



21°

**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA**

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

M E D E L L Í N

2023

www.congresocnb.com



@congreso.cnb



21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Un poco de historia

Proyectos de aula y curso de extensión en bioindicadores

Pasantía en Universidad del Magdalena



Compartir
conocimientos en
relación a:

- La taxonomía
- El cultivo





**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB**
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

21° Curso- taller teórico práctico sobre tardígrados

Total de asistentes: 21



TARDÍGRADOS: SUPERVIVENCIA EXTREMA



¿Alguna vez has oído hablar de los tardígrados? Estas pequeñas criaturas, también conocidas como "ositos de agua", son capaces de sobrevivir a condiciones que harían temblar a cualquier otro ser vivo.

Pueden resistir temperaturas extremas, radiación, presiones asombrosas e incluso la falta de agua durante años. Son verdaderos superhéroes microscópicos!



Si estás listo/a para embarcarte en un viaje lleno de descubrimientos científicos y maravillas microscópicas, únete a nuestro taller "Supervivencia Extrema". No te pierdas esta oportunidad única de encontrar, visualizar, aislar y conocer la increíble resistencia de estas criaturas extraordinarias!

Te esperamos con los brazos abiertos en esta aventura microscópica!



Es calidad
mi U Colegio Mayor

www.congresocnb.com





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Justificación

Los tardígrados son micrometazoos útiles en diferentes áreas de investigación:

- Ambiental
- Salud
- Agrícola
- Biología molecular

¿Cuáles son los medios de cultivo adecuados para el crecimiento de los tardígrados?





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE
MEDELLÍN
2023

Aislamiento y posible cultivo de tardígrados para su aplicación en biotecnología ambiental

María Elena Gonzalez Duque¹, Deicy Andrea Rios Sánchez², Danilo Zuluaga Marin³, Andres Felipe Ramirez Roldan³, Andres Mauricio Burbano Horta³, Mateo Montes Vanegas³

¹Docente de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medellín, Antioquia

²Practicante del programa de Biotecnología. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medellín, Antioquia.

³Estudiantes del programa de biotecnología, asignatura Biotecnología ambiental. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medellín, Antioquia.

Email: maria1.gonzalez@colmayor.edu.co





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Microbiología I
Biotecnología ambiental:

Proyectos de aula

Cultivo de tardígrados con dietas basadas en *Chlorella vulgaris*, rotíferos y mezcla de *E. coli* y *Chlorella vulgaris*

Determinación del potencial de tardígrados como bioindicadores en reactores en lodos activados





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Tardígrados

Características:

- Micrometazoos
- Tamaño: 50–1200µm.
- Pueden vivir solo con el 2- 3% del agua corporal.
- Tienen 4 tipos de criptobiosis: anhidrobiosis, criobiosis, anoxibiosis y osmobiosis.
- Hábitats: suelo, aguas, líquenes, musgos y lodos
- Sobreviven al espacio exterior y se reproducen al regresar





