

# RECOMENDACIONES PARA EL USO DEL NITRÓGENO LÍQUIDO

Méd. Vet. Gabriel A. Iorio\*. 2013. tecnogenar.tripod.com/boletines/boletin2.  
\*Tecnogen.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Inseminación artificial en cría y tambo](#)

## NO MANIPULE NITRÓGENO LÍQUIDO SI NO HA LEÍDO ÍNTEGRAMENTE ESTAS NORMAS

Normas Aconsejadas para la Utilización de Contenedores de Nitrógeno Líquido:

Para el seguro manejo de los contenedores de nitrógeno líquido es necesario tener un poco de cuidado y sentido común.

Ante todo es imprescindible conocer algunas propiedades del nitrógeno líquido. (NL)

- ◆ Es extremadamente frío, a presión atmosférica normal se encuentra a  $196^{\circ}$  bajo cero.
- ◆ Produce una gran acumulación de gas. Un litro de NL, vaporiza alrededor de 708 litros de gas nitrógeno. Cualquiera de estas dos propiedades puede causar heridas personales o daños a otros elementos próximos.

## EL GAS NITRÓGENO ES INCOLORO, INODORO, INSÍPIDO Y... MORTAL

Al reducir la concentración de oxígeno en el aire puede causar asfixia.

Por sus propiedades no puede ser detectado, por la vista, el gusto y el olfato, y por lo tanto, puede ser inhalado como si fuera aire.

Es por eso que el NL, debe ser almacenado y utilizado en lugares ventilados.

Como el nitrógeno líquido se "evapora", el gas nitrógeno resultante desplaza al aire normal y, respirar aire con menos de 18% de oxígeno puede causar mareos desmayos o...la muerte.

### El Nitrógeno es invisible:

Cuando el nitrógeno líquido es expuesto al aire, la nube de vapor que se observa es la condensación de agua y otros elementos y no nitrógeno gaseoso. El gas es invisible, pero unas simples precauciones en su manejo sirven para protegerse.

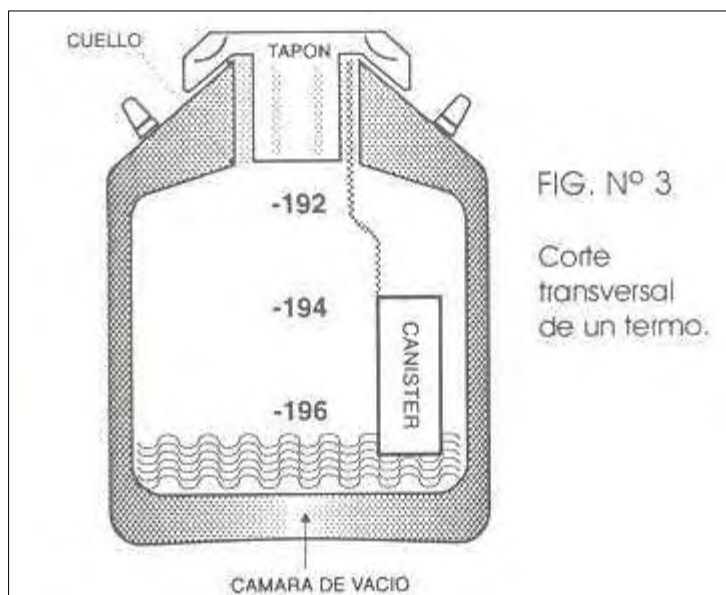
### El contenedor criogénico:

Los contenedores criobiológicos deben ser llenados muy lentamente para evitar las tensiones que resultan de un cambio brusco de temperatura, que se produce por el llenado rápido de los mismos.

Precauciones:

- ◆ Tiempo mínimo de llenado: 30 minutos.
- ◆ Los contenedores deben estar siempre en posición vertical.

Dejar el contenedor acostado puede ocasionar derrames o daños, como así también, en posición horizontal, es factible que se encuentre expuesto a vibraciones fuertes, lo que producirá incidencias negativas en el sistema de aislamiento al vacío.



