



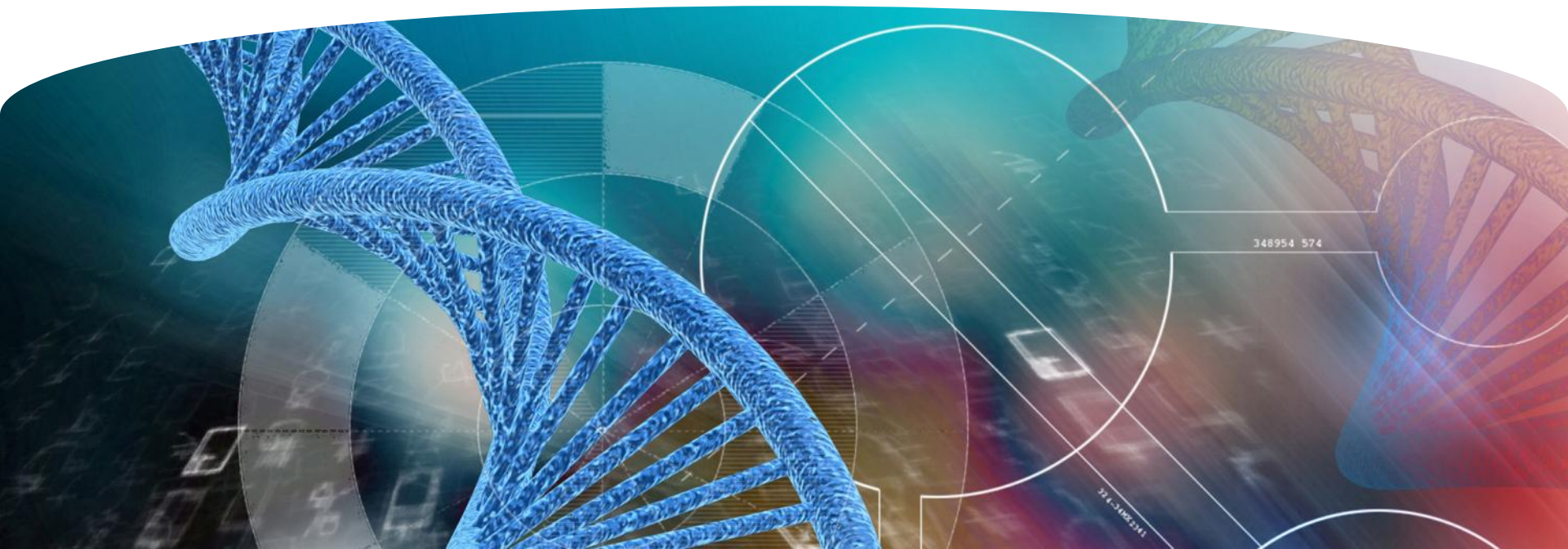
Making quality control easy

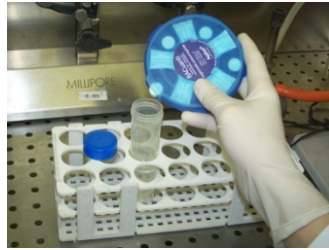
Teléfono +34 966 10 55 01

Fax +34 966 10 55 03

www.ielab.es

comercial@ielab.es

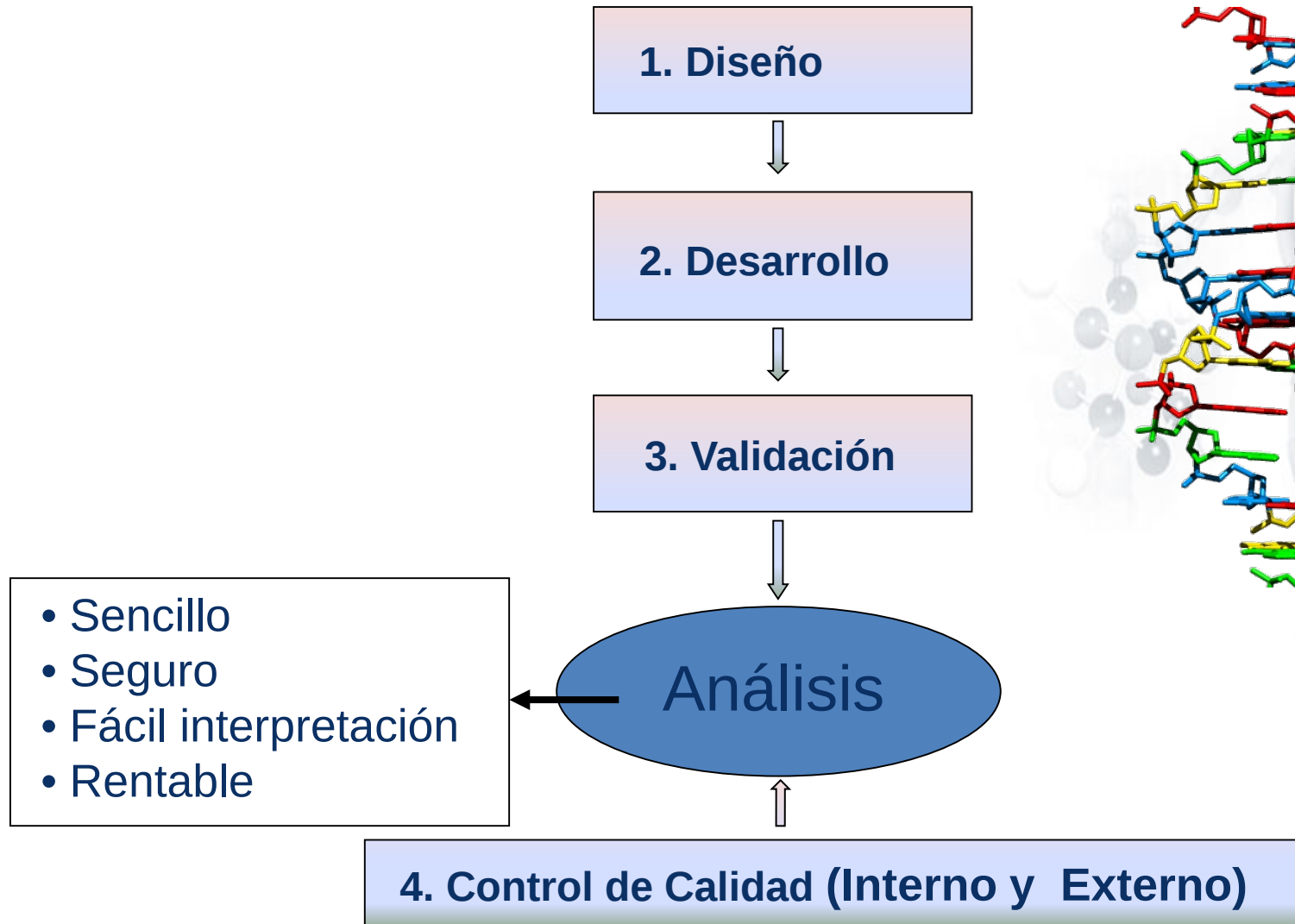




ISO 11133:2014. Microbiología de los alimentos para consumo humano, alimentación animal y agua. Preparación, producción, conservación y ensayos de rendimiento de los medios de cultivo.



