



Gestión de la temperatura de muestras ambientales

Por Juan Bustamante y Fabiana Imagawa
Traducido y adaptado de EnviroMail 85 Australia

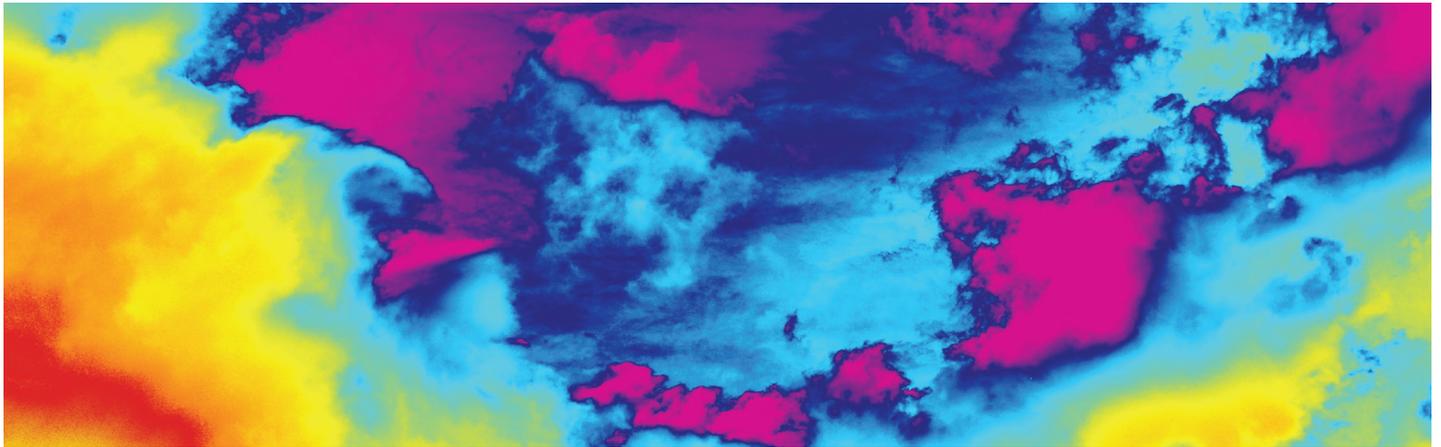


Imagen 1. Ejemplo de visión térmica

El agua, los suelos, los sedimentos y lodos son susceptibles a cambios en su composición debido a reacciones físicas, químicas o biológicas. La velocidad de estas reacciones puede verse afectada significativamente por la temperatura y, como resultado, el enfriamiento de las muestras es una práctica ampliamente recomendada por las referencias de procedimientos de ensayo (ASNZS5667 / APHA / NEPM NAGD etc.).

La pauta general es que las muestras deben mantenerse a una temperatura más baja que la temperatura de recolección, siendo efectiva si se aplica enfriamiento inmediatamente después de la recolección de la muestra.

Puntos de evaluación

El mundo moderno ha hecho posible que usemos refrigeradores. Apenas tenemos problemas para mantener los artículos que necesitan refrigeración en nuestra vida diaria. Pero, ¿cómo podemos

proceder cuando el acceso a los equipos de refrigeración está restringido a las condiciones locales o la refrigeración se ve afectada en el transporte entre lugares de difícil acceso?

En este escenario, el paso principal es la planificación. Imagina que te detuviste en un supermercado para comprar helados y mariscos. A mitad de camino, su coche se descompuso. Además de la desafortunada necesidad de reparar el automóvil, la consistencia del helado y el olor a marisco (ahora no apto para el consumo) se sumarán a esta pérdida.

Cuando se trata de muestras ambientales, al igual que los helados o los mariscos, cada artículo tiene su propio tiempo y condiciones para mantener su vida útil. A diferencia del escenario anterior, un proceso de muestreo y transporte permite una planificación previa para garantizar la conservación de las muestras. A pesar de la planificación, nada impide que ocurran imprevistos.