## NITRÓGENO LÍQUIDO UN GAS EXTREMADAMENTE FRÍO

Manipule el NL con extremo cuidado, el contacto de este con la piel puede causar heridas de consideración producto de la congelación de los tejidos epiteliales.

- ◆ Trate de evitar que objetos congelados con NL entren en contacto con su piel.

Un objeto enfriado con NL puede adherirse a su piel y arrancarla y usted intenta separarlo.

La vista puede dañarse cuando gotas de nitrógeno (salpicaduras) entran en contacto directo con la córnea.

- ◆ Utilice siempre pinzas o cucharas para retirar cualquier objeto de los contenedores.
- ◆ La Ropa Protectora puede reducir riesgos en el manipuleo de Nitrógeno Líquido.

Guantes aislantes o de cuero grueso deben emplearse siempre que se maneje un objeto que ha estado en contacto con el NL. Se recomienda el uso de guantes tipo mitón para que puedan ser retirados rápidamente en caso que el nitrógeno líquido caiga dentro de ellos.

Utilizar gafas para evitar que las salpicaduras dañen la vista.

### PRIMEROS AUXILIOS

Si cualquier persona que trabaje con NL sufre mareos o pérdida de conocimiento, se debe trasladarla a un lugar completamente ventilado y llamar al médico.

Si tiene dificultad para respirar aplíquesele oxígeno.

Cuando la respiración se detenga, aplicar respiración artificial y luego oxígeno. Mantener a la persona lo más abrigada posible y tranquila hasta que llegue el médico.

Si la persona es salpicada o expuesta al NL, la zona afectada debe ser restituida a la temperatura corporal, 37° C, tan rápido como sea posible. Aflojar la ropa, cintos, pulseras, anillos, etc., que puedan impedir la circulación sanguínea en la zona afectada y lavar o sumergir el área afectada en agua caliente a 42° C. No se debe calentar el agua por encima de los 45° C. Proteger la zona afectada de daños mayores o infecciones y concurrir al médico.

No debe masajearse la zona afectada, intentando reactivar la circulación y **NO permitir a la persona afectada fumar y consumir alcohol.**

### EL CONTROL DEL NITRÓGENO LÍQUIDO EN EL TERMO

- ◆ No tape la boca del contenedor en forma hermética.

Los contenedores están diseñados para funcionar con poca o ninguna presión interna. El uso de cualquier controlador de presión o válvula que evite el venteo de gas, crea una presión que puede dañar y hasta causar fisuras al contenedor, inclusive el congelamiento acumulado en el cuello puede interferir con la ventilación apropiada. Los contenedores deben ser controlados periódicamente por personal especializado para evitar tales obstrucciones.

Para operar con seguridad el contenedor, solo deben utilizarse la tapa del cuello original o accesorios aprobados para cerrar el tubo cuello.

Sacar el tapón del termo siempre en forma vertical, evitará el roce contra el cuello y permitirá disminuir de esta manera, el desgaste prematuro.

- ◆ Trasvase el nitrógeno líquido con precaución.

Los riesgos primarios de trasvasar NL de un contenedor a otro son el derrame y las salpicaduras. Para lograr evitar estos riesgos es necesario emplear embudos especiales (con bocas parcialmente cubiertas).

Por otra parte, esta forma de trasvasado produce con el tiempo el daño más importante e irreversible de los contenedores, la ruptura del cuello, único sostén entre la camisa interna y la camisa externa.

Por lo expuesto se hace necesario utilizar el trasvasador presurizado que trabaja a una velocidad de 2 litros por minuto.

- ◆ Nunca sobrellene los contenedores.

El sobrellenado de los contenedores por sobre el nivel especificado tenderá al derramamiento del NL, y expone al cuello a tensiones extras que producen el acortamiento de la vida útil del contenedor.

- ◆ Guarde los contenedores en lugares, limpios, secos y ventilados.