Valencia, 19 mayo 2015



“Cada laboratorio deberá disponer de procedimientos de control de calidad con el fin de evaluar la validez de los ensayos y las calibraciones que se realizan”.

✓ **Control Externo calidad:** Ejercicios de Intercomparación

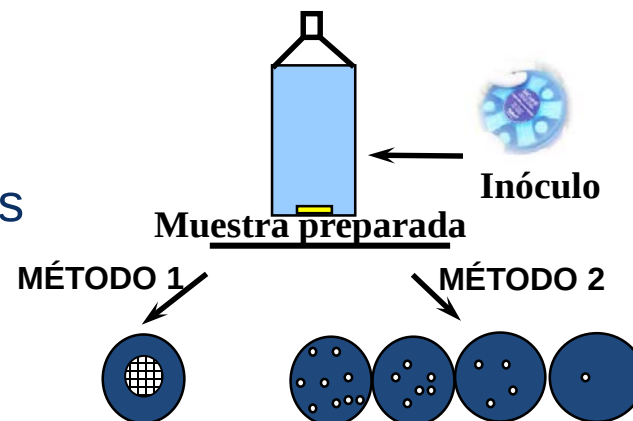
Importancia selección proveedor:

- Competencia técnica (Acreditación)
- Uso de matrices
- Número de participantes
- Análisis y tratamiento de resultados

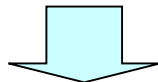


✓ **Control Interno calidad**

- ☐ Control calidad medios cultivo y reactivos
- ☐ Ensayos entre analistas
- ☐ Controles de proceso
- ☐ Gráficos de control

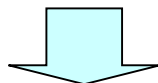


Procedimientos realizados para la evaluación continua del trabajo



Asegurar la coherencia de los resultados obtenidos diariamente
y el cumplimiento de los criterios establecidos (Validación)

Programa de Controles periódicos – procedimientos
– criterio laboratorio



Controlar la variabilidad entre analistas, equipos, materiales...



1. Control de las condiciones de trabajo

Control de los medios y materiales

ISO 11133:2014

Buena práctica en la realización de los ensayos



2. Control de la Precisión

Muestras naturales sin inocular

Muestras naturales inoculadas con materiales de referencia



3. Control de la Recuperación

Muestras inoculadas con materiales de referencia certificados



4. Ensayos Cualitativos

Control del límite de detección



LIMITACIONES ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS:

- ❖ **Comportamiento aleatorio organismos vivos** → el número de colonias observadas es una aproximación del número de partículas vivas
- ❖ **Interacciones con flora acompañante**
- ❖ **Baja robustez condicionada por:**
 - o condiciones de incubación
 - o medios de cultivo
 - o preparación muestras



ISO 11133: 2014

Microbiología de los alimentos para consumo humano,
alimentación animal y agua.

Preparación, producción, conservación y ensayos de
rendimiento de los medios de cultivo



1. OBJETIVO:

- establecer criterios que garanticen su calidad
- especificar requisitos para su preparación y evaluación del rendimiento

2. CAMPO DE APLICACIÓN:

- Entidades comerciales que producen y/o distribuyen medios
- Entidades no comerciales que proporcionan medios a terceros
- Laboratorios microbiológicos que prepararan sus propios medios



3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES:

- ☐ Definición de control de calidad, lote y sustrato cromogénico
- ☐ Ensayos de rendimiento
- ☐ Terminología de los diferentes tipos de medios de cultivo

Clasificación de los medios de cultivo según:

- o Composición
- o Consistencia física
- o Uso
- o Método de preparación



- ☐ Terminología relacionada con los microorganismos de ensayo



Cepa de referencia

Microorganismo obtenido directamente de una Colección de Cultivos de Referencia y definido como mínimo a nivel de género y especie, catalogado y descrito conforme a sus características y preferiblemente procedente de productos alimenticios para consumo humano o animal, de un entorno de producción de alimentos para consumo humano o animal, o de agua, según corresponda.

Lote de reserva de referencia

Serie de cultivos individuales idénticos preparados en el laboratorio o por un proveedor mediante *un único subcultivo* a partir de una cepa de referencia.

Cultivo de reserva

Cultivo primario procedente de un lote de reserva de referencia.

Cultivo de trabajo

Subcultivo procedente de un lote de reserva de referencia o de un cultivo de reserva o de un material de referencia (certificado o no).



Colecciones de cultivos de referencia

Federación Mundial de Colecciones de Cultivos (World Federation for Culture Collections, WFCC) que fue la primera en crear una red mundial de información con la finalidad de promover y apoyar la creación a largo plazo de colecciones de cultivos y servicios conexos.

Las colecciones que son miembros de la WFCC están registradas en el Centro Mundial de Datos sobre Microorganismos (**World Data Center for Microorganisms, WDCM**), que es la base de datos operacional de la Federación.

La WDCM tiene inscritas actualmente 622 colecciones de cultivos nacionales e internacionales procedentes de 71 países, y que suman 2.033.334 recursos microbianos, de los cuales 959.732 de ellos son bacterias, 546.297 hongos y el resto engloba a virus, algas microscópicas, protozoos, células diferenciadas de plantas y líneas celulares humanas y de animales (<http://www.wfcc.info/ccinfo/>).



Material de referencia (RM)

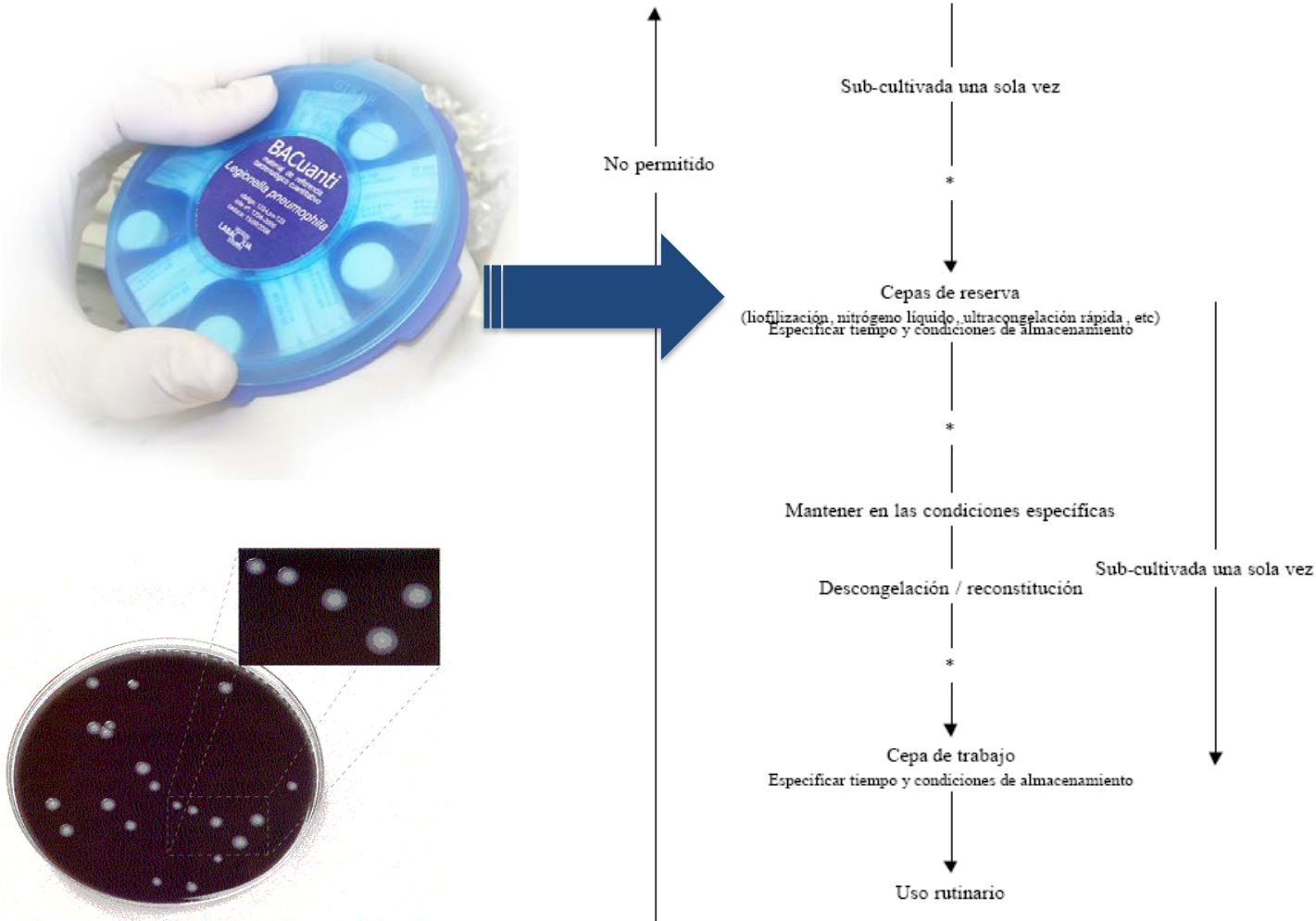
Material que contiene una cierta cantidad de microorganismos viables, suficientemente homogéneo y estable en relación a la cantidad de microorganismos viables, y del que se ha establecido que resulta adecuado para el uso al que está destinado en un proceso de medida.

