

**Documentación**

# NTP 224: Brucelosis: normas preventivas

Prevention de la brucellose  
Brucellosis prevention

## Redactores:

Alberto Montilla Sánchez de Navas  
Licenciado en Medicina

M<sup>a</sup> Luisa Zamorano Rodríguez  
Licenciada en Medicina

## GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE TOLEDO

Jerónimo Maqueda Blasco  
Licenciado en Medicina

Miguel L. Pérez González  
Licenciado en Veterinaria

## GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE OVIEDO

## Introducción

Dentro de las infectopatías de origen profesional la brucelosis ocupa sin duda alguna un lugar de especial relevancia. Su alta prevalencia y las características epidemiológicas y evolutivas de la propia enfermedad, hacen que su impacto social y económico sea muy superior al de otras enfermedades, generando pérdidas anuales de casi once mil millones de pesetas (66.111.331,48 €), equivalente al dos por ciento de la producción ganadera de nuestro país, a lo que habría que añadir el gasto por atención sanitaria y de prestaciones de la Seguridad Social.

La brucelosis ocupa el segundo lugar en cuanto a nivel de registro de enfermedades profesionales, detrás de las dermopatías profesionales. Dentro del marco nacional y en relación a los niveles de prevalencia por cien mil habitantes 32 provincias presentan una prevalencia superior al 10,88 de las cuales 23 lo son superior al 21,74; 13 provincias presenta una prevalencia de 7,26.

En cuanto a su distribución geográfica, las zonas del interior registran una alta endemia con núcleos de baja endemia que coinciden con los núcleos más industrializados. El territorio litoral, exceptuando la costa occidental de Andalucía e islas presentan un nivel de endemia bajo o muy bajo.

En relación con otros países de nuestro ámbito, España presenta la tasa más alta de prevalencia exceptuando Grecia. Asimismo la tendencia evolutiva es decreciente para todos los países exceptuando España y Grecia, destacando en este marco evolutivo-decreciente Italia y Suiza (Tabla 1).

| PISES      | AÑOS      |           |           |           |           |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|            | 1951-1955 | 1956-1960 | 1961-1965 | 1966-1970 | 1971-1975 |
| ESPAÑA     | 13,02     | 10,50     | 12,76     | 17,00     | 19,32     |
| FRANCIA    | 2,26      | 1,69      | 1,58      | 1,10      | 1,09      |
| GRECIA     | 7,68      | 7,02      | 8,62      | 11,69     | 20,26     |
| PROTUGAL   | 4,75      | 2,36      | 2,80      | 3,93      | 3,67      |
| RUMANIA    | --        | --        | 0,17      | 0,06      | 0,03      |
| SUIZA      | 3,36      | 1,73      | 0,44      | 0,35      | 0,19      |
| TURQUIA    | 0,10      | 0,17      | 0,30      | 0,16      | 0,19      |
| YUGOSLAVIA | 0,06      | 0,01      | 0,04      | 0,01      | 0,05      |
| HOLANDA    | 0,52      | 0,28      | 0,12      | 0,07      | 0,01      |
| ITALIA     | 18,40     | 15,81     | 11,40     | 8,13      | 5,56      |
| HUNGRIA    | --        | 0,21      | 0,41      | 0,87      | 1,21      |
| EE.UU.     | 1,55      | 0,56      | 0,22      | 0,11      | 0,10      |

**Tabla 1: Tasa Media de Brucelosis por 100.000 habitantes.**  
**FUENTE: M.V. López de Luz y H. Ortiz Marrón**

El análisis sanitario de estos datos fácilmente concluye en la necesidad de desarrollar una intervención de características especiales sobre la enfermedad. La metodología adecuada de abordaje de la prevención de una enfermedad infecciosa como la que estamos tratando es la aplicación de sistemas de vigilancia epidemiológica cuya explicación y desarrollo será el objetivo fundamental de esta Nota Técnica.

## **Estudio del agente: clasificación, especies y biotipos, características antigénicas y de crecimiento**

El género brucela se clasifica dentro del grupo de cocobacilos gram negativos, aerobios, inmóviles, con un tamaño entre 0,5-0,7 micras por 0,6-1,5 micras, catalasa positivos y no son productores de indol.