Lave los contenedores con agua tibia o con una solución detergente muy liviana y luego séquelos. Los elementos de limpieza cáusticos, detergentes o productos químicos que pudieran causar corrosión no deben ser utilizados en la limpieza de los mismos.

- ◆ Transporte los contenedores con mucho cuidado.

Camiones cerrados o furgonetas no son recomendables para el transporte de contenedores criobiológicos. Se requiere de la utilización de vehículos ventilados para prevenir la acumulación de gas nitrógeno.

## PARA AL TRANSPORTE EN AUTOMÓVIL

- ◆ Colocarlos en el asiento trasero, aprovechando el cinturón de seguridad para sujetarlo.
- ◆ Pasar el mencionado cinturón en forma cruzada a través de las asas del contenedor.
- ◆ Evitar la exposición directa al sol.
- ◆ Llevar las ventanillas abiertas del lado del contenedor transportado.
- ◆ Asegurar la posición vertical del termo, desplazando la butaca hacia atrás hasta que el respaldo de esta tome contacto con el contenedor.
- ◆ En caso de transportar más de un contenedor, tomar las mismas precauciones de amarra y evitar el contacto entre ellos.

## PARA EL TRANSPORTE EN CAMIONETAS

- ◆ Por razones de obtener una máxima seguridad para el transportista, es conveniente que el termo sea colocado en una caja ( de madera o aluminio ) provista de tapa, revestida interiormente con telgopor o goma espuma a efectos que este revestimiento absorba las vibraciones o golpes.
- ◆ La caja contenedora se asegurará con correas, lo más adelante posible dela cabina del conductor, ya que este lugar es el menor movimiento.
- ◆ En caso de no poseer una caja contenedora, se deberá colocar entre el termo y el piso de la caja del vehículo un trozo de gomas espuma, al igual que entre los laterales donde se encuentra sujetado.
- ◆ En caso de transportar mas de un termo, obrar en el mismo sentido y colocar también entre ellos goma espuma.

## EL CONTROL DEL NITRÓGENO LÍQUIDO DENTRO DEL TERMO

1. A efectos de comprobar el nivel de NL, algunos modelos de contenedores criobiológicos son entregados con un medidor de material plástico. Se debe proceder de la siguiente manera: Quitar la tapa del termo. Colocar la regla cuidadosamente hasta el fondo del termo (se debe tener sumo cuidado con el sobre-espesor eventual debido a un repartidor de canastillas). Dejar la regla 3 a 4 segundos en el fondo. Sacarla y agitarla a temperatura ambiente. Luego con la condensación de la humedad del aire indicará la altura (en la regla) de la cantidad de liquido que queda en el contenedor.
2. Si por accidente, el recipiente se cubre totalmente de escarcha, significa que el vacío entre las paredes se ha roto y por consiguiente, el nitrógeno ha de evaporarse muy rápidamente. En caso de tener productos o material biológico en el contenedor, se los debe trasladar a otro lo más rápido posible. Si, en cambio, se produce una pequeña placa de escarcha, se debe vigilar en los días subsiguientes, el contenedor y el nivel de nitrógeno.
3. En caso de detectar un deterioro importante y rápido en el funcionamiento del contenedor, se debe ponerlo fuera de servicio de inmediato. DE NINGUNA MANERA se debe intervenir sobre el mismo, sino que se debe consultar con el agente vendedor, quién de ser necesario se contactará con el fabricante.

## CUIDADO DEL TERMO DE NITRÓGENO FUERA DE SERVICIO

Cuando algún termo quedara fuera de servicio por no contener, en ese momento, material biológico, se procederá de la siguiente manera para asegurar su perfecto estado de conservación:

1. Si quedase poco nitrógeno, dejar que este se evapore.
2. Quitar la tapa para que el termo vaya tomando temperatura ambiente.

Cumplido los pasos anteriores se podrá observar que la cantidad de agua de condensación presente en el fondo y paredes internas del temo es considerable.

Si colocáramos nuevamente la tapa y guardáramos el termo en estas condiciones provocaríamos seguramente, la aparición de picaduras y posteriores perforaciones que lo dañarían en forma irreversible.