21°

Los tardígrados

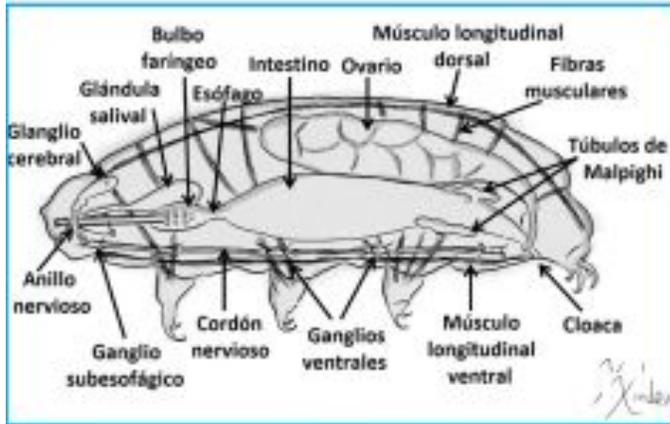
Clasificación

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

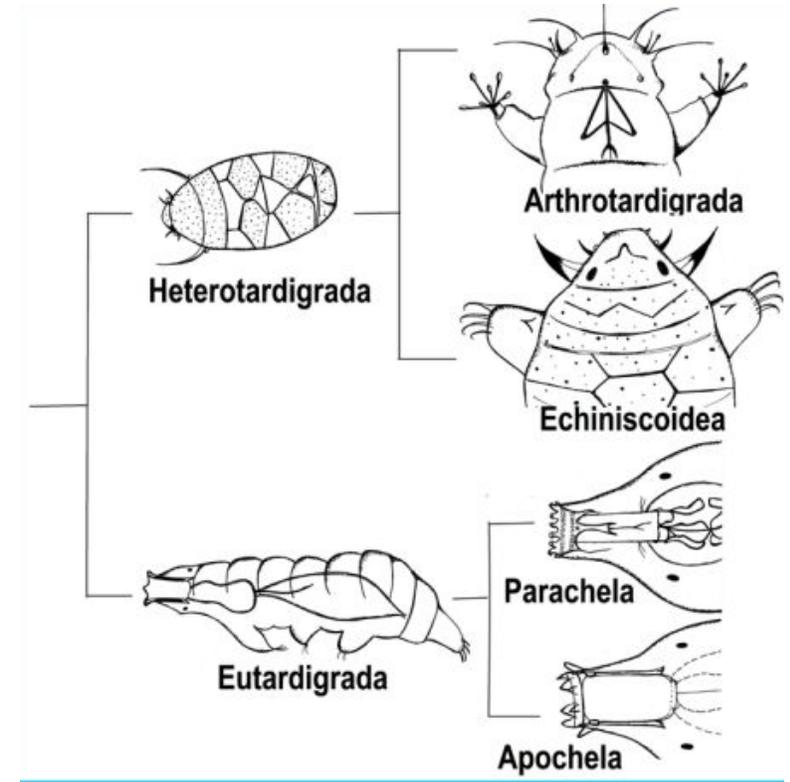
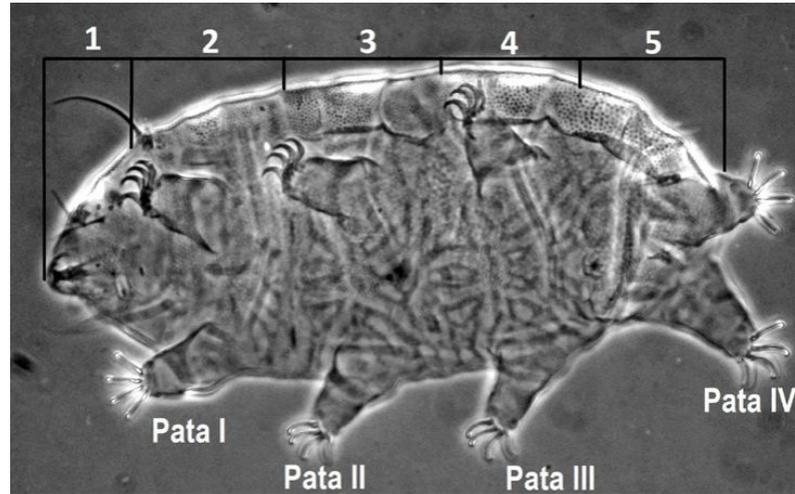
INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023