Dentro del género distinguimos seis especies con varios biotipos cada una de ellas, siendo las tres especies más importantes en nuestro medio: *Brucella melitensis* (3 biotipos), *Brucella abortus* (9 biotipos) y *Brucella suis* (4 biotipos). La *brucella melitensis* biotipo 1 y 3 causa la mayor parte de los casos de enfermedad, siendo de escasa importancia las especies *Neotomae ovis* y *canis*.

Sus características antigénicas vienen determinadas por un lipopolisacárido contenido en su pared celular en el que se distinguen dos antígenos denominados A y M cuya relación varía según la especie; así, el antígeno A es un determinante principal para las especies *abortus* y *suis* mientras que el antígeno M lo es para la especie *mellitensis*, además de estos antígenos posee un antígeno B de naturaleza polisacárida y otros proteicos de menor importancia.

El crecimiento de la brucela es muy lento incluso en medios enriquecidos; el cultivo se realiza mediante el método Castañeda con una atmósfera de 10% de dióxido de carbono para la *Brucella abortus*, manteniéndose durante 45 días a 37 grados y con un Ph de 6,7. El mayor número de positividades se logran entre los 7 y los 21 días de cultivo. Las colonias formadas son pequeñas, lisas, translúcidas de color azul, blanco o ámbar que

rápidamente pasan a fase rugosa.

## Cadena epidemiológica

### Ecología del agente

La infección humana es un accidente en la cadena epidemiológica de la brucela, siendo su huésped habitual el animal, la afinidad de cada especie de brucela por distintos animales no es selectiva.

#### **Brucella melitensis**

Afecta fundamentalmente a cabras y ovejas y es la especie responsable de la mayor parte de casos en nuestro país predominando el biotipo 3 sobre el resto en las zonas de mayor endemia.

#### **Brucella abortus**

Responsable de brucelosis bovina, en nuestro país no se demostró como agente de enfermedad humana hasta 1978. Es responsable de la mayor parte de cuadros asintomáticos en personas con exposición profesional.

#### **Brucella suis**

Infecta al ganado porcino y ovino; no se han declarado casos humanos en nuestro país.

Las brucelas son eliminadas por animales infectados, tanto enfermos como asintomáticos, al medio natural a través de productos fetales, leche, sangre, heces, etc. presentando distintos períodos de supervivencia (Tabla 2).

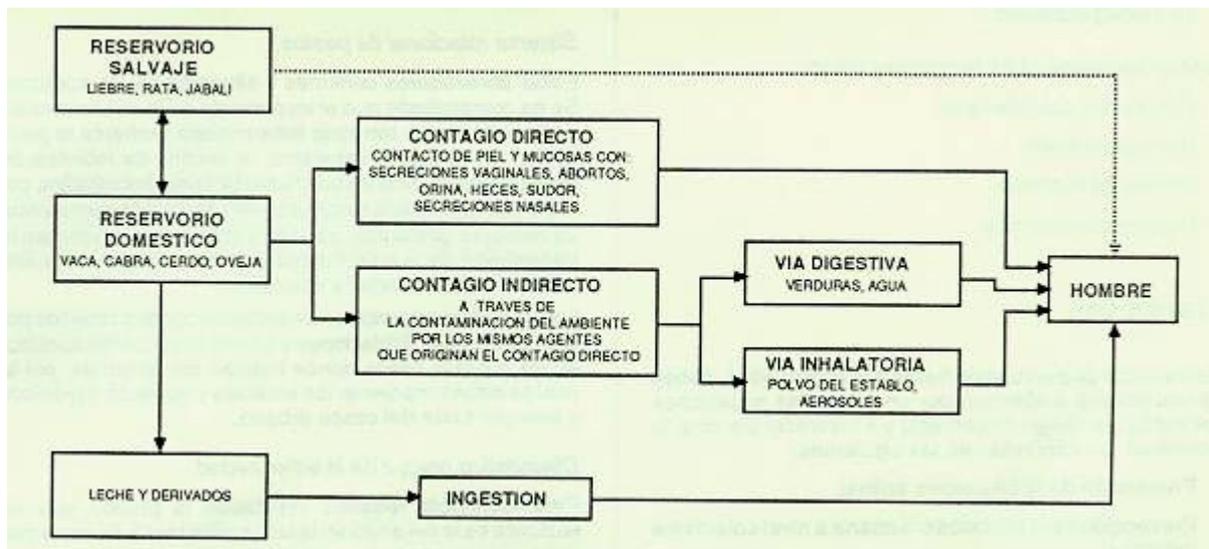
|  |                 |
|--|-----------------|
| 48 días en la orina .....                      | Shaw            |
| 78 días en la orina seca y tejidos .....       | Shaw            |
| 5 días en el agua potable .....                | Pilet y Bourdon |
| 150 días en el agua muy contaminada ...        | Pilet y Bourdon |
| 75 días en las heces de los bovinos .....      | Pilet y Bourdon |
| 5 a 25 días en el estiércol expuesto al sol .. | Shukis          |
| 28 días en el polvo .....                      | Horrocks        |