Material de referencia certificado (CRM)

Material de referencia caracterizado por un procedimiento de cuantificación de microorganismos viables metrológicamente válido, acompañado por un certificado que proporciona el valor de la cantidad indicada de microorganismos viables, junto con la incertidumbre asociada y la declaración de la trazabilidad metrológica.



Microorganismos de ensayo



4. GESTIÓN DE LA GARANTÍA DE LA CALIDAD

4.1. Documentación

- Suministrada por el fabricante/proveedor
- Aceptación de la entrega de productos

4.2. Conservación (sellado, fecha recepción, fecha apertura...)

4.3. Preparación de medios en el laboratorio

- Instrucciones del fabricante
- Registros 
- Calidad de los componentes 

QC12  Page 1 of 1

Quality Assurance Certificate

Code: CM0701B
Product: THAGI (DL-7-AGAR (MODIFIED)) 500GRAMS
Lot: 523878
Expiry: 31 March 2010

PHYSICAL CHARACTERISTICS: As appropriate tests on moisture, appearance, pH, clarity and gel strength were satisfactory

BIOLOGICAL PERFORMANCE: Satisfactory performance of:

<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 25945
<i>Campylobacter jejuni</i>	ATCC 8090
<i>Enterococcus faecalis</i>	ATCC 14411
<i>Shigella flexneri</i>	ATCC 12022
<i>Streptococcus aureus</i>	ATCC 21623
<i>Enterobacter aerogenes</i>	ATCC 13448

date: 16 October 2007

The above have been tested in our Quality Control Laboratory using conventional procedures and control ATCC and NCTC cultures where appropriate and have met the specified test parameters. Additional challenging strains may also be employed.

This information given above is believed to be correct, however, both the information and product are offered without warranty for any specific use, other than that specified in the current Oxoid Manual.

 G. BOOTH
Product Performance Manager

 G. BOOTH
V.P. Service and Technology

 OXOID LIMITED
Warrs Road, Basingstoke, Hants RG24 0PH, England
Oxoid@Oxoid.com www.oxoid.com

Printed in the UK



Ejemplo de ficha para
el registro de
resultados de
ensayo sobre
medios de cultivo

Control card for internal quality testing of culture media				
culture medium:		volume prepared:	pouring date:	internal batch number:
dehydrated medium (and code):	Supplier:	Batch	amount:	date/signature:
Supplement:	Supplier:	Batch	amount:	date/signature:
Process details:				
Physical quality control				
Expected appearance of dehydrated culture medium	Colour normal free-flowing	quality confirmed: yes ☐ no ☐	defects:	date/signature:
expected pH-value:	measured pH:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	defects:	date/signature:
expected quantity filled and/or layer thickness:	observed:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	defects:	date/signature:
expected colour:	observed:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	defects:	date/signature:
expected clarity/presence of optical artefacts:	observed:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	defects:	date/signature:
expected gel stability/consistency/moisture:	observed:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	defects:	date/signature:
Microbial contamination				
No. of tested plates or tubes:	result:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	No. of contaminated plates or tubes:	date/signature:
Incubation:				
Microbiological growth — Productivity		Method of control: Quantitative ☐ Qualitative ☐		
strains:	criteria:	result:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	date/signature:
incubation:				
reference medium:				
Microbiological growth — Selectivity		Method of control: Quantitative ☐ Qualitative ☐		
strains:	criteria:	result:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	date/signature:
incubation:				
reference medium:				
Microbiological growth — Specificity		Method of control: Quantitative ☐ Qualitative ☐		
strains:	criteria:	result:	quality confirmed: yes ☐ no ☐	date/signature:
incubation:				
reference medium:				
Release of the batch				
Details of storage:		release of the batch yes ☐ no ☐		date/signature:



❑ Agua purificada:

- ✓ carga microbiana $<10^2$ ufc/mL (ISO 6222: $22 \pm 1^\circ\text{C}/68 \pm 4\text{h}$)
- ✓ conductividad $< 5 \mu\text{S/cm}$ (máx. 25)

❑ Medida del peso y rehidratación

- ✓ Error máximo de pesada 1% (ISO 7218 e ISO 8199)
- ✓ Los ingredientes se añaden sobre el volumen de agua (no enrasar)

❑ Medida y ajuste del pH (antes de autoclavar)

- ✓ Ajuste con NaOH 1M ó HCl 1M

❑ Esterilización

- ✓ Calor húmedo (autoclavado)
- ✓ Filtración ($0.22 \mu\text{m}$) → humedecer filtro para evitar retenciones



4.4. Almacenamiento y vida media de los medios preparados

- **Medios comerciales:** instrucciones fabricante
- **Medios preparados en laboratorio**
 - Refrigerados ($5\pm 3^{\circ}\text{C}$), protegidos luz y desecación (bolsas celofán o plástico)
 - Evaluación vida útil: rendimiento físico, químico y microbiológico
 - Recomendación: 2-4 semanas placas y 3-6 meses tubos y botellas selladas

4.5. Preparación para su uso

- Fusión medios (mantener en baño a $47-50^{\circ}\text{C}$ (máx. 4h))
- Adición de suplementos
- Preparación placas Petri (grosor mínimo 3 mm)
- Preparación de medios para inoculación: secado de placas a $25-50^{\circ}\text{C}/60-30$ min