Incluso ante imprevistos, cierta información puede ayudarnos a superar posibles problemas.

Consideraciones sobre la temperatura y la conservación

El concepto detrás del proceso de mantenimiento de la temperatura está relacionado con el área de contacto entre los cuerpos que transfieren calor. Cuanto mayor sea el área de contacto, más eficiente será el enfriamiento. El área de contacto está relacionada con la superficie de contacto de un cuerpo.

Tome una cantidad de arcilla para modelar y haga una sola esfera as 10 esferas más pequeñas. Podemos evaluar el área de superficie de las esferas y encontraremos que la suma de las 10 áreas de superficie de las esferas más pequeñas nos da un área de superficie total mayor en relación con el área de superficie de una sola esfera. El mismo escenario se puede utilizar para varios

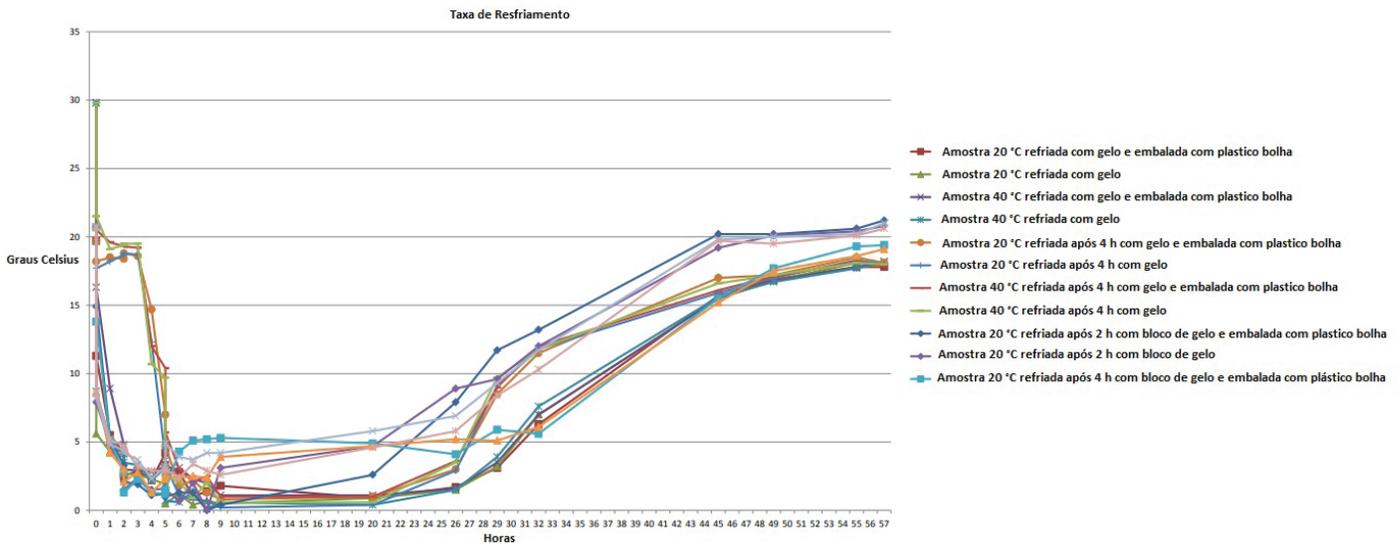


Imagem 2. Taxa de resfriamento de amostras ambientais em diferentes cenários.

materiales, como el hielo. La superficie total de 1 kg de cubitos de hielo es mayor que la superficie de un bloque de 1 kg de hielo. Pero en la práctica, ¿cuál es la relación de la superficie en la tasa y el mantenimiento del enfriamiento? ¿Cómo podemos conservar todo, desde muestras ambientales hasta mariscos, mientras resolvemos el problema del mantenimiento del automóvil?