**Tabla 2: Períodos de supervivencia brucella**  
**FUENTE: ASCHER**

### Vías de contagio

En cuanto a su contagio la brucela se presenta como una antropozoonosis, no existiendo contagio hombre-hombre aunque se discute la transmisión sexual, salvo el contagio que pueda surgir como consecuencia de la manipulación clínica de material humano infectado.

Desde el punto de vista profesional interesan las siguientes vías de contagio (Cuadro 1):



**Cuadro 1: Cadena epidemiológica de la Brucelosis**

### Vía cutáneo-mucosa

La brucela atraviesa la barrera cutáneo-mucosa aún en ausencia de pérdida de solución de continuidad de la misma; la manipulación de productos fetales, contacto con polvo contaminado o el cuidado habitual del ganado pueden producir el contagio en el hombre.

### Inoculación accidental

Esta vía es de interés desde el punto de vista profesional en profesiones sanitarias ocurriendo en trabajos de laboratorio, vacunaciones, screening, etc. Los vectores no juegan un papel de interés en la transmisión de la enfermedad.

### Vía respiratoria

El contagio por esta vía se produce por inhalación de aerosoles formados en operaciones de limpieza de establos, movimiento de ganado y en general todas las operaciones que puedan movilizar el polvo infectado.

### Vía digestiva

Es de importancia en cuanto al contagio no profesional de la enfermedad; éste ocurre al ingerir productos lácteos no higienizados o alimentos crudos conteniendo deyecciones animales o regados con aguas infectadas. El agua potabilizada no parece que sea un vehículo de especial consideración en la transmisión de la enfermedad.

## Brucelosis humana

### Periodo de incubación

El período de incubación de la enfermedad es muy variable, oscilando entre siete y treinta días aunque puede llegar a ser superior.

### Fisiopatología

Una vez el agente ha entrado en el organismo, avanza por vía linfática hasta llegar al primer centro ganglionar, donde se multiplica, posteriormente se produce una diseminación septicémica, difundiéndose con especial afinidad a los órganos del sistema reticuloendotelial donde se localiza intracelularmente.

La respuesta anatomopatológica característica es la formación de granulomas brucelosos de características exudativas en los cuadros agudos, y productivo-esclerosas en los crónicos.

Las formas clínicas localizadas y crónicas obedecen a un estado de hipersensibilidad de base celular con acantonamiento del germen en determinados órganos sin difusión septicémica.

## **Formas clínicas**

Las manifestaciones de la enfermedad se pueden dar bajo cuatro formas distintas:

### **Forma asintomática**

Esta forma está causada frecuentemente por la inoculación accidental de material vacunal, por lo que cobra especial relevancia en el medio profesional. El agente más frecuentemente encausado es la Brucela Abortus.

### **Forma septicémica**

Caracterizada por un estado bacteriémico con malestar general, astenia y anorexia, siendo el síntoma más característico la fiebre acompañada de algias articulares y musculares, sudoración profusa. La fiebre presenta una curva ondulante con una duración de onda entre 10 y 20 días, estando presente en el 93% de los casos, la fiebre se puede presentar también bajo forma irregular y febricular. La exploración general pone en evidencia una hepato-esplenomegalia de bordes blancos, dolorosos a la palpación y adenopatías.

### **Formas localizadas**

Cursan con ausencia de signos de bacteriemia y títulos de aglutinaciones bajos o normales. Las formas localizadas más frecuentes son:

## **ESPONDILITIS BRUCELAR**

Surge dentro de la enfermedad de forma precoz en sus estadios iniciales. La lesión se localiza a nivel lumbar caracterizándose clínicamente por un dolor de aparición nocturna de carácter intenso y localización central o paravertebral. Pueden existir signos de compresión medular debidos a la formación de abscesos. En la imagen radiológica observamos una reducción del espacio intervertebral con destrucción de carillas articulares y una epifisitis del ángulo antero-superior del cuerpo vertebral o signo de Pedro-Pons.