Esquema de la anatomía interna de un tardigrado



Unimagdalena





CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

21° Metodología

1. Toma de muestra de líquenes IUCMA



Mango



Croto



Guayacán



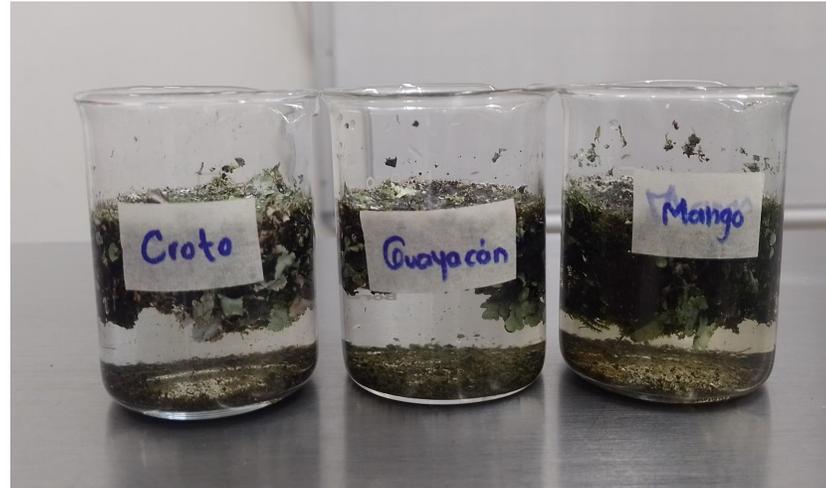


CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE
MEDELLÍN
2023

21° Metodología

2. Pretratamiento de muestras (una foto de la aireación)



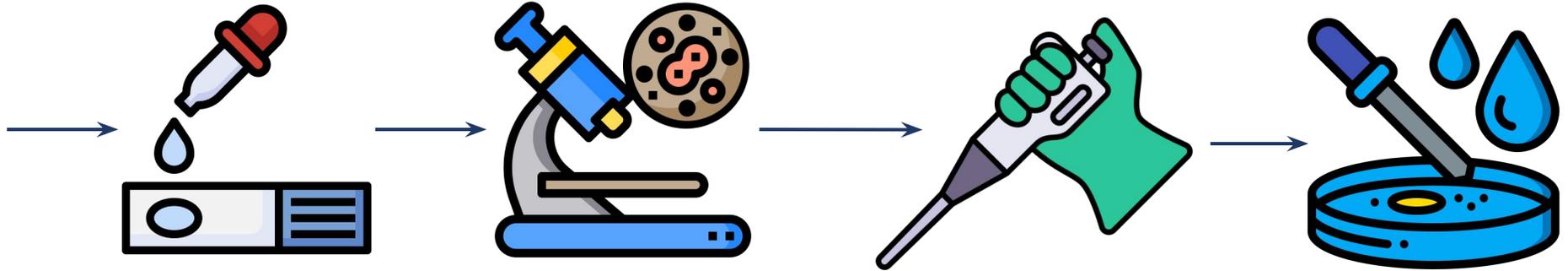


CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE
MEDELLÍN
2023

21° Metodología

3.1. Visualización de muestras y aislamiento de tardígrados





21°
CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

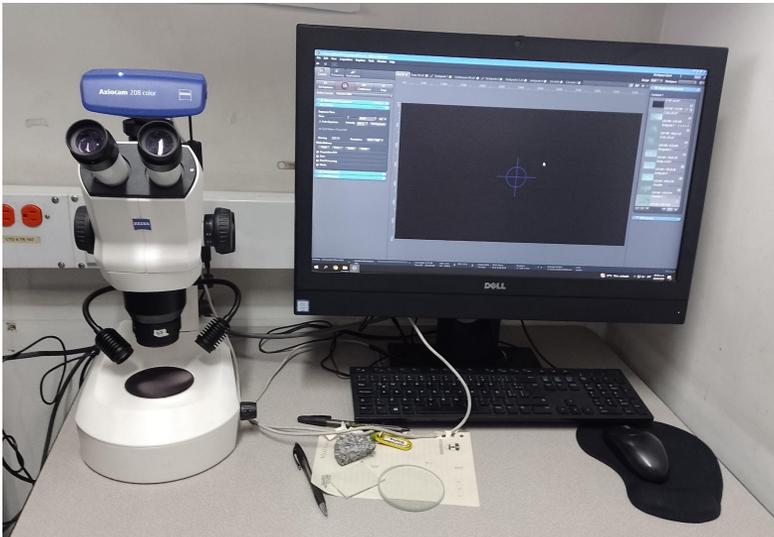
MEDELLÍN

2023

Metodología

3.2. Visualización de muestras

Estereomicroscopio



Microscopio invertido con contraste de fases



Microscopio óptico de campo claro





21°

Metodología

3.3. Medios de cultivo

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

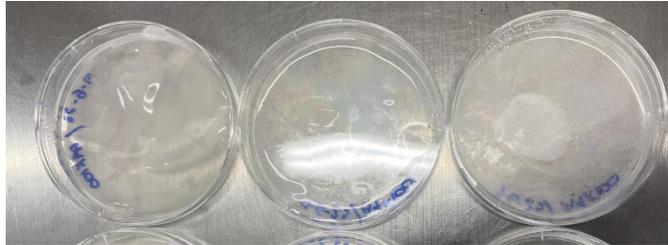
MEDELLÍN

2023

Sólido



Semi sólido



Líquido





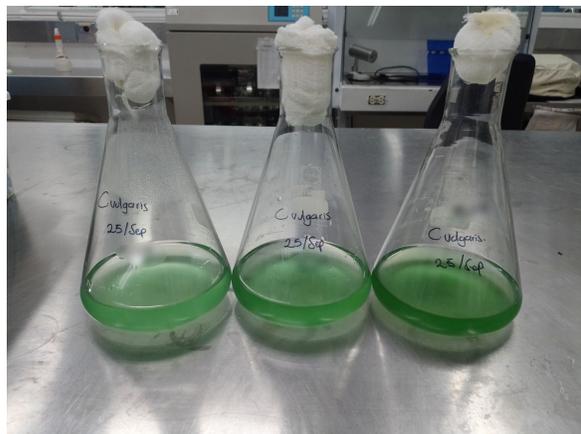
CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE
MEDELLÍN
2023

21° Metodología proyecto dietas

3.4. Alimentación y condiciones de incubación

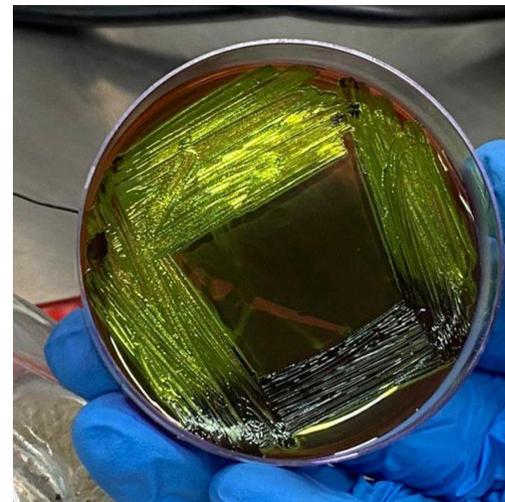
Chlorella vulgaris
(P1)



Rotíferos
(P2)



