstico serológico no mostró la presencia de algún tipo de anticuerpo circulante para brucelosis causada por *Brucella abortus*, lo que permite establecer una prevalencia de 0%, en estudiantes de la EDIA en el período marzo – agosto 2015.

### 3.2. Factores de Riesgo

#### 3.2.1. Tipo de Actividades Agropecuarias

El estudio permitió determinar que paralelo a su actividad académica en la UPEC, los estudiantes tienen otras actividades vinculadas al sector agropecuario, de los cuales el 57.9% está vinculado al sector agrícola, el 22.1% al sector pecuario, y solo el 1.1% al área veterinaria, como lo muestra la figura 1.



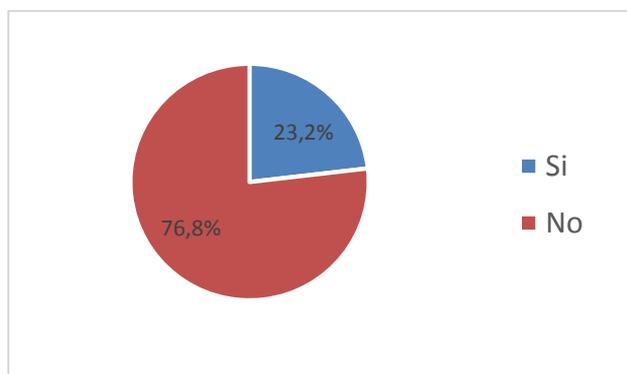
**Figura 1.** Tipo de Actividades Agropecuarias en las que están vinculados los estudiantes de la EDIA período marzo – agosto 2015.

La interpretación de estos resultados en concordancia con la alta prevalencia en la zona (MAG-SESA, 1999) hace suponer que las personas con mayor riesgo de contagio de la brucelosis la constituyen aquellas que tienen relación con el área pecuaria. Esto además fue corroborado por Martínez, Garrido, Mora. (2009) quienes señalan que la infección de los rebaños con *Brucella* spp. Constituye un grave problema de salud pública, por la generación de continuos contagios humanos de forma directa e indirecta; siendo la forma directa de contagio la más presente a nivel laboral en zonas con alta prevalencia, por la alta correlación que existe entre el contacto con animales infectados y una mayor prevalencia de la infección humana.

#### 3.2.2. Información Clínica

Del total de estudiantes en estudio solo en 23.2% se realizan controles médicos periódicos como lo muestra la figura 2. Esto muestra la falta de cultura en prevención de enfermedades,

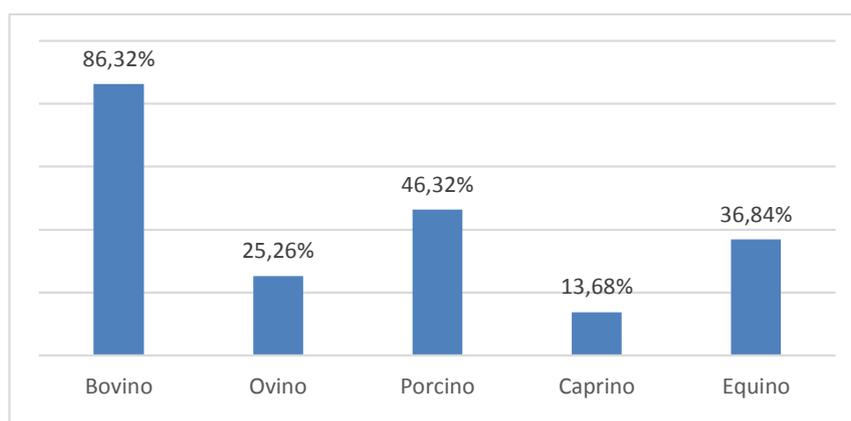
considerando que la valoración médica y diagnóstica es una base informativa acerca del estado fisiológico, psicológico y sociológico del paciente que le permite detectar irregularidades en el estado de salud, para tomar los respectivos correctivos que permite aumentar la esperanza de vida y por ende la calidad de vida de las personas.



**Figura 2.** Control médico de los estudiantes de la EDIA período marzo – agosto 2015

### 3.2.3. Riesgos por Contacto con Animales

La fuente de infección de la brucelosis está constituida por las diferentes especies animales con su respectiva cepa de *Brucella*. El contagio directo se establece por el contacto íntimo con las especies animales hospedadoras de la brucelosis, mientras que el contagio indirecto se establece de manera digestiva, y accidental, por el consumo de alimentos contaminados, e inoculación accidental respectivamente.