Enfriamiento rápido de muestras

Algunas situaciones implican la necesidad de tomar muestras cerca del laboratorio y/o en días calurosos. En este caso, ¿cuál es la mejor práctica para enfriar una muestra? Los datos de las pruebas experimentales obtenidas por ALS ayudan en las respuestas a las preguntas asociadas a este tema. Los experimentos controlados en siete escenarios diferentes, incluyendo muestras a 20 °C (ambiente) y 40 °C (calientes), tanto empaquetadas como sin empaquetar (Imagen 2), permitieron las siguientes observaciones:

- El uso de bloques de hielo permite mantener las muestras ambientales a <6 °C durante 20 horas, mientras que el hielo normal mantuvo la temperatura durante 30 horas,

incluso cuando las temperaturas alcanzan los 40 °C;

- Se tardó 1,15 horas en enfriar las muestras a <6 °C con bloques de hielo, pero fue un 35% más rápido enfriar las muestras a <3 °C con hielo ordinario;
- Las muestras calientes se pueden enfriar a <6 °C en 2 horas con hielo común;
- Con el uso de plástico de burbujas, el enfriamiento de las muestras (a través del aislamiento) requirió de dos a cuatro horas para superar el aislamiento;
- El enfriamiento inicial con hielo durante cuatro horas, con reemplazo por bloques de hielo, fue más efectivo que el uso de bloques de hielo solos, extendiendo el tiempo de almacenamiento de <6 °C a 30 horas.

Evaluación para el envío de muestras

Un gran proyecto internacional llevado a cabo por ALS en Asia, que involucró matrices para agua y suelos, permitió evaluar el tema del transporte/ temperatura de las muestras. En este proyecto, fue necesario el transporte

aéreo de las muestras por un periodo de 12 horas, además de la retención por aduana/cuarentena. Las limitaciones incluían la imposibilidad de enviar las muestras con hielo.

Las discusiones de planificación optimizaron el plan de muestreo en el uso de hielo para enfriar las muestras en el campo. Luego, como paso adicional, las muestras se colocaron en un congelador durante 15 a 30 minutos hasta que alcanzaron una temperatura <2 °C. A continuación, las muestras se empaquetaron y se llevaron al despachador (con control de temperatura) para su envío inmediato, llegando al laboratorio de Sydney (sitio de análisis) en poco menos de 36 horas.

Se comprobó que las temperaturas de las muestras estaban muy por debajo de los 4 °C, y algunas alcanzaban los 2,1 °C.

Evaluación de la cantidad de hielo para enfriamiento

ALS Europa evaluó el impacto en el uso de la cantidad de hielo para el enfriamiento de la muestra (Imagen 3). Podemos ver que la cantidad de hielo utilizada afecta el enfriamiento inicial y la conservación de la temperatura. En cualquier caso, es importante tener en cuenta la masa de muestras que se van a

enfriar y la duración del transporte.

Integridad de la muestra

Entre las diferentes razones de la necesidad de conservar las muestras, tenemos:

- **Microorganismos:** Las muestras ambientales, como el agua, el suelo y el aire, pueden contener microorganismos que proliferan rápidamente a temperaturas elevadas. El enfriamiento ralentiza el crecimiento microbiano, preservando la composición de la muestra y evitando la degradación de los compuestos bioquímicos y la formación de toxinas.
- **Compuestos volátiles:** Las altas temperaturas pueden provocar la evaporación de los compuestos volátiles presentes en las muestras, modificando su composición química y dificultando el análisis posterior. El enfriamiento minimiza la pérdida de estos compuestos, asegurando la fiabilidad de los resultados.
- **Actividades enzimáticas:** El calor acelera las reacciones enzimáticas, que pueden alterar la composición bioquímica de las muestras y generar resultados incorrectos en los análisis. El enfriamiento desactiva las enzimas, preservando la integridad de la muestra y garantizando la precisión de los datos.
- **Degradación de compuestos:** El calor puede promover la degradación de los compuestos orgánicos e inorgánicos presentes en las muestras, interfiriendo con los análisis de laboratorio. El enfriamiento ralentiza estos procesos degradantes, asegurando la calidad y fiabilidad de los resultados.
- **Precipitación de compuestos:**