E. coli + *Chlorella vulgaris* (P3)



17- 20°C/ 48 - 52% HR/
Ciclo luz- oscuridad





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

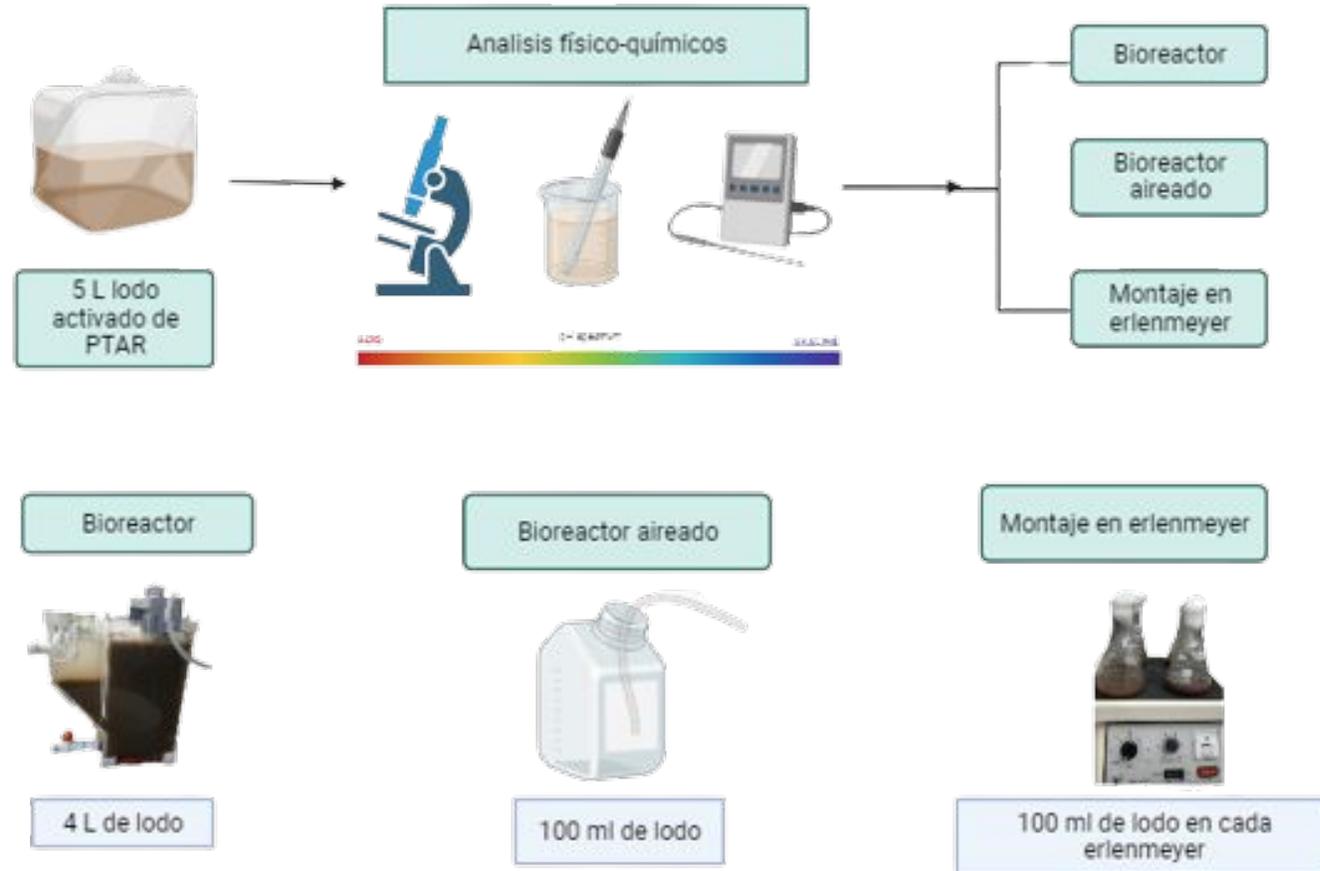
INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Metodología proyecto:

Determinación del potencial de tardígrados como bioindicadores en reactores de lodos activados (P4)





21°
CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE
MEDELLÍN
2023

Resultados

2. Primeros aislamientos: visualización en estereomicroscopio





**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB**
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

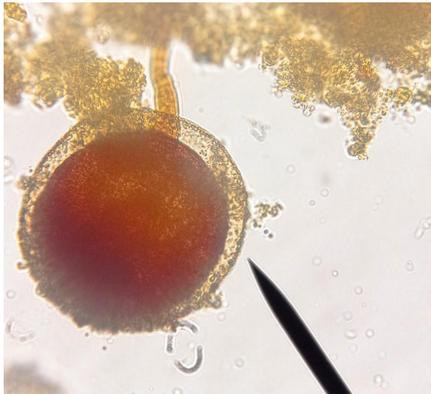
INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