## COMO PROCEDER

1. Quitar los canisters del interior y colocar dentro del termo 300 cc de alcohol 96°.
2. Lograr, con movimientos ondulantes suaves, que el alcohol tome contacto con todo el interior del termo.
3. Volcar el exceso de alcohol colocando el termo boca abajo.
4. Una vez escurrido colocarlos en una caja (siempre boca abajo) y permitir que se complete el secado. Dejar en esta posición el tiempo necesario para que no quede humedad.
5. Logrado esto, llevar el termo a su posición vertical y colocar la tapa.
6. Los canisters deben ser lavados y secados adecuadamente antes de reintroducirlos en el termo.

Si se observase que en el fondo del termo aparecen gran cantidad de manchas negras, lo aconsejable es inmediatamente, llevar el termo al servicio técnico autorizado a los efectos de realizar una limpieza profunda.

De esta manera se evitará que las manchas se conviertan en perforaciones producto del óxido de aluminio insaturado en el mismo.

## EL SEMEN Y EL TERMO DE NITRÓGENO

### Mantenimiento de la temperatura del Semen congelado:

Para perpetuar la máxima capacidad fecundante del semen congelado, la temperatura de este no debe superar los  $-138^{\circ}\text{C}$ .

Si la temperatura llegase a los  $-80^{\circ}\text{C}$ , su fertilidad se vería reducida irreversiblemente.

### TRANSFERENCIA DE SEMEN DE UN TERMO A OTRO

La gran superficie relativa y el pequeño volumen del semen diluido contenido en las pajuelas conducen a un rápido intercambio calórico.

La exposición de las pajuelas a  $20^{\circ}\text{C}$  /  $21^{\circ}\text{C}$  (temperatura ambiente) produce rápidos cambios de temperatura en su interior.

Se ha demostrado que la exposición a  $20^{\circ}\text{C}$ , durante un minuto, de pajuelas francesas de 0,25 ml produce una pérdida de 81,5% en la motilidad espermática.

Resulta, por demás obvio, que las pajuelas no deben exponerse a la temperatura ambiente durante el trasvase o depósito de semen. Es por ello, que el empaque de las mismas en gobelets (cilindros plásticos) es efectivo, ya que mantiene a las pajuelas sumergidas en el nitrógeno, evitando el aumento de la temperatura cuando se lleva el canisters a la boca del termo.

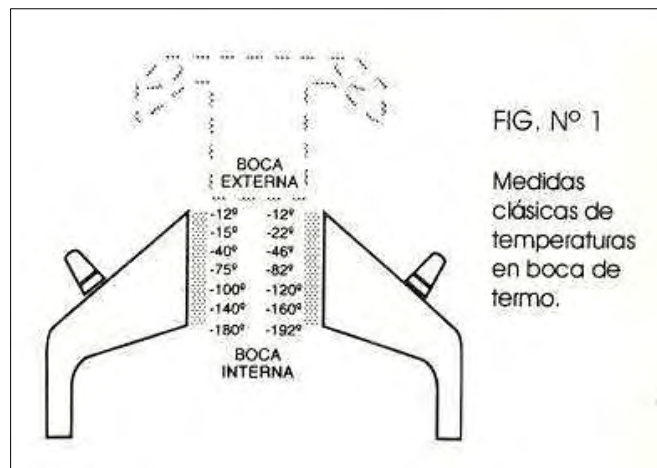
El semen acondicionado de esta manera, puede ser expuesto a temperaturas ambiente de  $30^{\circ}\text{C}$ , por un período de un minuto, por lo menos, sin pérdida de motilidad.

**Recomendación:** Las pajuelas deben ser trasvasadas y distribuidas con sus respectivos gobelets, ya que estos aseguran su inmersión en nitrógeno líquido ( $-196^{\circ}\text{C}$ ).

