

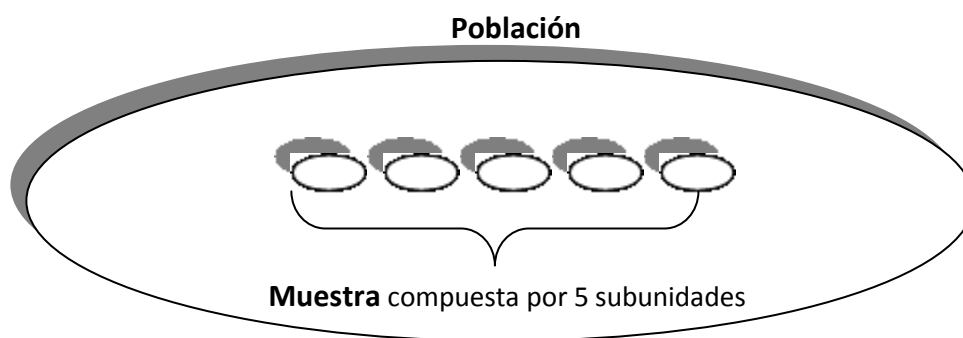


Muestreo en el Laboratorio de Microbiología (Segunda parte)

CRITERIOS DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS PARA EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

El número de muestras que se extraen para análisis microbiológico consiste en varias subunidades analíticas, cuyo número se determina siguiendo los criterios siguientes:

- En los casos que se encuentra reglamentado por la normativa vigente se seguirá lo que ésta indique.
- Siempre que sea posible se extraerán 5 unidades analíticas provenientes del mismo lote (n=5) o población.



- En los casos que se requiere aplicar otros criterios de análisis, por ejemplo estudiar la higiene general y/o prácticas de elaboración, el laboratorio solicitará la extracción de por lo menos 5 muestras diferentes del mismo fabricante y/o elaborador.
- Cuando las condiciones lo exijan el laboratorio podría aplicar un número diferente en la extracción de muestras, incluso muestra única o la cantidad que se considere necesaria de acuerdo al criterio estadístico que se aplique.
- Cada unidad de muestra siempre que sea posible será extraída en envase original, cerrado para su análisis.

Los planes de muestreo por atributos que se aplican más frecuentemente en los análisis microbiológicos están basados en lo sugerido por International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Se plantean categorías de riesgo para la salud humana y, según estas, se determina el plan de muestreo de dos o tres clases y el número de subunidades de muestras a analizar. De esta forma en la ICMSF (2002) se plantea 15 categorías para los alimentos, relacionando el riesgo, la clase de peligro (según el microorganismo) y las condiciones de manipulación y consumo. Estas categorías se presentan en la siguiente tabla:



	CONDICIONES NORMALES EN LAS QUE SE SUPONE SERÁ MANIPULADO Y CONSUMIDO EL ALIMENTO TRAS EL MUESTREO		
Grado de riesgo	Condiciones que reducen el riesgo: Grado de peligrosidad reducido	Condiciones que no modifican el riesgo: Sin cambio de peligrosidad	Condiciones que incrementan el Riesgo: Aumenta la peligrosidad
Sin peligro directo para la salud. (contaminación general, vida útil y alteración)	Categoría 1 3 clases n=5 c=3	Categoría 2 3 clases n=5 c=2	Categoría 3 3 clases n=5 c=1
	Categoría 4 3 clases n=5 c=3	Categoría 5 3 clases n=5 c=2	Categoría 6 3 clases n=5 c=1
Peligro para la salud bajo, indirecto	Categoría 7 3 clases n=5 c=2	Categoría 8 3 clases n=5 c=1	Categoría 9 3 clases n=5 c=1
	Categoría 10 2 clases n=5 c=0	Categoría 11 2 clases n=10 c=0	Categoría 12 2 clases n=20 c=0
Moderado, directo, difusión limitada	Categoría 13 2 clases n=15 c=0	Categoría 14 2 clases n=30 c=0	Categoría 15 2 clases n=60 c=0
Moderado, directo, difusión potencialmente extensa			
Grave, directo			

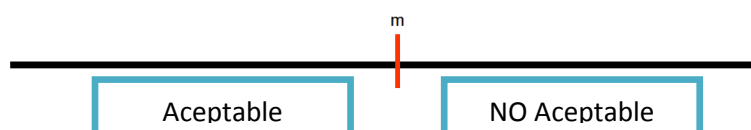
✚ En las categorías 1, 2 y 3 se establecen parámetros para definir la vida útil y alteración del producto, para microorganismos o grupos de microorganismos como recuento del total de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, *Lactobacillus*, etc.