5. MICROORGANISMOS DE ENSAYO PARA PRUEBAS DE RENDIMIENTO

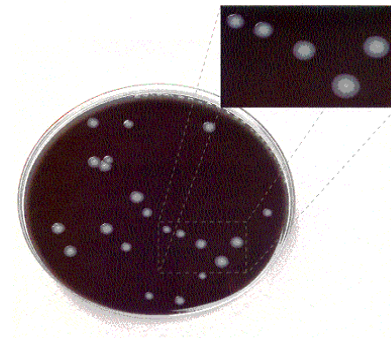
5.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Cepas positivas (características típicas del microorganismo diana)
- Cepas débilmente positivas
- Cepas negativas
- Cepas completa o parcialmente inhibidas



5.2. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Microorganismos de ensayo de origen comercial (MR, número pases)
- Lote de reserva de referencia
- Cultivos de reserva
- Cultivos de trabajo



Criterios, métodos y organismos diana

Medio	Criterio y método de ensayo
Caldo selectivo para recuento	Productividad (método cuantitativo) ^e Selectividad (cualitativo) ^f
Agar selectivo para recuento	Productividad (cuantitativo) ^b Selectividad (cualitativo) ^g Especificidad (cualitativo) ⁱ
Caldo selectivo para recuento	Productividad (cualitativo) ^c Selectividad (cualitativo) ^h
Agar selectivo para detección	Productividad (cualitativo) ^d Selectividad (cualitativo) ^g Especificidad (cualitativo) ⁱ
Agar no selectivo para recuento	Productividad (cuantitativo) ^b
Caldo no selectivo para enriquecimiento	Productividad (cualitativo) ^a
Caldo no selectivo para dilución	Productividad (cuantitativo) ^e
Agar no selectivo para detección	Productividad (cualitativo) ^d

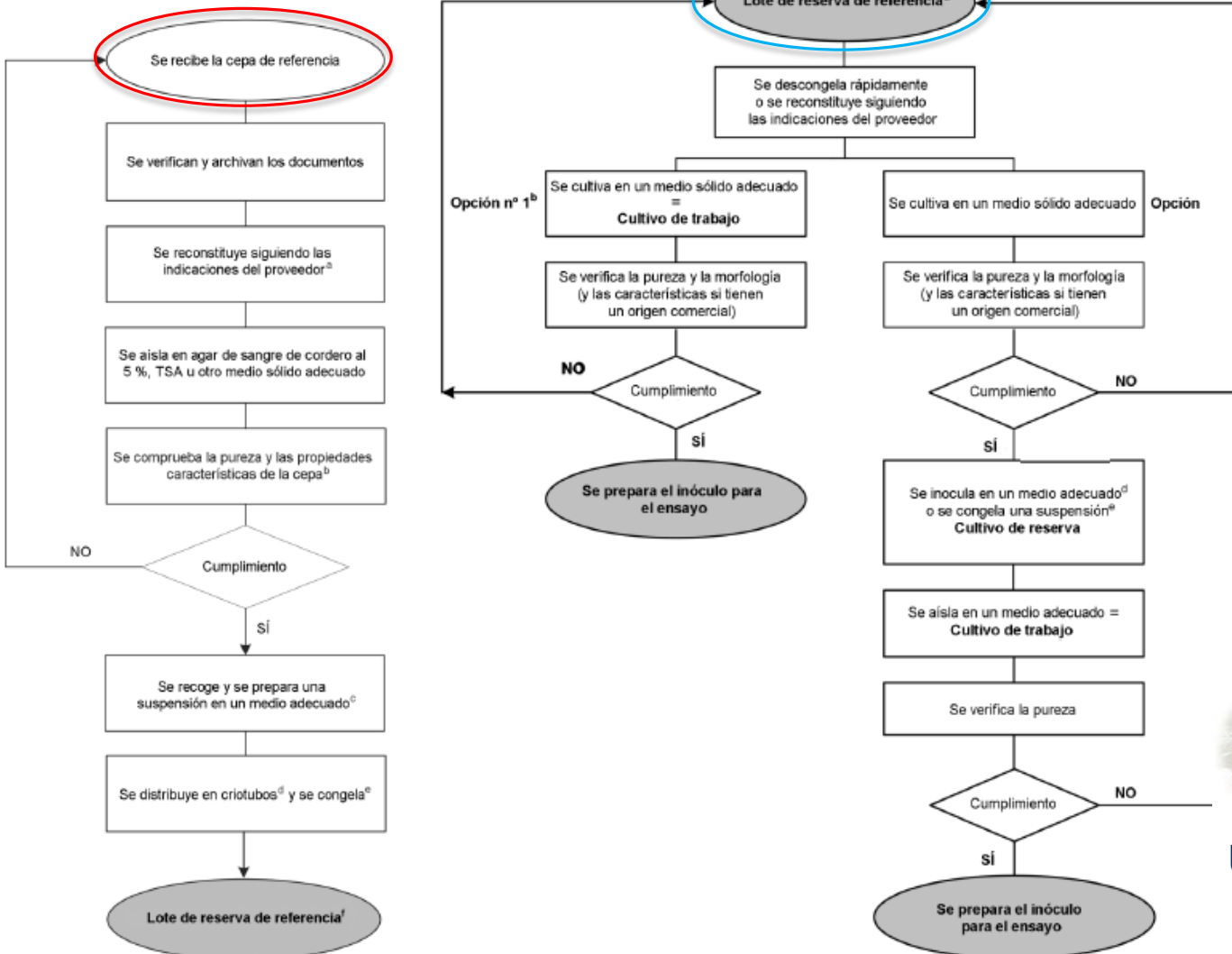


ANEXOS E (alimentos) y F (agua)