Exposición repetida del semen durante su extracción en la Inseminación

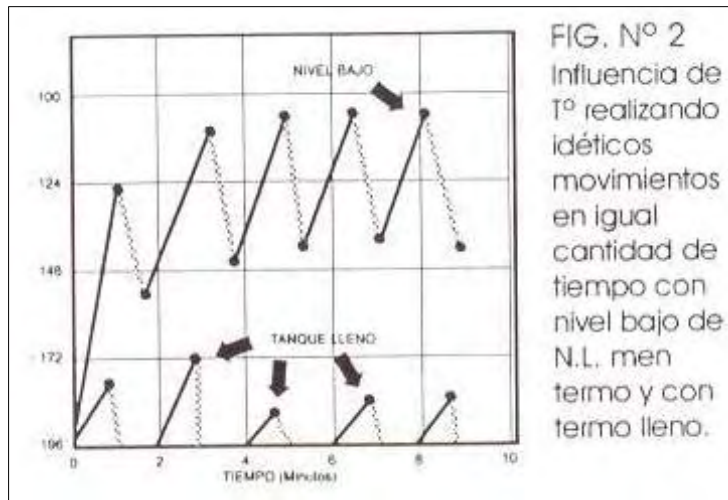
Como hemos expresado anteriormente, cada vez que se lleve la pajuela hacia el cuello del termo, la fertilidad del semen puede verse dañada.

Como se indica en la fig. N° 1, la temperatura en el cuello del termo varía según el lugar donde en que tome la misma.



Como puede observarse, es en este punto donde se registran las máximas temperaturas. El daño producido por las exposiciones repetidas (subidas del canisters a la boca del termo) es aditivo.

El daño producido en la primera pajuela que se extrae es menor al daño producido, por ejemplo, en la pajuela número 20 que se extrae, ya que la temperatura se va elevando progresivamente, al no tener tiempo de retroceder a los  $-196^{\circ}\text{C}$  (ver fig. N° 2)



Todo esto ocurre cuando el nivel de nitrógeno de un termo de 32 litros de capacidad, no supera los 14 cm (medidos con la regla plástica). En su primera exposición la pajuela es expuesta a  $-120^{\circ}\text{C}$ , temperatura superior a la crítica ( $-130^{\circ}\text{C}$ ).

Si a esto se le suma un lapso de extracción de 1 a 1.30 minutos entre pajuela y pajuela, la temperatura de exposición de las siguientes será aún mayor, y por lo tanto, aún mayor su deterioro.

Si el nivel de nitrógeno en el termo supera los 14 cm, la temperatura en la parte inferior del cuello estará por debajo de la crítica, disminuyendo así el riesgo de daño.

La temperatura a que se llega durante la exposición en el cuello depende de lo siguiente:

1. Altura a la que el semen es llevado. No debe superar en lo posible, el tercio inferior del cuello del termo ( $-140^{\circ}\text{C}$  a  $-160^{\circ}\text{C}$ )
2. Tiempo de exposición. No permanecer con el canister en el nivel mencionado, por más de 10 segundos entre cada toma de pajuela. De ser necesario el empleo de mayor tiempo, reintroducir el canister hasta el fondo del termo, cargar los gobelets de nitrógeno y elevar nuevamente la pajuela para continuar la tarea.
3. Nivel de Nitrógeno del termo. Mantener por encima de los 14 cm. Recordar siempre que niveles inferiores comprometen la temperatura óptima de trabajo sobre la boca del termo.
4. Intervalo de exposiciones Con el nivel adecuado de nitrógeno, se puede permanecer sin riesgo en el cuello del termo, hasta un minuto.

### RESUMIENDO

Insistir al inseminador para que realice un mínimo tiempo de exposición y que aumente el intervalo entre exposiciones cuando el nivel de nitrógeno no sea el óptimo.

CUANDO EL SEMEN ELEVA SU TEMPERATURA DE  $-196^{\circ}\text{C}$  a  $-80^{\circ}\text{C}$ , LA ALTERACIÓN QUE SE PRODUZCA SERA IRREVERSIBLE.

Volver a: [Inseminación artificial en cría y tambo](#)