

Manual Educativo y Científico de Cultivo de Spirulina

(*Arthrospira platensis*)

Escala inicial de laboratorio (10 litros)

Enfoque: experimentación educativa y científica

Autor: Japhet

Fecha: Enero 2026

Ubicación sugerida: Arequipa, Perú

Introducción al cultivo de Spirulina

La **Spirulina** (*Arthrospira platensis*) es una cianobacteria filamentosas de color verde-azulado, que crece en ambientes alcalinos y salobres. Se destaca por su alto contenido proteico (60–70%), ácidos grasos esenciales, vitaminas (B12, A), minerales (hierro) y pigmentos como ficocianina y clorofila.

En contextos **educativos y científicos**, su cultivo es un excelente modelo para:

- Estudiar fotosíntesis y metabolismo en condiciones extremas (pH alto).
- Observar crecimiento microbiano y curvas de población.
- Experimentar con factores ambientales (luz, temperatura, nutrientes).
- Explorar aplicaciones en biotecnología, nutrición y sostenibilidad.

Este protocolo está adaptado para entornos con recursos moderados (escuelas, universidades, laboratorios básicos), priorizando simplicidad, seguridad y observación cuantitativa.

1. Utilización de agua

- Recomendación principal:** Agua de mesa o agua potable limpia (embotellada sin gas o del grifo reposada).
- Preparación:** Dejar reposar 24 horas para eliminar cloro residual, si es agua potable.
- Enfoque educativo:** Se Demuestra que no se requiere agua ultra-pura, facilitando replicabilidad en diferentes entornos.

2. Temperatura de cultivo

- Rango óptimo:** 22–30 °C (ideal 25 ± 5 °C).
- Enfoque ambiental:** Aprovechar temperatura ambiente natural (interiores o exteriores sombreados en Arequipa o regiones similares). Evitar exposición directa al sol para no superar 35 °C y muerte.

3. Luminosidad de cultivo

- Condiciones:** Luz natural en **media sombra** o luz artificial difusa (LED/fluorescentes 5000–6500 K).
- Enfoque ambiental:** Ubicar en ventanas con cortina, balcones sombreados o bajo toldos. Evitar sol directo para prevenir estrés fotooxidativo y muerte.
- Propósito educativo:** Comparar crecimiento bajo diferentes intensidades lumínicas.

4. pH de cultivo

- Rango típico:** 8.5–12.0 (óptimo 9.0–10.5).
- Enfoque para experimento:** **No controlar activamente**; solo **monitorear diariamente** con tiras o pH-metro básico.
- Valor pedagógico:** Observar cómo la cianobacteria mantiene el ambiente alcalino y correlacionar pH con densidad de cultivo.

5. Agitación

- Método:** Agitación suave y continua, similar a **brisas del mar** (burbujas finas con bomba de acuario de bajo flujo).
- Objetivo:** Distribuir nutrientes, CO₂/O₂ y evitar sedimentación.
- Enfoque científico:** Experimentar con agitación vs. sin agitación para entender importancia de la mezcla.

6. Preparación de nutrientes (para 10 litros)

Nutriente	Concentración	Cantidad para 10 L	Función principal
Bicarbonato de sodio (NaHCO ₃)	10 g/L	100 g	Carbono inorgánico + buffer pH
Cloruro de sodio (NaCl)	5 g/L	50 g	Salinidad y sodio
Nitrato de potasio (KNO ₃)	2 g/L	20 g	Nitrógeno principal
Sulfato de potasio (K ₂ SO ₄)	0.5 g/L	5 g	Potasio y azufre
Fosfato monoamónico (NH ₄ H ₂ PO ₄)	0.1 g/L	1 g	Fósforo

Sulfato ferroso (FeSO ₄) Nutriente	8 mg/L Concentración	80 mg Cantidad para 10 L	Hierro esencial Función principal
---	-------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

Procedimiento:

1. Disolver en orden: bicarbonato → sales → ácido fosfórico → hierro.
2. Agitar 2–3 minutos.
3. Verificar pH inicial (>8.5).

7. Medición de densidad con Disco Secchi

- **Herramienta:** Disco Secchi simple (blanco, diámetro 2–3 cm).
- **Criterios para laboratorio educativo:**
 - ≤ 10 cm de profundidad → cultivo en crecimiento exponencial.
 - ≤ 2.5 cm: alta densidad → momento ideal para diluir y/o escalar al siguiente nivel.
- **Aplicación:** Registrar lecturas diarias para graficar curvas de crecimiento.

8. Procedimiento de cultivo paso a paso

1. **Preparación del medio** (día 0): Preparar 10 L como se indicó.
2. **Primera inoculación:**
 - Separar 5 L en recipiente limpio.
 - Agregar 1 L de inóculo.
 - Mezclar suavemente → ~6 L inicial.
 - Colocar en media sombra con agitación suave.
3. **Crecimiento inicial** (días 1–7):
 - Monitorear: pH, T°, Secchi, color (verde-azulado).
4. **Escalado** (día ~7–8):
 - Cuando Secchi ≤5 cm, agregar 5 L de medio fresco.
 - Volumen total ~10–11 L.
5. **Mantenimiento** (días 8+):
 - Registro diario.
 - Renovar parcialmente cuando Secchi ≤2.5 cm.

Resumen temporal

Día	Etapas	Volumen	Secchi esperado
0	Preparación + inoculación inicial	6 L	>10 cm
1–7	Crecimiento inicial	6 L	<10 cm
7–8	Escalado	10–11 L	≤5 cm
8+	Crecimiento máximo y observación	10–11 L	≤2.5 cm

¡Éxitos en tus experimentos educativos y científicos! 🌱

Este cultivo es ideal para proyectos escolares, tesis introductorias o demostraciones de biotecnología microbiana.