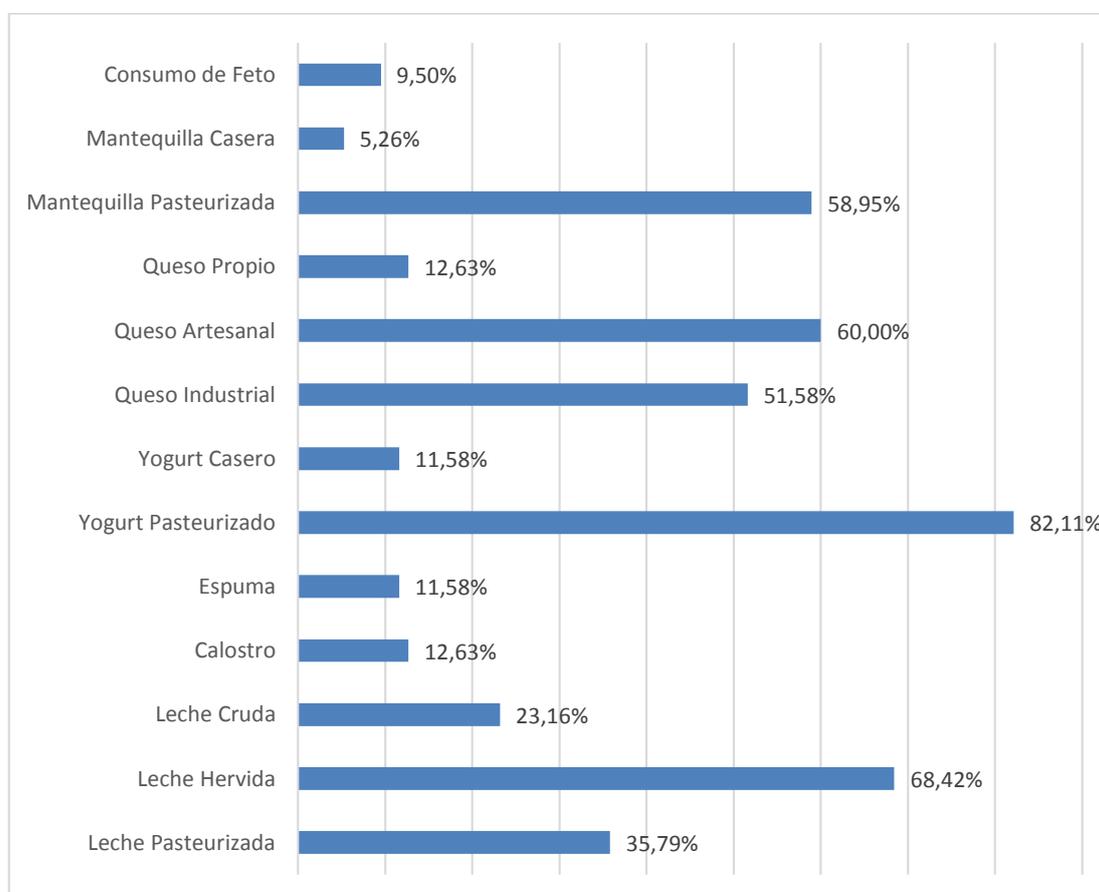


**Figura 3.** Especie animal a la que tienen mayor contacto los estudiantes de la EDIA período marzo – agosto 2015

En la figura 3 se puede evidenciar que los bovinos (86.32%) constituye la especie animal a la que mayor contacto tienen los estudiantes, seguido por los porcinos, equinos, ovinos, y caprinos. Al ser los bovinos la especie animal de mayor contacto se convierte en la fuente más importante de contagio de la brucelosis por los estudiantes, tal como lo señala Pila Pérez et al (1997) quienes en su estudio determinaron que el mayor número de pacientes enfermos con brucelosis son aquellos que trabajan con ganadería bovina.

### 3.2.4. Riesgos por Consumo de Alimentos de Origen Animal

La placenta, el feto, la leche, descargas vaginales, y el semen de animales con brucelosis, así como sus productos derivados, pueden considerarse como fuentes de contagio indirecto para la brucelosis humana. Así lo señala Chiarpenello J. (2008).