21° Resultados

Ecología microbiana: líquenes y lodos de PTAR



Huevo de Helminto



Rotífero



Nematodos





21°

Ecología microbiana

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

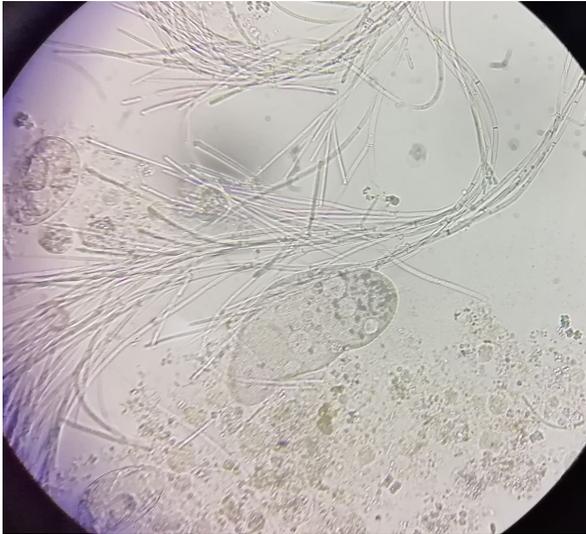
INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

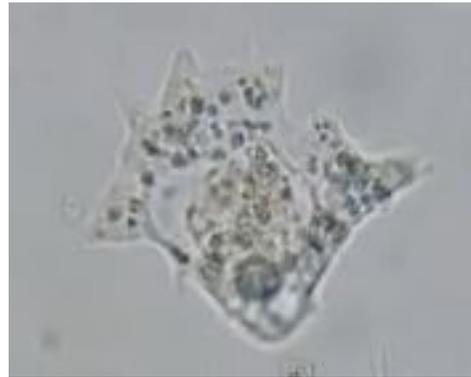
2023



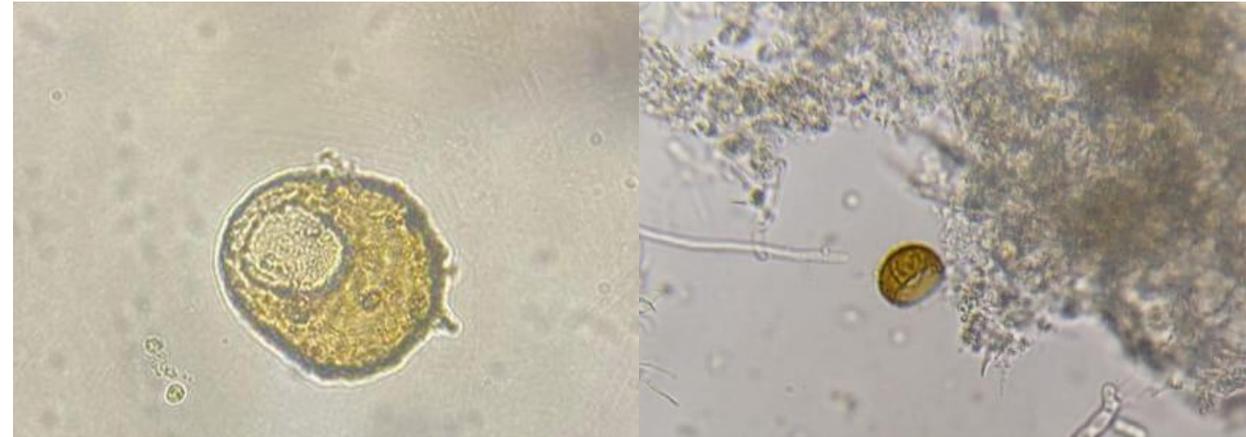
Ciliados fijos



Organismos
filamentosos



Ameba desnuda



Amebas tecadas





**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB**
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

21°

Resultados

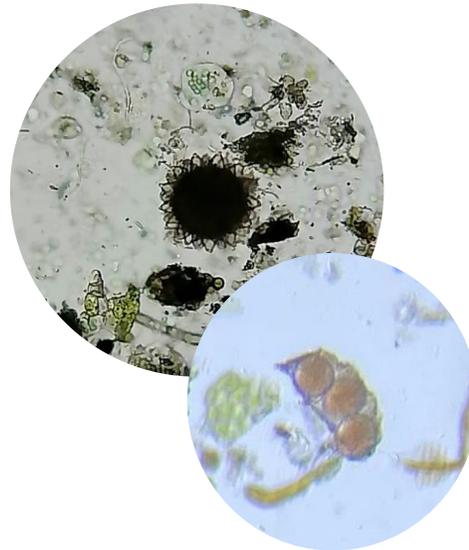
Tardígrado vivo en medio líquido



Color depende de su alimentación



Huevo de tardígrado



Consortio microbiano



Tardigrado en
criptobiosis





**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB**
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

21°

Resultados

Tardígrado en criptobiosis
en medio líquido



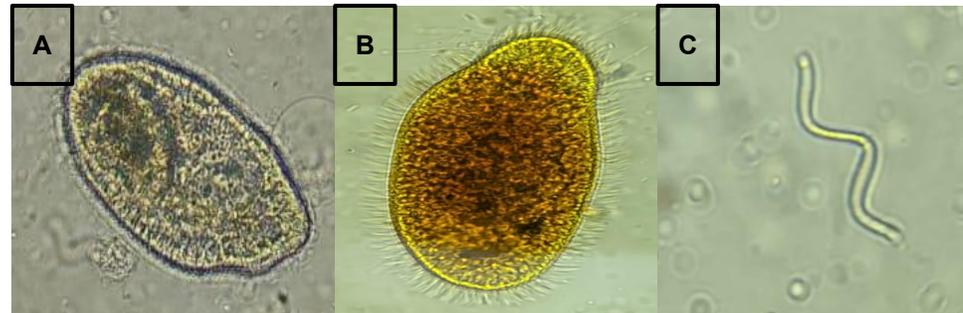
Tardígrado moviéndose en
muestra de líquenes





21°

Resultados Proyecto de aula Biotecnología Ambiental



Bioreactor: (A y B) Ciliados libres en fresco y con lugol en 40X. (C) cianobacteria, 40x.

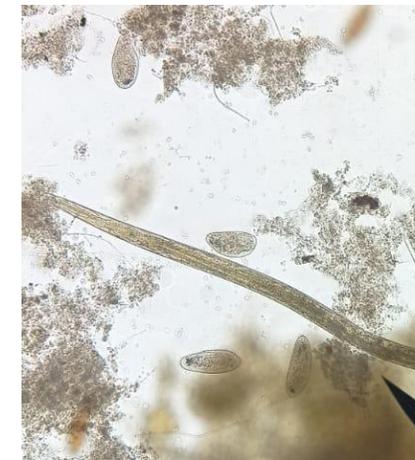


Ciliados fijo en ramillete, 40x



Lodo concentrado inoculado con tardígrados: No hay presencia de tardígrados. Abundancia de ciliados, rotíferos del género *Rotaria* y nematodos.

(A) Ciliados pequeños, 40x. (B) *Rotaria* sp., 40x. (C) nematodo, 10x.



Lodo aireado:
Nematodo y
ciliados





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Logros y proyecciones

- Trabajo interdisciplinario
- Línea de extensión en biotecnología ambiental
- Cultivo de rotíferos
- Cultivo de tardígrados
- Cultivo de microalgas con aplicación en biotecnología ambiental
- Humedales artificiales
- Grupo de estudio de extremófilos
- Salidas pedagógicas
- Proyectos de aula
- Profesionales invitados
- Semillero SIFACS



www.congresocnb.com





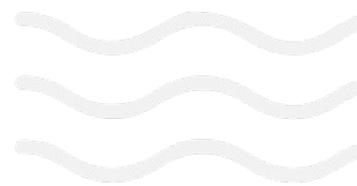
21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

Logros y proyecciones



Proyectos de aula



Profesionales invitados



Divulgación de los programas





21°

CONGRESO INTERNACIONAL CNB COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Logros y proyecciones

