



***ESTUDIO DE LA MICROBIOTA CULTIVABLE DE SUELOS EN DOS ZONAS  
DE LA ANTÁRTIDA***

---

***CASTILLO USMA CLAUDIA LORENA  
GUZMAN FLOREZ ANDREA CAROLINA***

***ASESORA:  
MARTHA LUCIA POSADA BUITRAGO, PH.D***

***UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO  
TRABAJO DE GRADO  
BOGOTA D.C***

# INTRODUCCIÓN

El continente Antártico es el más seco ventoso y frío del mundo, registra las temperaturas más bajas, fue el último en ser descubierto y es el cuarto continente más grande del planeta tierra, limita con los océanos Atlántico, Índico y Pacífico



Autor: Jerónimo López, 2017

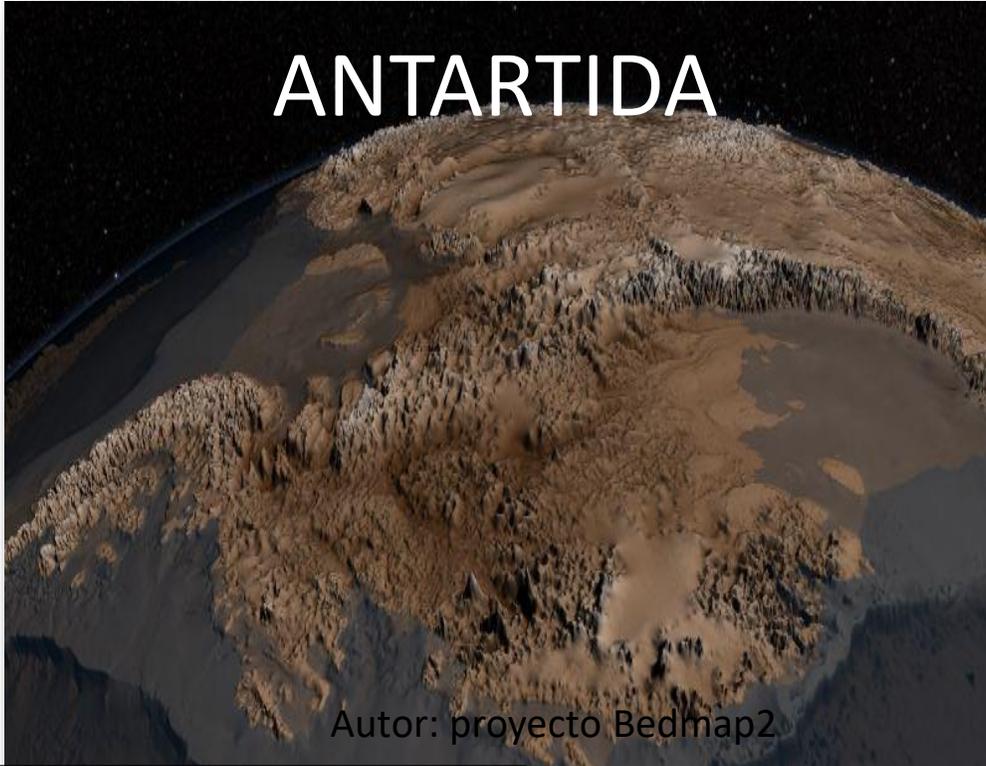


Autor: Diario Antártico, 2014

Tratado Antártico firmado el 1 de diciembre de 1959 por 12 naciones en Washington 17 que entró en vigencia el 23 de junio de 1961, se logra establecer para proteger el continente de cualquier actividad militar, nuclear o la eliminación de desechos radiactivos.