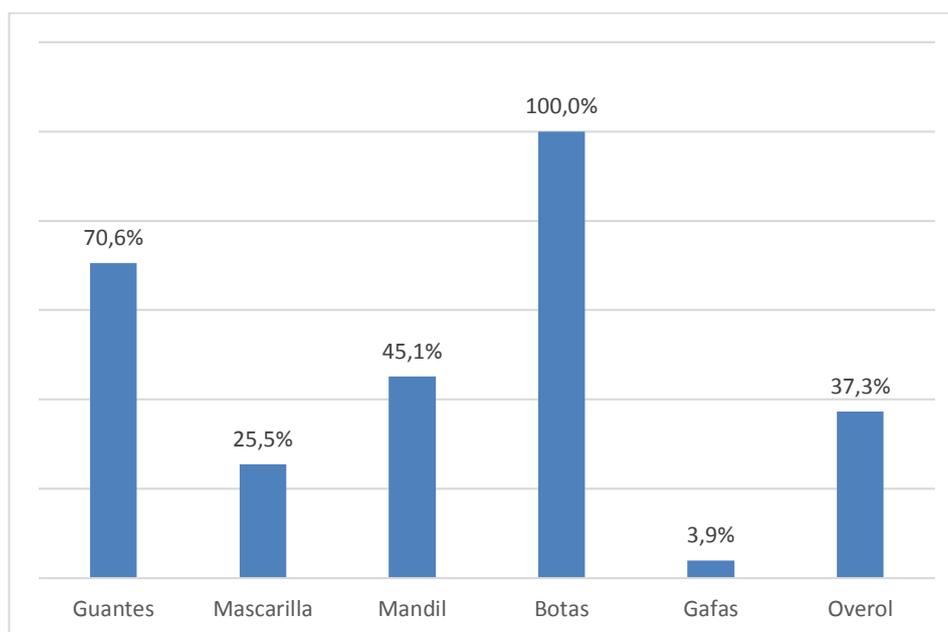
**Figura 4.** Tipo de productos lácteos consumidos por los estudiantes de la EDIA período marzo – agosto 2015

Entre los alimentos de origen animal que más consumen los estudiantes de la EDIA, y que pueden convertirse en riesgo de contagio de brucelosis, se encuentran: el queso artesanal, yogurt casero, la espuma de leche, el calostro, feto, y leche cruda, que es consumido por el 60%, 11.6%, 11.6%, 12.6%, 9.5% y 23.2% respectivamente de estudiantes, como lo muestra la figura 4.

El deficiente procesamiento de productos de origen animal y sus derivados, así como la costumbre de consumo de estos productos es muy común en la región, lo que constituye una forma importante de contagio de la brucelosis como lo señala Pila Pérez et al (1997) y Corbel (2006).

### 3.2.5. Uso de Protección

Según López A. et al (2004) la brucella atraviesa la barrera cutánea mucosa (piel, conjuntiva de ojos) y es capaz de atravesar mucosas sanas al manipular productos fetales, como la placenta, fetos abortados o estar en contacto con secreciones de animales enfermos como por ejemplo: leche, orina, sangre, descargas vaginales y/o polvo contaminado o durante el cuidado habitual del ganado. Por ello es indispensable el uso de equipos de protección. Entre los equipos de protección más usados por los estudiantes de la EDIA están las botas (100%) y guantes (70.6%), como lo muestra la figura 5, denotando además que no se toman las medidas de bioseguridad adecuada para la realización de actividades sobre animales, toda vez que las medidas de protección constituyen las barreras esenciales para prevenir enfermedades y también para evitar infecciones cruzadas.



**Figura 5.** Tipo de protección utilizada en actividades académicas y agrarias productivas por los estudiantes de la EDIA período marzo – agosto 2015

### 3.2.6. Conocimiento sobre la Enfermedad

El 73.7% de los estudiantes en estudio no conocen lo que es la brucelosis, y el 61.1% desconocen las vías de transmisión de esta importante zoonosis como lo muestra la figura 6.

El desconocimiento de la enfermedad, su sintomatología, y sus vías de contagio y transmisión impiden o limitan acciones preventivas tanto en la producción animal como en la salud pública, por lo que las campañas de información y sensibilización deben realizarse a nivel general no solo a aquellos que presentan riesgo por sus actividades sino por el potencial de contagio que tiene esta zoonosis.

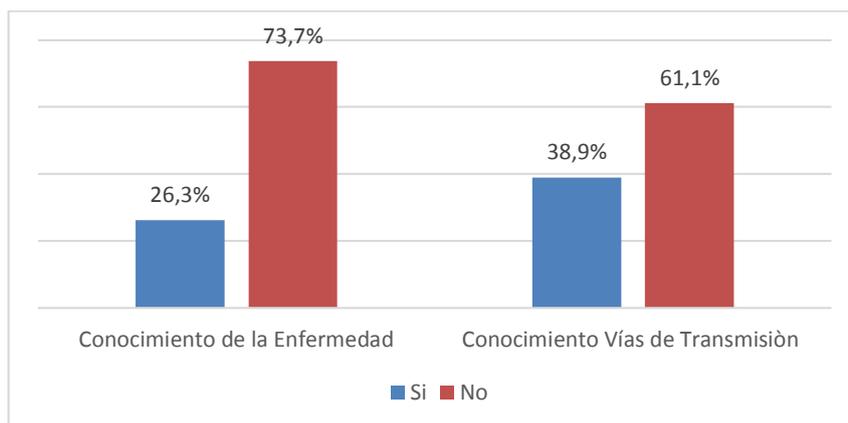


Figura 6. Conocimiento de la brucelosis por los estudiantes de la EDIA período marzo – agosto 2015