Grupo de estudios extremófilos

Salidas pedagógicas



Inicio > Investigación > Grupo Biociencias > Grupo de estudio: Microorganismos Extremófilos

GRUPO DE ESTUDIO: MICROORGANISMOS EXTREMÓFILOS

GRUPO DE ESTUDIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD. SURGE COMO INICIATIVA DE ALGUNOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE BIOTECNOLOGÍA.

DOCENTE COORDINADOR DEL GRUPO: MARÍA ELENA GONZÁLEZ DUQUE
DOCENTE ASESOR: JAVIER MAURICIO TORRES B.
ESTUDIANTES LÍDERES: DEICY ANDREA RIOS SÁNCHEZ, TOMAS MOLINA BENJUMEA, MATEO MONTES, ISAAC RAMÍREZ VÁSQUEZ

Objetivo:

Profundizar el conocimiento sobre la biodiversidad de organismos y microorganismos extremófilos con el propósito de fomentar la comprensión de la vida en condiciones extremas y su relevancia para la biotecnología, bioeconomía y la conservación ambiental; involucrando a estudiantes, profesores, expertos de diferentes instituciones académicas y centros de investigación.

Descripción:

Los ambientes extremos se caracterizan por ser hostiles para la vida, sin embargo, se han encontrado algunos organismos denominados extremófilos que logran sobrevivir y proliferar en estas zonas. Debido al poco estudio que se tiene de este tipo de organismos surge la necesidad de generar el grupo de estudio enfocado en extremófilos. Promover la investigación en esta área del conocimiento permitirá avances en materia de biotecnología enfocada a la economía circular, se ha determinado que las enzimas presentes en los extremófilos pueden favorecer los procesos industriales disminuyendo costos y contaminación. El grupo de estudio busca identificar estos microorganismos en los diversos ambientes considerados hostiles no sólo en

- Revista Sinergia
- Artículos Relacionados
- Grupo de Investigación: Ambiente, Hábitat y Sostenibilidad
- Grupo Biociencias**
- Grupos de estudio
- Memorias Facultad de Ciencias de la Salud
- Investigadores
- Proyectos
- Publicaciones
- Grupo Desarrollo y Gestión Territorial
- Grupo de Investigación Empresarial y Turístico GIET
- Grupo de Investigación Plan D+E

Humedales artificiales



www.congresocnb.com





21°

**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA**

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Logros y proyecciones

Línea de extensión en
biotecnología ambiental

¿QUÉNES SOMOS?