## **OTRAS FORMAS OSTEO - ARTICULARES**

La pseudocoxalgia brucelar y las sacroileítis son, después de la espondilitis, las formas osteoarticulares más características, si bien la afectación se puede dar en otras articulaciones. Las artritis agudas muestran signos inflamatorios con derrame sinovial, en el que se puede asilar al germen, afectando fundamentalmente a grandes articulaciones.

## NEUROBRUCELOSIS

A pesar del neurotropismo del germen, las formas neurológicas de la enfermedad son raras. La aparición puede ser precoz por invasión bacteriana del Sistema Nervioso en la fase bacteriémica, o bien tardía por mediación de mecanismos inmunológicos. Los cuadros más frecuentes son los meningeos siendo de importancia menor, en cuanto a su frecuencia, los cuadros encefalíticos y medulares.

## OTRAS FORMAS LOCALIZADAS

Entre otras afectaciones viscerales, la brucela, bien bajo forma localizada, bien bajo forma séptica puede dar lugar a cuadros hepáticos, endocarditis, neumonías, miositis, orquitis en el varón, salpingitis en la mujer.

En el terreno laboral cobra especial interés las lesiones dermatológicas de carácter exantemático, púrpuras o ampollas con vesículas conteniendo brucelas.

## Síndrome biológico

Las alteraciones biológicas dependen de la forma de presentación de la enfermedad; en la brucelosis aguda nos encontramos con un cuadro de anemia hipocrónica y ferropénica, con leucopenia y en algunos casos trombopenia debida a mecanismos inmunológicos, pudiéndose detectar anticuerpos antiplaquetas. Existe además un incremento de la velocidad de sedimentación globular. En las formas localizadas destacan los signos biológicos de afectación hepática, glomerular, etc...

## Diagnóstico

Es fundamentalmente por el Laboratorio, destacando como más efectiva dos:

- El hemocultivo.
- La seroaglutinación.

Pueden realizarse otras reacciones como:

- Fijación del complemento.
- Hemaglutinación.
- Prueba de Coombs.
- Inmunofluorescencia.

## Profilaxis

Las medidas de prevención frente a la enfermedad, deben ir encaminadas a eliminar, por una parte las situaciones que impliquen riesgo de contagio y a favorecer por otra, la inmunidad. Se concretan en las siguientes:

- Prevención de la brucelosis animal.

- Prevención de la brucelosis humana a nivel colectivo e individual.

## **Prevención de la brucelosis animal**

Se basa en los siguientes puntos:

### **Observación de las hembras preñadas**

Sólo el 20% de los abortos en ganado bovino, son producidos por brucelosis. El aborto, se produce en los primeros momentos de la infección. En el caso de que el ganado ofrezca síntomas prodrómicos de aborto o parto, se le debe separar del resto de los animales.

### **Sala de partos y de abortos**

Estará aislada del resto de las instalaciones. Las paredes deben estar revestidas de azulejos y el suelo de baldosas para facilitar la limpieza y desinfección.

### **Limpieza y desinfección de los locales**

Se hará una vez transcurrido el parto o aborto y se realizará sobre la cama del ganado, útiles y materiales. El método idóneo es realizarlo con sosa cáustica al 2%, aunque también se puede hacer con hipoclorito cálcico al 42%, creolina al 5% o formalina al 2%.

### **Recogida de muestras**

Las muestras del aborto se enviarán al laboratorio, teniendo la precaución de utilizar guantes y evitar que los recipientes se contaminen por fuera y con una indicación clara del contenido.

El resto del material abortivo se destruirá con cal viva y los instrumentos y superficies se desinfectarán.

Las jeringas utilizadas para la extracción de sangre, serán desechables.

### **Cuarentena de animales nuevos**

Se hará cuando entren animales nuevos procedentes de otras explotaciones o de mercados. Se realizará una investigación hemática en el momento de la compra y otra posterior a las tres semanas. Hay que tener en cuenta que en el ganado bovino existen momentos fisiológicos como el postparto (15-20 días) en que las curvas de anticuerpos bajan a límites no detectables y dan falsos negativos. En las dehesas y prados comunales se admitirán solamente animales de granjas exentas de infección.