Microorganismos de ensayo y criterios de rendimiento

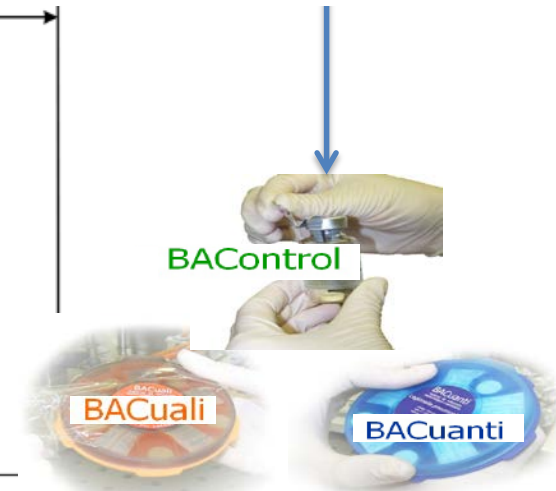
Medios selectivos para recuento de microorganismos por comparación con un medio de referencia no selectivo												
Medio*	Tipo*	Microorganismo	Norma internacional	Función	Incubación	Cepa de control	Número WDCM ^a	Medio de referencia	Método de control	Criterio	Reacción característica	
Colilert	L	<i>Escherichia coli/ bacterias coliformes</i>	ISO 9308-2	Productividad	(20 ± 2) h/ (36 ± 2) °C	<i>Escherichia coli</i>	00013b 00090	TSA	Cuantitativo	$P_R \geq 0,5$	Color amarillo y fluorescencia para <i>E.coli</i>	
				Selectividad		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	00206b	TSA	Cuantitativo	$P_R \geq 0,5$	Color amarillo igual o más intenso que la comparación para bacterias coliformes	
						<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	00207 o 00025	–	Cualitativo	Inhibición total (0)	Color amarillo menos intenso que su comparación	
GVPC ^f	S	<i>Legionella</i>	ISO 11731 e ISO 11731-2	Productividad	2 a 5 días/ (36 ± 2) °C	<i>Legionella pneumophila</i>	00107b 00180	BCYE	Cuantitativo	$P_R \geq 0,5$	Colonias de color blanco-gris-azul-púrpura con el borde completo y apariencia característica de vidrio esmerilado	
				Selectividad	5 a 10 días/ (36 ± 2) °C	<i>Legionella anisa</i>	00106					
					3 días/ (36 ± 2) °C	<i>Enterococcus faecalis</i> ^d	00009 o 00087	–	Cualitativo	Inhibición total (0)	–	
						<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	00026 o 00025	–	Cualitativo	Inhibición total o parcial (0-1)	–	
							<i>Escherichia coli</i> ^d					00012 o 00013
Lactosa TTC	S	<i>Escherichia coli/ bacterias coliformes</i>	ISO 9308-1	Productividad	(21 ± 3) h/ (36 ± 2) °C	<i>Escherichia coli</i>	00179b 00012 00013 00175 00006	TSA	Cuantitativo	$P_R \geq 0,5$	Color amarillo en la parte central por debajo de la membrana	
				Selectividad		<i>Enterobacter aerogenes</i> <i>Citrobacter freundii</i>	00009 o 00087	–	Cualitativo	Inhibición total (0)	–	
						Especificidad	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	00025 o 00026	–	Cualitativo	–	Colonias de color rojo, con color azul en el centro
							mCP	S	<i>Clostridium perfringens</i>	Directiva del Consejo 98/83/EC	Productividad	(21 ± 3) h/ (44 ± 1) °C atmósfera anaeróbica
Especificidad	<i>Clostridium bifermentans</i>	00079	–	Cualitativo	–	Colonias de color azul; negativas para el ensayo de fosfatasa						
Selectividad	<i>Escherichia coli</i>	00012 o 00013	–	Cualitativo	Inhibición total (0)	–						

5.3. PREPARACIÓN



LIMITACIONES:

- Concentración homogénea y estable
- Tiempo definido de uso



USO DE MATERIALES DE REFERENCIA

MATERIALES DE REFERENCIA



BAControl



BACuanti



BACuali

5.3. PREPARACIÓN

❖ Inóculos para ensayos de PRODUCTIVIDAD

➤ Ensayo cuantitativo

- ✓ Medio sólido – aprox. 100 ufc/vol. ensayo (80-120)
– varias réplicas (mínimo 50 ufc/placa)
- ✓ Medio líquido: inóculo 10^3 - 10^4 ufc/vol. ensayo (100 ufc/0.1 mL)

➤ Ensayo cualitativo

- ✓ Medio sólidos: 10^3 - 10^4 ufc/vol. ensayo
- ✓ Medios enriquecimiento y pre-enriquecimiento: ≤ 100 ufc/vol. ensayo
- ✓ Medios transporte sólido: 10^4 - 10^6 ufc/vol. ensayo

❖ Inóculo para ensayos de SELECTIVIDAD: 10^4 - 10^6 ufc/vol. ensayo (no diana)

❖ Inóculo para ensayos de ESPECIFICIDAD: 10^3 - 10^4 ufc/vol. ensayo

6. CONTROL DE LA CALIDAD Y ENSAYO DEL RENDIMIENTO

6.1. CONTROL DE CALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA

- volumen/grosor llenado
- apariencia, color y homogeneidad
- consistencia
- contenido agua
- pH



6.2. CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA

- selección del medio de referencia (alta calidad, TSA)
- Control esterilidad (mínimo 1 placa o tubo; ISO 2859-1)
- ISO 7704 ensayos de medios sólidos con filtros de membrana
- establecer frecuencia de ensayo según uso o exigencia



6. CONTROL DE LA CALIDAD Y ENSAYO DEL RENDIMIENTO

6.3. ENSAYO DEL RENDIMIENTO

- ✓ **Medios listos para uso:** Certificados de calidad del fabricante
 - o Validación inicial cualitativa y cuantitativa
 - o Comprobaciones periódicas efecto transporte
 - o Comprobaciones después almacenamiento y manipulación

- ✓ **Medios preparados a partir de deshidratados comerciales:**
 - o preferiblemente ensayos cuantitativos (sobre todo medios para recuento)

- ✓ **Medios y reactivos de confirmación:** controles positivos y negativos



6.4. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO E INTERPRETACIÓN RESULTADOS

Todos los microorganismos usados cumplen los requisitos (Anexos E y F)



ANEXO H



Garantía de la calidad los medios de cultivo. Resolución de problemas



Anomalia	Razón posible
No se solidifica el medio de agar	Sobrecalentamiento del medio durante su preparación pH bajo que provoca una hidrólisis ácida Peso incorrecto de agar utilizado Agar no disuelto totalmente Mezcla insuficiente de los ingredientes
pH incorrecto	Sobrecalentamiento del medio durante su preparación Baja calidad del agua Contaminación química externa Medición del pH a una temperatura incorrecta Calibración incorrecta del pH-metro Baja calidad del medio deshidratado
Color fuera de lo normal	Sobrecalentamiento del medio durante su preparación Baja calidad del agua Baja calidad del medio deshidratado Ausencia de uno o más ingredientes Uso de ingredientes incorrectos pH incorrecto Contaminación externa
Formación de precipitados	Sobrecalentamiento del medio durante su preparación Baja calidad del agua Baja calidad del medio deshidratado Incorrecto control del pH Si se prepara a partir de componentes individuales – impurezas en los materiales básicos
Medio inhibidor/Baja productividad	Sobrecalentamiento del medio durante su preparación Baja calidad del medio deshidratado Baja calidad del agua Uso de una formulación incorrecta, por ejemplo ingredientes no pesados correctamente, suplementos añadidos a una concentración errónea Presencia de residuos tóxicos en el agua o en los recipientes de preparación Organismo(s) de control mal preparado(s)
Baja selectividad/especificidad	Sobrecalentamiento del medio durante su preparación Baja calidad del medio deshidratado Uso de una formulación incorrecta Suplementos mal añadidos, por ejemplo cuando el medio está demasiado caliente, o a una concentración errónea Suplementos contaminados Organismo(s) de control mal preparado(s)
Contaminación	Esterilización incorrecta Malas técnicas asepticas Suplementos contaminados

7. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE *MEDIOS CULTIVO SÓLIDOS*

7.1. MÉTODOS CUANTITATIVOS

✓ **PRODUCTIVIDAD:** Cálculo de P_R

$$P_R = \frac{N_s}{N_o}$$

Número de colonias buscadas
microorganismo diana
aprox. 100 ufc (FM) y 150 ufc (INCLUSIÓN)

N_s : número colonias obtenidas en medio estudiado

N_o : número colonias obtenidas en medio referencia o valor material de referencia (idénticas condiciones cultivo)

✓ **SELECTIVIDAD:** Cálculo de S_F (log)

Empleo suspensiones
microorganismo no diana
con 10^4 - 10^6 ufc/mL

$$S_F = D_o - D_s$$

P_R - Medios no selectivos $\geq 0,7$

- Medios selectivos $\geq 0,5$

- $>1,4$ investigar causas

S_F mínimo 2

(ANEXOS E y F)