#### 4. CONCLUSIONES

- Los estudiantes paralelo a su actividad académica en la UPEC en un 57.9% está vinculado al sector agrícola, el 22.1% al sector pecuario, y el 1.1% al área veterinaria, lo que los convierte en grupo de riesgo de contraer esta zoonosis. Para disminuir éste riesgo es necesario y urgente concientizar a través de la educación ya que se evidencia la falta de cultura en la prevención de enfermedades, ya que tan solo el 23.2% de los estudiantes asisten a los controles médicos periódicos que ofrece a la Universidad al 100%.
- Los bovinos son la especie animal a la que mayor contacto (86.32%) tienen los estudiantes, seguido por los porcinos, equinos, ovinos, y caprinos respectivamente. Ya que una de las principales actividades económicas se encuentra en el sector Pecuario de la Provincia del Carchi con unidades productivas en los bovinos y principalmente de leche. Además culturalmente se desarrollan prácticas en los hábitos alimenticios que pueden ser fuente de contagio, a pesar de existir normas de salud pública que se vienen implementado a nivel nacional. Los alimentos de origen animal que más consumen los estudiantes de la EDIA, son: el queso artesanal (60%), yogurt casero (11.6%), la espuma de leche (11.6%), el calostro (12.6%), feto (9.5%), y leche cruda (23.2%).
- Las medidas de protección más utilizadas por los estudiantes de la EDIA son las botas (100%) y guantes (70.6%), que se evidencia que aún falta concienciar sobre la utilización de medidas de protección para cambiar el perfil epidemiológico de la zona de Integración N°1 y especialmente de la provincia del Carchi.
- La seroprevalencia de brucelosis causada por *Brucella abortus* en estudiantes de la EDIA en el período marzo – agosto 2015, es de 0% debido a que el diagnóstico serológico no mostro anticuerpos circulantes para esta enfermedad.

#### 5. RECOMENDACIONES

- En las actividades prácticas con animales por parte de estudiantes de la EDIA, garantizar que se realicen con animales libres de brucelosis y utilizar las medidas de protección establecidas.
- Debido a la importancia de la enfermedad desde el punto de salud pública es recomendable realizar estudios progresivos de incidencia de esta enfermedad en los estudiantes de la EDIA.
- Realizar campañas de capacitación y sensibilización de la importancia de esta enfermedad, vías de transmisión y contagio a la comunidad universitaria de la UPEC.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía Citada

- Akçakus M, et al *Brucella melitensis* in blood cultures of two newborns due to exchange transfusion. Turk J Pediatr. 2005; 47: 272-74. México, Secretaría de Salud. Norma oficial mexicana NOM-003-SSA2-1993 “Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos”. México: Secretaría de Salud; 1994
- Ariza J. (2002) Brucelosis en el siglo XXI. Med Clin (Barc);119(9):339-44 341
- Corbel, M. (2006). Brucellosis in Humans and Animals. Geneva. : WHO-FAO-OIE.
- Chiarpenello J. (2008) Tratamiento de la brucelosis humana. Evid. actual. práct. ambul.
- Enright, J(2003)Stereopsis, cyclotorsional "noise" and the aparent vertical. Vision Res
- López A. et al(2004) Susceptibility of Mexican *Brucella* isolates to moxifloxacin, ciprofloxacin and other antimicrobials use in the treatment of human brucellosis. Scand J Infect Dis.
- Lubani MM, et al. (1988). Neonatal brucellosis. Eur J Pediatr, 147:520-522.
- Doganay M, et al.(2003) Brucellosis: an overview. Int J Infect Dis ; 7:173-182.
- MAG-SESA. (1999). Prevención y control de la brucelosis bovina en Ecuador. Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria.
- Martínez M, et al (2009). Brucelosis al final del siglo XX. Anales Veterinaria - Murcia, 71-85.
- Miller MM. Persistent coccobacillary sepsis in a preterm newborn. Pediatr Infect Dis J 1993; 12:542-546.
- Navarro AM, et al. Estrategias de prevención y control de la brucelosis humana en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2005; 22(2): 87. Doganay
- Rafael Pila Pérez, et al (1997). Estudio clínico de la brucelosis humana. Revista Médica Uruguaya, 110-117.
- Rivera,D.Y., Rueda,O.E., Calderon,C.P., Marino,O.C., Gall,D. & Nielsen,K. . (2003). Comparative evaluation of the indirect enzyme-linked immunosorbant assay in milk for the detection of cattle infected with *Brucella abortus*, in the herds located in the province

of Cundinamarca, Colombia. Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties, 22: 1065-1075.

- Ron, J. (2003). Validación de Técnicas Diagnósticas para la Detección de Brucelosis y Estudio Epidemiológico en una Región Andina del Ecuador. Thesis N° 118, Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Tropical Animal Health Department, Antwerp-Belgium.