- ✚ En las categorías 4, 5 y 6 se fijan parámetros para microorganismos indicadores tales como coliformes totales, enterobacterias, etc.
- ✚ En las categorías 7, 8 y 9 se establecen parámetros para microorganismos que, siendo considerados patógenos, en bajos niveles pueden aceptarse. Ejemplos son el *Staphylococcus aureus* (el cual puede ser considerado en bajo nivel un microorganismo indicador de mala práctica) y *Bacillus cereus*.
- ✚ A partir de la categoría 10 se considera peligrosa para la salud la presencia y/o concentración de ciertos microorganismos como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, entre otros patógenos.

A continuación se presenta una breve explicación de los planes de atributos con ejemplos aplicados en la extracción de muestras microbiológicas:

- Plan de 2 clases: un plan de muestreo por atributos, donde la calidad de un producto de acuerdo con los criterios microbiológicos puede dividirse en dos grados de calidad, "aceptable" y "rechazable", basado en comprobar la presencia o ausencia de microorganismos.



Ejemplo práctico de plan de 2 clases:

Muestreo de queso mozzarella, según Decreto 195/011, para el análisis de *Salmonella spp.*(3).

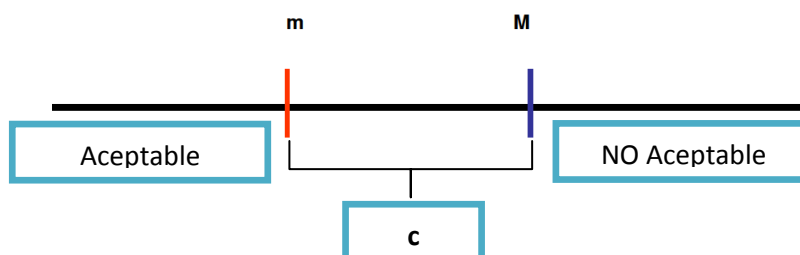
Salmonella spp. es un microorganismo patógeno, en ningún alimento se permite la presencia de esta bacteria.

Se extraen 5 muestras del mismo lote de queso para el análisis de *Salmonella spp.*, el criterio es que ninguna de las 5 muestras puede tener *Salmonella spp.*, por lo tanto $m=0$ y $c=0$.

<u>Decreto 195/011</u>	<u>n</u>	<u>c</u>	<u>m</u>
<i>Salmonella spp./25g</i>	5	0	0



- b) Plan de atributos de 3 (tres) clases: un plan de muestreo donde la calidad de un producto, de acuerdo con los criterios microbiológicos puede dividirse en tres grados de calidad, "aceptable", " aceptable con condiciones" y " rechazable". La clase aceptable tiene como límites **0** y **m**; la clase aceptable con condiciones tiene como límites **m** y **M** en la cantidad estipulada por el valor **c**, y la rechazable aquellos valores superiores a **M**. Un plan de tres clases queda descrito por **n**, **m**, **M** y **c**.



Ejemplo práctico de plan de 3 clases:

Muestreo de queso mozzarella, según Decreto 195/011 para el análisis de coliformes totales (3).

Primero es importante entender qué son los coliformes: son un grupo de microorganismos indicadores, que por su cantidad o por sus cualidades pueden indicar una manipulación defectuosa y/ o malas condiciones de higiene. En este caso el criterio aplicado está basado en el control de la cantidad de bacterias. El número permitido es particular para cada tipo de alimento ya que está en relación al alimento y a la tecnología aplicada.

Según la reglamentación la muestra está formada por **n=5** subunidades de muestra. Se extraen 5 subunidades del mismo lote para la determinación de coliformes totales a 30°C. La reglamentación presenta el siguiente cuadro:

<u>Decreto 195/011</u>	n	c	m	M
Coliformes (30 °C)/g	5	2	1000	5000

Ninguna muestra puede presentar valores superiores a "**M**" (5000 unidades formadoras de colonias de coliformes/g), si esto sucede las muestras se rechazan y los resultados están fuera de condiciones reglamentarias.

Si todas las subunidades de muestras (**n=5**) tienen resultados igual o menor a **m** = 1000 unidades formadoras de colonias de coliformes/g, la muestra se encuentra dentro de las condiciones reglamentarias.

Se permite que hasta 2 unidades de muestras ("**c**") de las **n=5**, presenten resultados entre "**m**" y "**M**". En este caso el lote estaría dentro de las condiciones reglamentarias.

Si 3 o más de las 5 unidades de muestras presentan valores mayores a **m** = 1000 y menores a **M** = 5000, las muestras se rechazan y presentan un resultado no aceptable, fuera de condiciones reglamentarias.



Intendencia de Montevideo
Desarrollo Social

DIVISION SALUD
SERVICIO DE REGULACION ALIMENTARIA
Laboratorio de Bromatología

- 1 - **Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management** (ICMSF), 2002
- 2 - **Microorganisms in Foods 2: Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications** is the only comprehensive publication on statistically based sampling plans for foods. (ICMSF), 1986.
- 3 - **Reglamento Bromatológico Nacional decreto 315/994** y sus actualizaciones.

Elaborado por: Lic. Adriana da Silva e Ing. Natalie Merlinski.