D_o : Dilución más alta que muestra un crecimiento de al menos 10 colonias en el medio de referencia

D_s : Dilución más alta que muestra un crecimiento, en el medio evaluado, comparable con el del medio de referencia

MÍNIMO 10 ENSAYOS (preferiblemente 20), POR DUPLICADO
DÍAS DIFERENTES, LOTES DIFERENTES, ANALISTAS DIFERENTES

Inóculo
medio
ensayo
80-120 ufc



Recuento en medio de
referencia 110 ufc

	Resultado del número de ensayo (i)									
i =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ufc (agar de ensayo - x _i)	95	102	94	97	105	80	98	105	103	116
Productividad	0,86	0,93	0,85	0,88	0,95	0,62	0,89	0,95	0,94	1,05
r _i - r _{i-1}	—	0,07	0,08	0,03	0,07	—	0,06	0,06	0,01	0,11
i =	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ufc (agar de ensayo - x _i)	95	90	89	116	114	110	114	98	88	102
Productividad	0,86	0,82	0,81	1,05	1,04	1,00	1,04	0,89	0,80	0,93
r _i - r _{i-1}	0,19	0,04	0,01	0,24	0,01	0,04	0,04	0,15	0,09	0,13

El valor medio de P_R es igual a:

$$\bar{r} = \sum r_i / n = (0,86 + 0,93 + 0,85 + \dots + 0,80 + 0,93) / 19 = 17,5 / 19 = 0,92$$

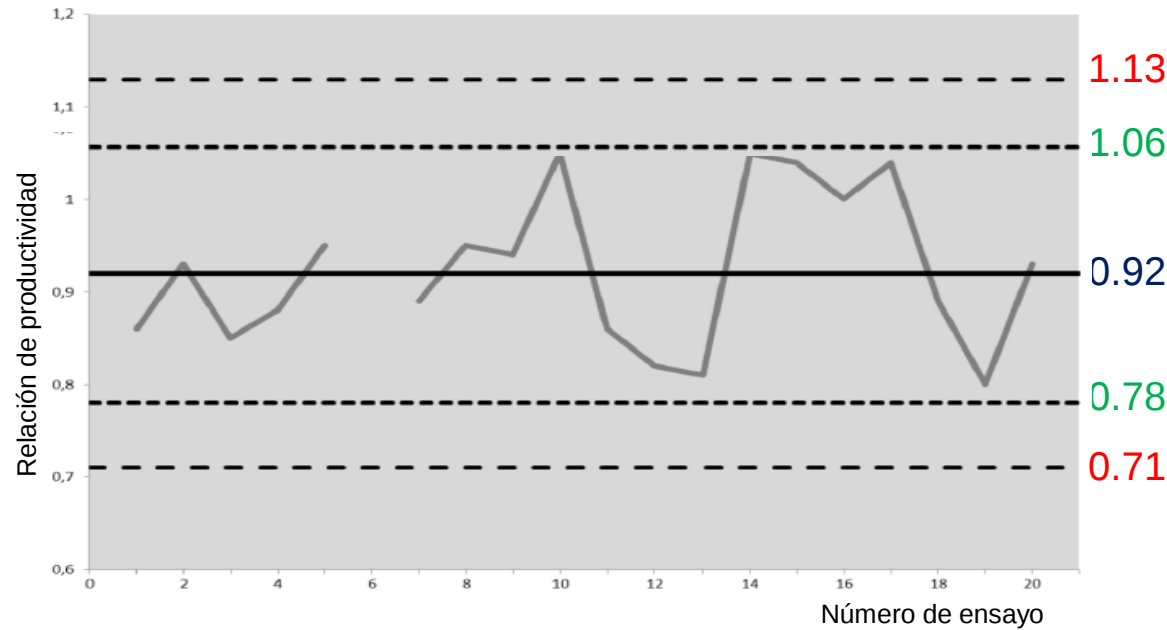
El rango medio es igual a:

$$\bar{R} = \sum R_i / (n-1) = (0,07 + 0,08 + 0,03 + \dots + 0,09 + 0,13) / 18 = 1,43 / 18 = 0,08$$

De esta forma, la desviación estándar, $s = 0,8865 \times 0,08 = 0,071$

Límite de alarma ($x \pm 2s$)

Límite de acción ($x \pm 3s$)



REVISIÓN PERIÓDICA
CADA 30 DATOS

$$\frac{s^2}{S_{tot}^2} < F(0.975)$$

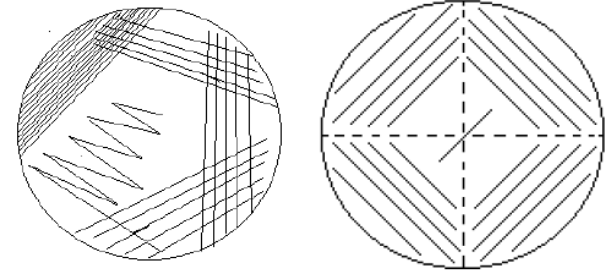
$$|\bar{x} - \bar{x}_{tot}| < 2\sqrt{\frac{s^2}{n} + \frac{s_{tot}^2}{n_{tot}}}$$

RECHAZO NUEVO LOTE SI:

- Un valor supera el límite de acción $\pm 3s$
- Dos de tres valores dentro de una fila superan el límite de aviso $\pm 2s$
- Seis valores dentro de una misma fila, aumentan o disminuyen de forma constante
- Nueve valores dentro de una misma fila aparecen en el mismo lado respecto al valor medio
- **ALERTA:** Cuatro valores dentro de una fila superan $\pm 1s$

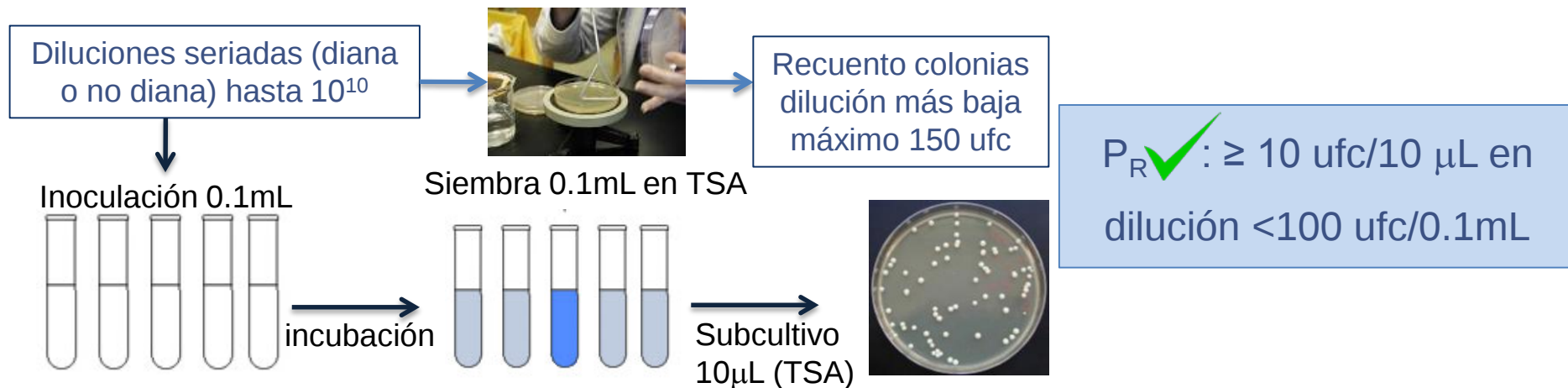
7. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE **MEDIOS CULTIVO SÓLIDOS**