La unidad de servicios ambientales apoyada en la biotecnología ambiental e industrial presta servicios con énfasis en la solución de problemas en sistemas biológicos.

CONTACTANOS

311 315 61 48
serviciosambientales@colmayor.edu.co

SERVICIOS AMBIENTALES ESPECIALIZADOS

Asesoría y consultoría en la solución de problemas ambientales.

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA



ANÁLISIS DE AGUAS CRUDAS Y RESIDUALES

- Análisis cualitativo de coliformes totales y fecales.
- Evaluación de bacterias bioindicadoras de contaminación fecal y de procesos.

Evaluación de procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales y lodos

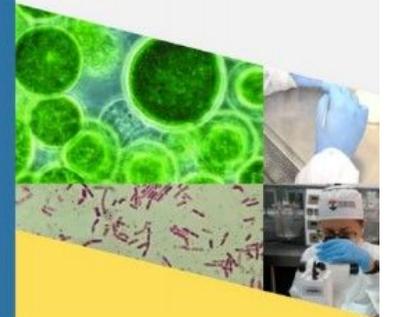
- Determinación de bacterias nitrificantes y desnitrificantes.
- Análisis de protozoos, metazoos, algas y bacterias.
- Evaluación de la formación de biopelículas en diversos ambientes.

ANÁLISIS DE AIRE

- Evaluación de ambientes mediante bioaerosoles (Bacterias y hongos), empleando el método de impactación.

Otros servicios

- Aislamiento e identificación de bacterias lipolíticas.
- Identificación fenotípica de bacterias ambientales mediante pruebas bioquímicas y Vitek 2.
- Ejecución de proyectos por demanda a través de convenios con empresas que busquen estabilizar procesos de manera más eficiente y económica.





CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE
MEDELLÍN
2023

21° Capítulo del libro

Capítulo 12

Reconocimiento de algas, protozoos y metazoos como bioindicadores ambientales

María Elena González¹
Alejandra Rengifo²
Darlyn Piñeros Marín³
Lina Marcela Buitrago Ramírez⁴

Cítese como: González, M. E., Rengifo, A., Piñeros-Marín, D. y Buitrago-Ramírez, L. M. (2023). Reconocimiento de algas, protozoos y metazoos como bioindicadores ambientales. En F. C. Gómez-Meneses, L. M. Gómez-Melo, D. Valencia-Enríquez, S. Gómez-Herrera, J. M. López-Moreno y J. M. Villota-Paz (comps.), *Avances y desafíos en las ciencias y la ingeniería: nuevos conocimientos para un futuro sostenible* (pp. 207-220). Editorial UNIMAR. <https://doi.org/10.31948/editorialunimar.208.c361>

Avances y desafíos en las ciencias y la ingeniería: nuevos conocimientos para un futuro sostenible



Universidad
Mariana
Dec. N° 1362 del 3 de febrero de 1983



Colección
Evento

2023

Fabio Camilo Gómez Meneses
Leidy Marcela Gómez Melo
Diego Valencia Enríquez
Santiago Gómez Herrera
Javier Mauricio López Moreno
Javier Mauricio Villota Paz
Compiladores





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Resultados

Se estandarizó una metodología para el aislamiento de tardígrados en líquenes provenientes de árboles de mango, guayacán rosado y croto al interior de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia; bajando los tiempos de trabajo en el laboratorio y aumentando el porcentaje de éxito.

Se encontró contaminación por hongos tipo moho, donde el micelio cubrió los tardígrados en los medios sólidos y semisólidos especialmente; se adicionaron antimicóticos sin obtener resultados positivos; probamos haciendo recambio de medio líquido cada dos días y así logramos disminuir la contaminación. Se compararon 2 medios líquidos y de acuerdo a los resultados obtenidos nos quedamos con el medio líquido más eficiente y sencillo de preparar, además con este medio se obtuvieron buenas tasas de supervivencia.

Enmarcados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aplicamos al número 15, restauración de los ecosistemas siendo indispensable el uso de bioindicadores para evaluar la eficiencia de los procesos de tratamiento de aguas residuales además de disminuir la periodicidad de los parámetros fisicoquímicos, los cuales son costosos y contaminantes a la vez.

El tipo de alimentación con *Chlorella vulgaris* es adecuada para asegurar la supervivencia y reproducción de tardígrados en el medio de cultivo seleccionado y condiciones de laboratorio establecidas, con tasas de supervivencia mayores al 50%, maduración y eclosión de huevos. En el caso de alimentación con rotíferos, estos consumieron a los tardígrados; en cuanto a la mezcla de *E. coli* y *C. vulgaris* se redujo considerablemente el número de tardígrados vivos, por lo que se deben continuar los ensayos.