Impacto das quantidades de gelo no transporte para conservação da temperatura

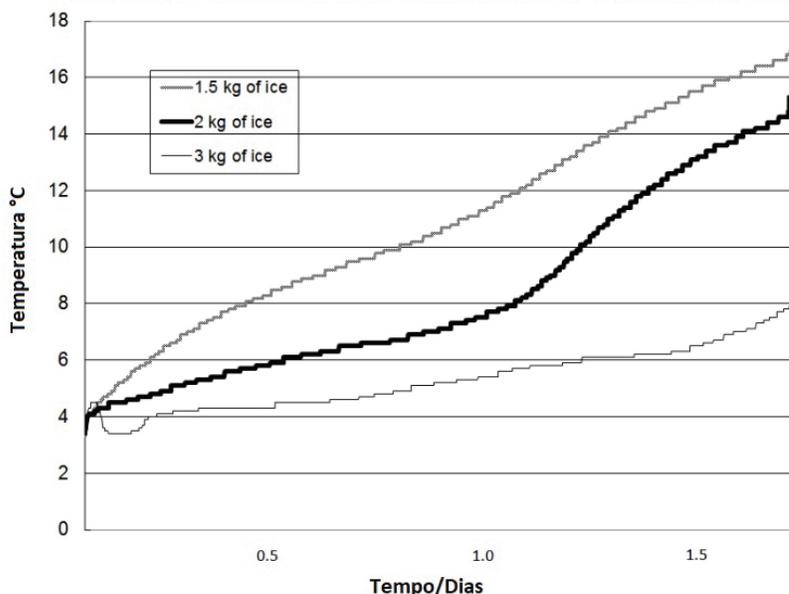


Imagem 3. Impacto da quantidade de gelo utilizada no transporte de amostras e tempo de conservação.

Las altas temperaturas pueden inducir la precipitación de compuestos disueltos en las muestras, dificultando su análisis. El enfriamiento mantiene los compuestos en solución, lo que facilita el análisis y garantiza la obtención de datos precisos.

- **Cambios en la morfología:** El calor puede alterar la morfología de los microorganismos y otros componentes biológicos presentes en las muestras, dificultando su identificación y caracterización. El enfriamiento conserva la morfología original, lo que permite realizar análisis precisos y fiables.

Normas y Reglamentos

Las agencias internacionales y nacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), tienen estándares y regulaciones que requieren un enfriamiento adecuado de las muestras ambientales durante el transporte. El cumplimiento de estas normas garantiza la calidad de los datos, la seguridad de los

trabajadores y la protección del medio ambiente.

En este sentido, los laboratorios que realizan análisis de muestras ambientales deben seguir estrictos protocolos de control de calidad, incluido el enfriamiento adecuado de las muestras durante el transporte. El cumplimiento de estos protocolos es esencial para



Imagem 4. Placa de conteo de microorganismos



Imagen 5. Recepción y envío de muestras refrigeradas.

garantizando la fiabilidad de los resultados y la calidad de los servicios prestados.

Seguridad durante el transporte

No menos importante, siempre debemos prevenir accidentes. El enfriamiento adecuado de las muestras durante el transporte nos ayuda en la prevención de: fugas, roturas de paquetes y contaminación ambiental. Esto garantiza la seguridad de los trabajadores involucrados en el transporte y protege el medio ambiente de peligros biológicos y químicos.

La legislación sobre el transporte de materiales peligrosos, incluidas las muestras ambientales con potencial de peligro biológico o químico, exige medidas de seguridad como la refrigeración adecuada.