Lo ideal es completar las granjas con descendientes de las misma o bien con los adquiridos de granjas libres de infección.

### **Sistema rotacional de pastos**

Evitar abrevaderos comunes y situación de los apriscos. Se ha comprobado que el incremento en la concentración de ganado en un territorio determinado aumenta la posibilidad de contagio. Asimismo, la mezcla de rebaños de distinta procedencia en un mismo término, los rebaños comunales, la utilización conjunta de pastos y la convivencia de hembras gestantes, paridas e impúberes, favorecen la transmisión de la enfermedad.

Se deben separar los animales de distinta edad y condición.

Los ganaderos y pastores deambulan con sus rebaños por las calles de las poblaciones y tienen situados los apriscos en las mismas casas donde habitan las personas, por lo cual se deben mantener los establos y apriscos higiénicos y siempre fuera del casco urbano.

### **Diagnóstico precoz de la enfermedad**

Para identificar rebaños infectados la prueba que se realizará es la del anillo en la leche (Ring test). Se hace tres veces al año sobre el contenido de cada cántara o cisterna de leche de la explotación entre las 18 y 24 horas después del ordeño.

La reacción se realizará, según uno de los métodos siguientes:

- Sobre una columna de leche de al menos 25 mm. de altura y un volumen de 1 ml. a la que se adicionan 0,03 ó 0,05 ml. de antígeno.
- Sobre una columna de leche de al menos 25 mm. de altura y un volumen de 1 ml. a la que se adicionan 0,025 ml. de antígeno.

Esta mezcla, se pone en estufa a 37° C., durante 45-60 minutos y se lee en los 15 minutos siguientes.

La reacción será:

- **Negativa:** Leche coloreada y crema decolorada.
- **Positiva:** Leche y crema decoloradas de forma idéntica o leche decolorada y crema coloreada.

Actualmente, para la identificación de los animales portadores, se realizan pruebas de seroaglutinación individualizadas considerándose como positivo en vacuno a partir de 1/100.

### **Tratamiento obstétrico de hembras abortadas**

Con el fin de suprimir o reducir lo más rápidamente posible la eliminación de brucellas. Se les hace un lavado con agua y óvulos de antibióticos vía vaginal.

Deben permanecer aisladas y sin cubrirse durante algún tiempo.

### **Sacrificio de animales enfermos y entierro de abortos**

Nunca se deben echar restos de abortos y animales muertos a los perros para su alimentación, ni tampoco se deben abandonar en el campo o enterrarlos sin previo tratamiento.

Los restos se deben tratar primero con cal viva o incinerarlos y a continuación depositarlos en una fosa común cubriéndolos con tierra.

La carne del ganado sacrificado es aprovechable ya que en el momento de la rigidez cadavérica el pH es de 6 y la brucella, en PH ácido, muere.

## Supresión de las cubriciones temporalmente en presencia de infección

Las hembras abortadas se dejan sin cubrir seis meses y se cubren posteriormente mediante inseminación artificial, ya que el semental puede ser portador contaminante a través del coito.

Actualmente esto queda obsoleto en las grandes explotaciones, pues las hembras se inseminan artificialmente con semen procedente de machos sanos, a los que se les ha realizado pruebas, tanto biológicas como genéticas para mejorar la especie.

## Desinfección de todas las personas a la entrada y salida de la explotación

Se debe a que el hombre actúa como transmisor de la enfermedad al visitar distintas ganaderías, por lo que se deben cumplir adecuadas medidas higiénico-sanitarias.

A la entrada y salida de las explotaciones debe disponerse de una pequeña zona con desinfectantes (sosa cáustica o bases de amonio cuaternario) de paso obligado donde el trabajador efectúe una desinfección fundamentalmente del calzado.

## Sistemático programa de vacunación

Se utilizan una serie de vacunas entre las que se encuentran las cepas B-19 y Rev-1 (gérmenes vivos) t 45/20 y H38 (inactivadas) por vía subcutánea y actualmente, se está ensayando la vía conjuntival.