7.2. MÉTODOS CUALITATIVOS: Siembra en estría



8. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE **MEDIOS CULTIVO LÍQUIDOS**

8.1. Método cuantitativo en tubo para el ensayo del rendimiento de los **medios de enriquecimiento líquido** (método de dilución hasta extinción)

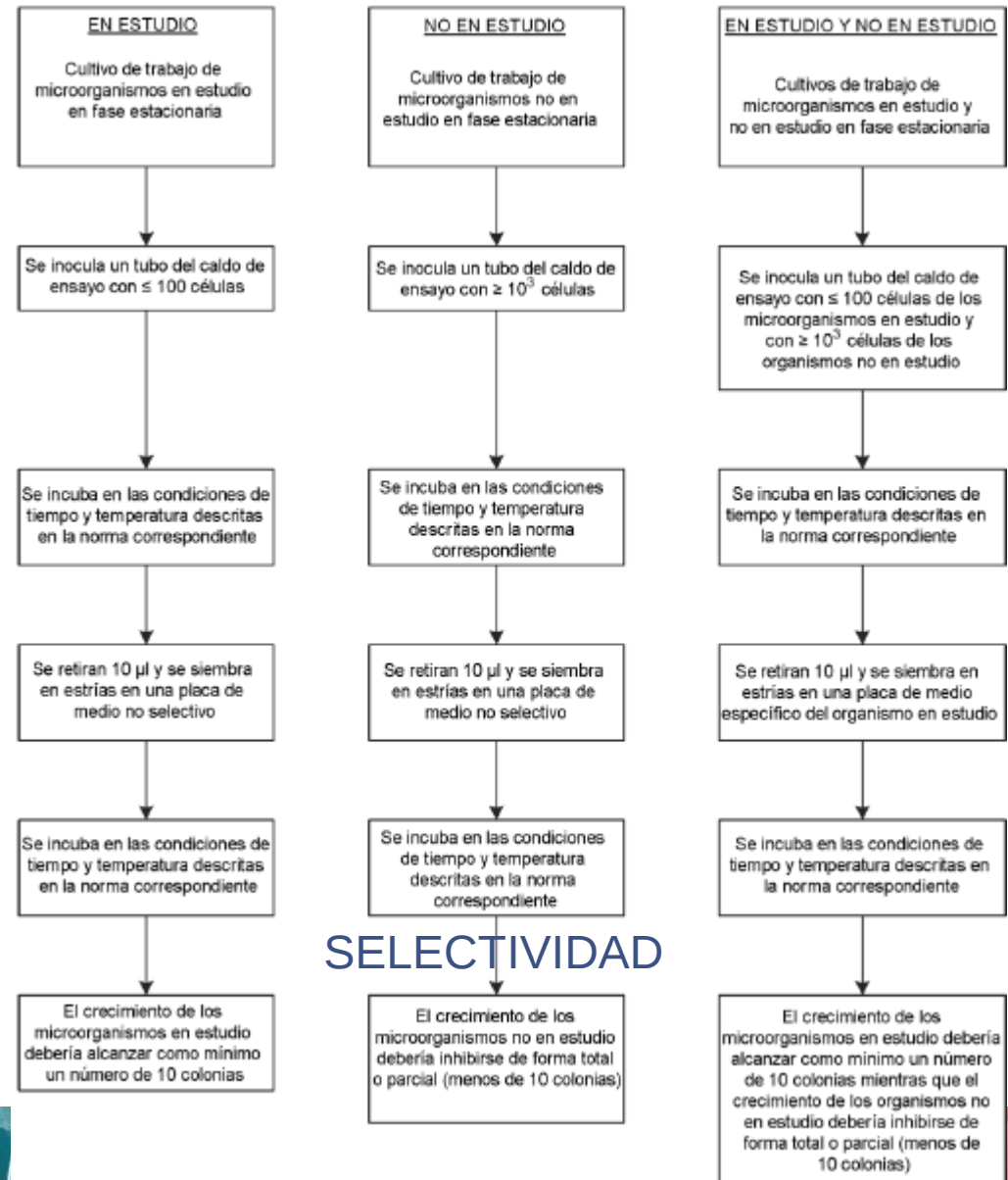


8. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE MEDIOS CULTIVO LÍQUIDOS

8.2. Método cualitativo en tubo para el ensayo del rendimiento de los *medios líquidos selectivos*

PRODUCTIVIDAD

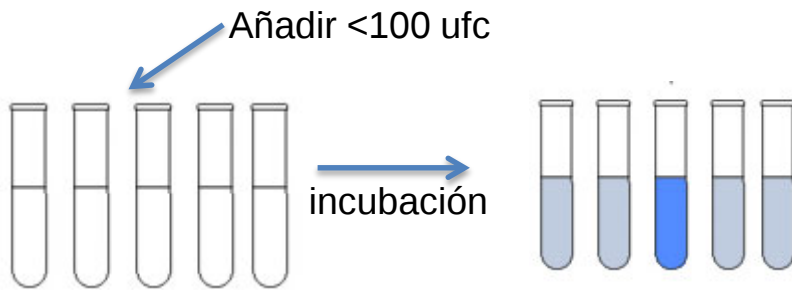
SELECTIVIDAD



8. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE MEDIOS CULTIVO LÍQUIDOS

8.3. Método cualitativo en tubo individual (turbidez) para el ensayo del rendimiento de los medios líquidos

8.3.1. Medio de pre-enriquecimiento

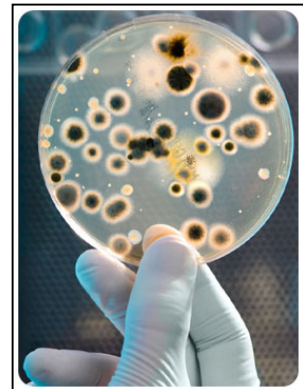
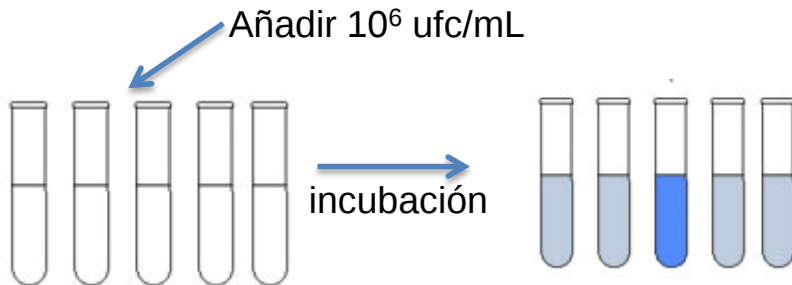