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Discusión

- Se encontró una relación directa entre los parámetros fisicoquímicos, alimentación, oxigenación y las microbiología del sistema de lodos activados; esto es importante a la hora de tomar decisiones en el manejo de sistemas biológicos de tratamiento de aguas residuales con miras de mejorar la eficiencia de los mismos.
- Un buen lodo activado debe tener abundancia de ciliados, amebas tecadas y flagelados; mientras que la presencia de nematodos, amebas desnudas, rotíferos en abundancia, nos muestran un lodo viejo que debe ser renovado.
- A la hora de estandarizar una metodología es importante revisar la literatura y de acuerdo a lo que tengamos en el laboratorio, acondicionarla. Nosotros después de conocer cómo trabaja el grupo MIKU, cambiamos metodologías teniendo en cuenta nuestras habilidades y destrezas.
- Tener siempre preparado el plan B, C D... No ver obstáculos, por el contrario, ver las oportunidades en nuestro quehacer, ejemplo: un medio de cultivo no comercial.





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Conclusiones

- Se ha llevado a cabo una estandarización efectiva de un medio de cultivo líquido destinado al crecimiento tanto de tardígrados como de rotíferos, lo que facilitará futuras investigaciones y experimentos relacionados con estos microorganismos.
- El empleo de *Chlorella vulgaris* como fuente de alimentación demuestra ser una opción altamente eficaz para garantizar la viabilidad y la capacidad reproductiva de los tardígrados en condiciones ambientales y en medio seleccionado. Esta estrategia nutricional resulta en tasas de supervivencia mayores al 50%, así como una exitosa maduración de los huevos. En contraste, la utilización de rotíferos y *E. coli* como fuentes alimenticias mostró una significativa disminución en la población de tardígrados viables; en particular, la posible depredación de tardígrados por rotíferos se atribuye a la disparidad de tamaños entre estos organismos.
- En un entorno con abundante suministro de alimentos y baja población de tardígrados, se observó como los rotíferos experimentaron un aumento significativo en su tasa de reproducción, actividad y tamaño por cuanto, existe una alta probabilidad de que los rotíferos hayan actuado como depredadores de los tardígrados
- Se continúa monitoreando el reactor de lodos activados mediante la medición de parámetros fisicoquímicos y la observación microscópica de la diversidad de organismos presentes, contribuyendo así al entendimiento y control de este sistema biológico.
- La oxigenación controlada de los lodos presenta una correlación significativa con los resultados positivos en lo que respecta a la supervivencia y el desarrollo de la microbiología. Este fenómeno se deriva de la capacidad del suministro adecuado de oxígeno para fomentar un entorno propicio para el crecimiento y la proliferación de microorganismos beneficiosos en los lodos como los ciliados, lo que, a su vez incide en una mayor estabilidad y eficiencia del sistema.





21°

CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

MEDELLÍN

2023

Referencias

- Hashimoto, T., Horikawa, D. D., Saito, Y., Kuwahara, H., Kozuka-Hata, H., Shin-I, T., Kunieda, T. (2016). Extremotolerant tardigrade genome and improved radiotolerance of human cultured cells by tardigrade-unique protein. *Nature Communications*, 7, 12808. doi:10.1038/ncomms12808
- Horikawa, D. D., Kunieda, T., Abe, W., Watanabe, M., Nakahara, Y., Yukuhiro, F., Sakashita, T., Hamada, N., Wada, S., Funayama, T., Katagiri, C., Kobayashi, Y., Higashi, S. y Okuda, T. (2008). Establishment of a Rearing System of the Extremotolerant Tardigrade *Ramazzottius varieornatus*: a New Model Animal for Astrobiology. *Astrobiology*, 8(3), 549–556. doi:10.1089/ast.2007.0139
- Møbjerg, N. y Cardoso Neves, R. (2021). New insights into survival strategies of tardigrades. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 254. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2020.110890>
- Kihm, J.-H., Kim, S., McInnes, SJ, Zawierucha, K., Rho, HS, Kang, P. y Park, T.-YS (2020). Integrative description of a new *Dactylobiotus* (Eutardigrada: Parachela) from Antarctica that reveals an intraspecific variation in tardigrade egg morphology. *Sci Rep*10 (1). doi:10.1038/s41598-020-65573-1
- Lagos Tobías, A. M., Daza, A., Sánchez, C., León, M. V., Caicedo, R., Londoño, R. y Quiroga, S. (2013). Ositos de agua Phylum: Tardigrada. *InfoZOA*, 2.
- Møbjerg, N., y Cardoso Neves, R. (2021). New insights into survival strategies of tardigrades. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*, 254. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2020.110890>





21°

**CONGRESO
INTERNACIONAL CNB
COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA**

INTERCULTURALIDAD • INCLUSIÓN • DESARROLLO SOSTENIBLE

M E D E L L Í N

2023

¡Gracias!

www.congresocnb.com