Las características de las cepas B-19 y Rev-1 respecto a tipo de ganado, dosis, cantidad de gérmenes, lugar de inoculación, inmunidad y edad de administración, se detallan en la tabla 3.

| TIPO DE GANADO              | BOVINO                           | OVINO Y CAPRINO DE REPOSICION | OVINO Y CAPRINO ADULTO      |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| CEPA                        | B-19 liofilizada                 | Rev-1 liofilizada             | Rev-1 diluida y liofilizada |
| DOSIS (ml.)                 | 5                                | 1                             | 1                           |
| CANTIDAD DE GERMENES x C.C. | 10-20 x 10 <sup>9</sup>          | 2-3 x 10 <sup>9</sup>         | 1 x 10 <sup>6</sup>         |
| LUGAR DE INOCULACION        | TABLA DEL CUELLO                 | AXILA                         | AXILA                       |
| EDAD DE ADMINISTRACION      | Antes de la edad (fértil (1 año) | 3 - 6 meses                   | A partir de los 7 - 8 meses |
| DURACION DE LA INMUNIDAD    | 7 - 10 años                      | 4 años                        | 4 años                      |

**Tabla 3: Pautas de administración de las vacunas**

Las Cepas 45/20 y H-38, son vacunas inactivadas, tienen las desventajas de que la dirección de la inmunidad es menor y sólo se usan frente a un cuadro clínico de aborto. A pesar de todo, la H-38, es una de las recomendadas por la FAO/WHO para su uso en ovino y caprino, debido a que no afecta a las hembras en la lactancia y gestación.

La vacunación dura toda la vida útil del animal.

## **Prevención de la brucelosis humana**

Se puede realizar de dos maneras:

- Prevención de la brucelosis humana colectiva
- Prevención individual

### **Prevención de la brucelosis humana colectiva**

#### **EDUCACIÓN SANITARIA**

De acuerdo con la OMS: "una opinión pública bien informada y una cooperación activa por parte del público, son de importancia capital para la mejora de la salud del pueblo". Esta aseveración se hace aún más cierta cuando la educación va dirigida a las personas directamente relacionadas con el problema, es decir, a los trabajadores en contacto con animales, sus excreciones o el sacrificio o descuartización de los mismos.

#### **ADECUADO CONSUMO DE PRODUCTOS LÁCTEOS**

Ingesta de leche y derivados contaminados, es una de las causas más frecuentes de producción de la brucelosis humana. Por ello, la leche deberá someterse a un proceso que garantice la eliminación de las brucellas, que podrá ser la pasteurización a nivel industrial y la ebullición a nivel familiar.

#### **ENTERRAR O DESTRUIR RESTOS DE PARTOS Y ABORTOS**

Evitar que sean comidos por perros u otros animales y romper la cadena de transmisión de las brucellas.

#### **SITUACIÓN DEL ESTERCOLERO**

Se debe erradicar la frecuente costumbre de almacenar los detritus en las proximidades de la vivienda del ganadero, ya que las brucellas vehiculizadas por el polvo y el viento, puede pasar con facilidad a la casa.

### **Prevención de la brucelosis humana individual**

#### **VACUNACIÓN**

Hay en marcha equipos investigadores, tratando de elaborar una vacuna humana preventiva. Parecen prometedores los resultados obtenidos por J. Roux y Cols con la vacuna preparada a partir de la fracción antigénica fenolinsoluble extraída de las brucellas. Una vacuna de este tipo sería especialmente efectiva en los individuos de elevada exposición.

#### **USO DE PRENDAS PROTECTORAS**

Los profesionales especialmente expuestos, como ganaderos, veterinarios, matarifes, tractoristas, etc., deben evitar el riesgo que existe por el contacto con los animales infectados, usando las adecuadas prendas de protección como:

- Guantes que cubran todo el antebrazo.

- Botas altas de goma.
- Monos.
- Mandiles.
- Mascarillas.

Estas prendas deberán de ser de materiales que permitan una fácil limpieza y desinfección después de su uso o bien ser desechables.

Cuidados especiales deberán tener los trabajadores de laboratorios donde se manipulen muestras contaminadas de brucellas, que cumplirán unas normas estrictas de manejo, normativa específica que escapa al contenido de esta Nota Técnica de Prevención.

### **ESTRICTAS NORMAS DE ASEO E HIGIENE PERSONAL**

Una vez finalizadas las labores propias de su trabajo, todos estos profesionales, deberán realizar de forma habitual prácticas higiénicas cuidadosas.