0: ausencia de turbidez

1: turbidez débil

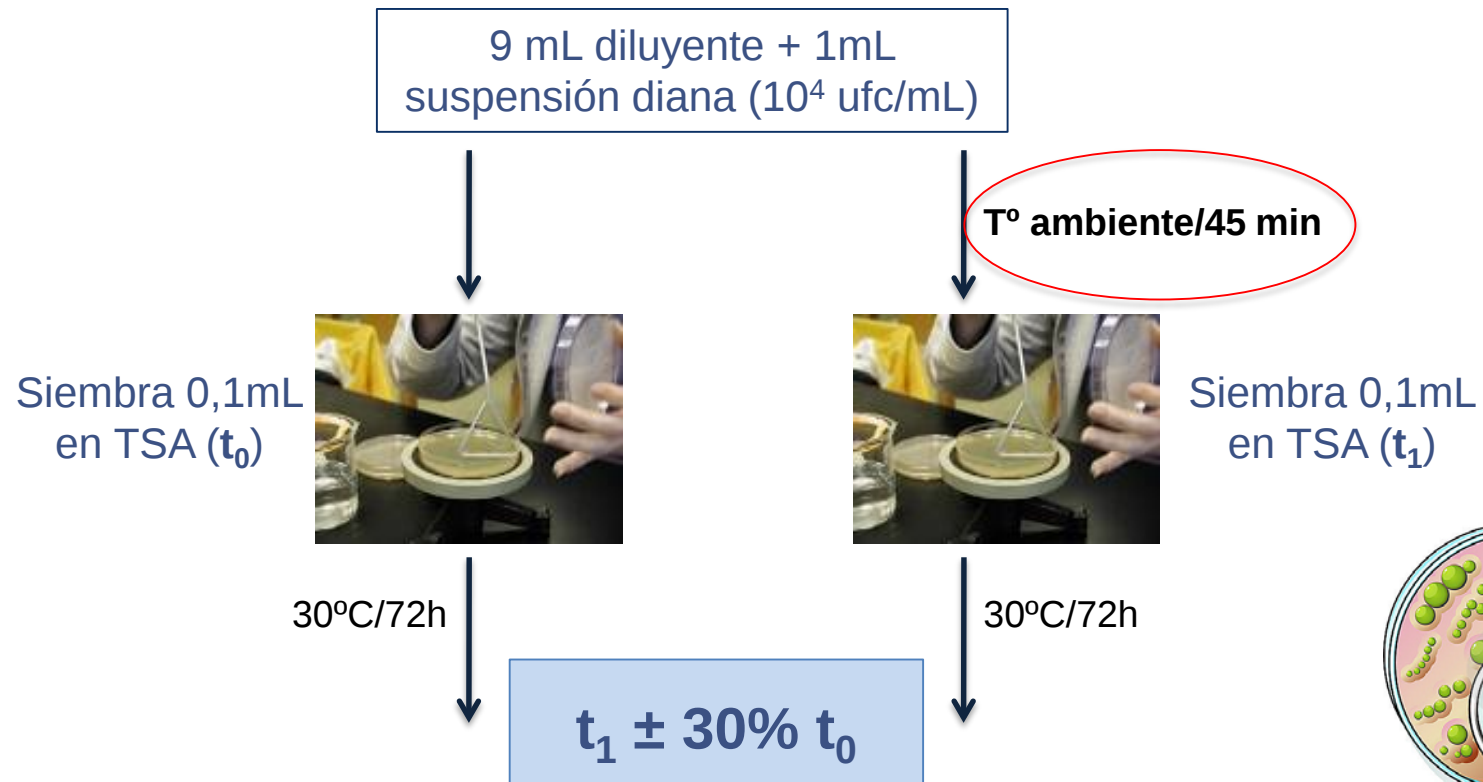
2: turbidez intensa ✓

8.3.2. Medios de confirmación



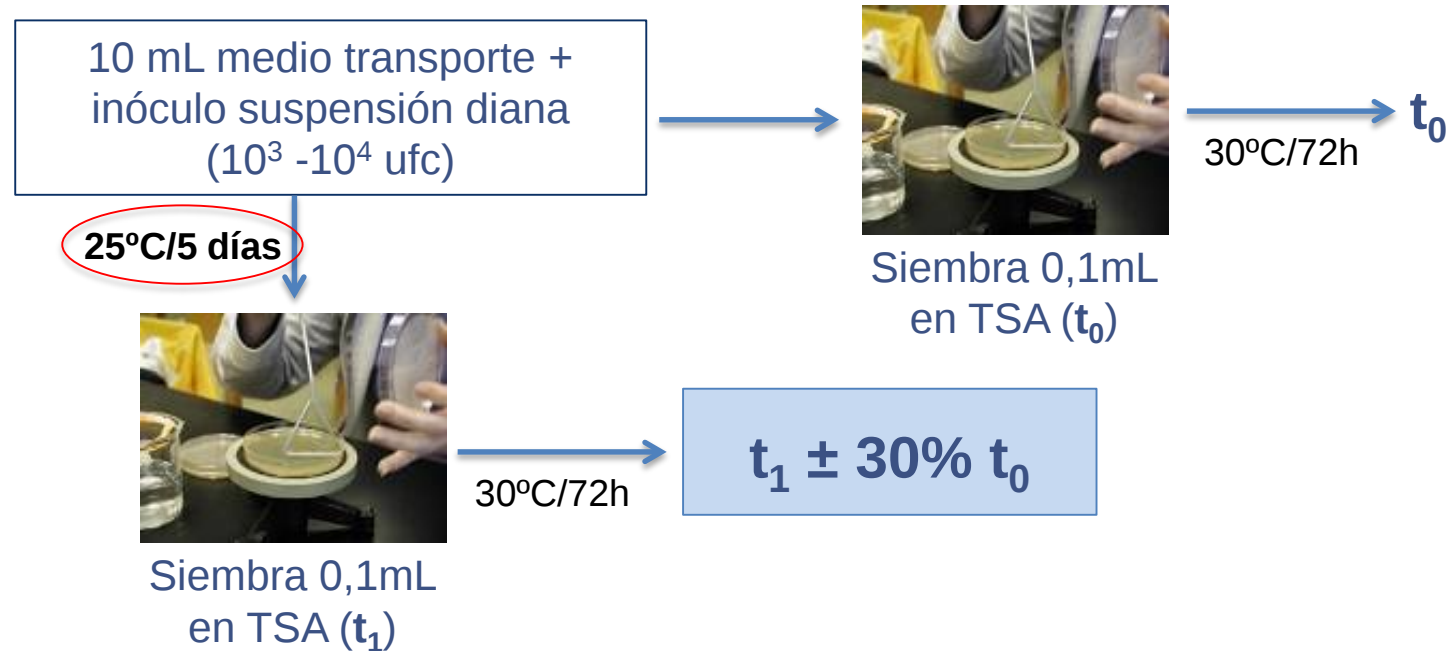
9. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE MEDIOS DE TRANSPORTE Y DILUYENTES

9.1. ENSAYO CUANTITATIVO DE DILUYENTES



9. MÉTODOS DE ENSAYO DEL RENDIMIENTO DE MEDIOS DE TRANSPORTE Y DILUYENTES

9.2. ENSAYO CUANTITATIVO DE MEDIOS LÍQUIDOS DE TRANSPORTE



9.3. ENSAYO CUALITATIVO DE MEDIOS SÓLIDOS DE TRANSPORTE



CONTROL DE CALIDAD MEDIOS CULTIVO



GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN



Making quality control easy

www.ielab.es

comercial@ielab.es