El uso de estas medidas garantiza la preservación de la integridad de la muestra, la calidad del análisis, el cumplimiento de las normas y reglamentos y la seguridad durante el transporte.

Consideraciones sobre el tema

El tipo de hielo utilizado (hielo normal, hielo seco, placas de gel refrigerante) y la cantidad necesaria varían según el tipo de muestra, el tiempo de transporte y las condiciones climáticas. Es fundamental seguir las normas y reglamentos específicos para el transporte de muestras ambientales, incluidos los requisitos de embalaje, etiquetado y documentación.

Ante la duda, es importante consultar con un experto en el transporte de muestras ambientales para determinar el método de enfriamiento más adecuado para cada caso.

Recomendación de ALS

Cada situación es particular, pero en todos los escenarios, ALS recomienda que las muestras se coloquen inmediatamente en hielo después de la recolección y el llenado. Si es necesario, retire el agua de deshielo y vuelva a agregar hielo durante el envío del envío. Mantenerlo durante la noche en refrigeración (congelador) ayuda en

el proceso de transporte. Para largas distancias, se recomienda la adición adicional de bloques de hielo cuando no se puede usar hielo ordinario.

Si tiene preguntas sobre la mejor manera de tomar muestras o transportar muestras ambientales, comuníquese con nuestro equipo de relaciones. Si necesita el uso de servicios de pruebas o muestreo ambiental, póngase en contacto con nosotros para comprobar qué servicios se adaptan a su situación.

Referencias e imágenes

- ABNT NBR 10520: Directrices para la preparación de envases y embalajes para el transporte de productos farmacéuticos.
- Instrucción Normativa ANVISA RDC nº 15: Establece buenas prácticas de laboratorio para los análisis clínicos.
- Organización Mundial de la Salud (OMS): Manual de Buenas Prácticas para Laboratorios de Salud Pública.
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA): Guía para el



aseguramiento de la calidad de los datos ambientales y el control de calidad (QA/QC).

- Almeida, F. C. P., et al. (2014). Preservación de la calidad del agua para el consumo humano durante el transporte: una revisión de la literatura. Revista Brasileña de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 18(2), 245-252.
- Lima, A. C., et al. (2017). Efecto del tipo de embalaje y el tiempo de transporte sobre la calidad microbiológica de las muestras de suelo. Ciencias de la Tierra, 38(1), 123-132.

Análisis ambientales ALS en Latinoamérica

ARGENTINA Buenos Aires

Casella Piñero 354, Avellaneda
+54 11 4265 2000

BRASIL São Paulo

Rua Galatéia, 1824, Carandirú
+54 11 4082 4300

CHILE Santiago

Av. Hermanos Carrera Pinto 159, Colina
+56 22 654 6106

COLÔMBIA Barranquilla

Carrera 41, Calle 73B N° 72
+57 31 7515 3270

EQUADOR Quito

De los Eucaliptos E 3-23 y Los Cipreses
+593 22 80 88 77

MÉXICO Monterrey

Loma de los Pinos 5505-D
Col. La Estanzuela Vieja
+52 81 8317 9150

PERU Lima

Avenida Guillermo Dansey 1801
Cercado de Lima
+51 488 9500

REPÚBLICA DOMINICANA Santo Domingo

Av. Isabel Aguiar corner Calle I
Zona Industrial de Herrera
Santo Domingo Oeste
+1 809 638-9447

Para obtener más información sobre estos y otros diversos parámetros analizados en nuestras unidades ambientales, comuníquese con Fabiana Imagawa - Gerente Técnica de ALS Ambiental para América Latina.

✉ fabiana.imagawa@alsglobal.com

ALS ofrece una amplia gama de servicios de pruebas especializados que cubren cada etapa del ciclo de vida de su proyecto. Visita alsglobal.com para más información sobre nuestros servicios y especialidades.

ALS right solutions. right partner. © Copyright 2024 ALS Limited. All rights reserved.

alsglobal.com