# INTRODUCCIÓN

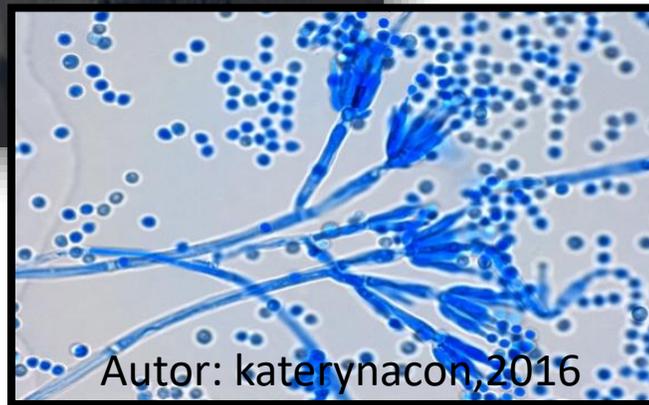
ANTARTIDA



Autor: proyecto Bedmap2

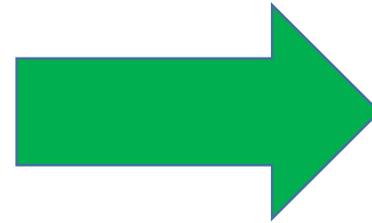


Autor: AMC Microbiology



Autor: katerynacon, 2016

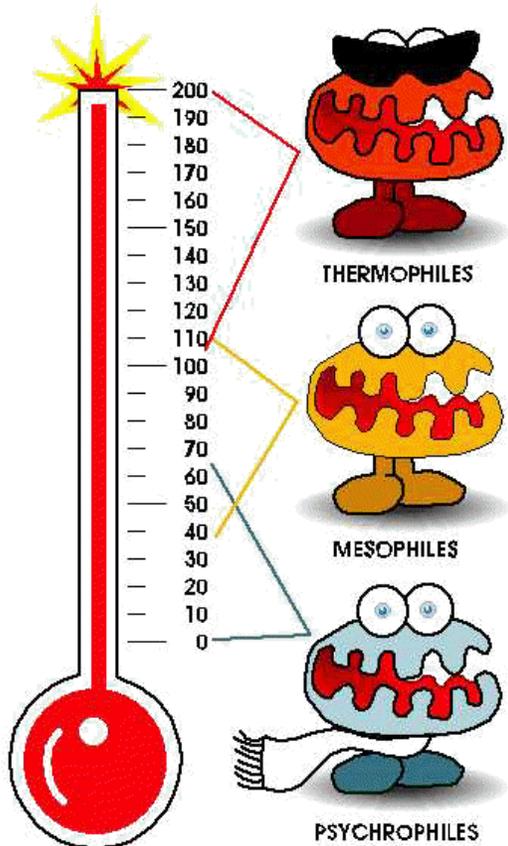
APLICACIONES  
FUTURAS



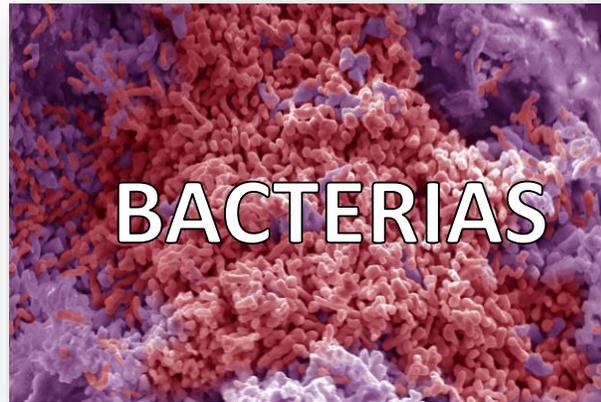
Autor: El tiempo, 2016

# MARCO TEORICO

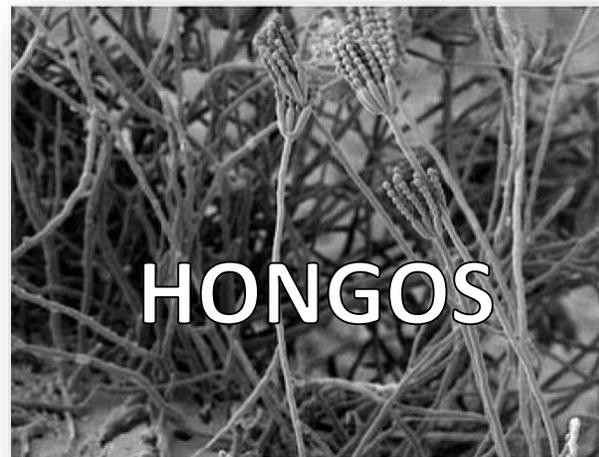
## Microorganismos Extremófilos



Autor: Cristóbal vuelvas, 2014



Autor: Fran Benítez, 2016



Autor: Tocuman, 2000



Autor: Juan Carlos I., 2017

Los suelos antárticos sin hielo  
representan solo el 0.18% del área  
continental  
Leptosoles y frigicos



Autor: Juan Carlos I., 2017

Autor: Juan Carlos I., 2017

# MARCO TEORICO

## Microorganismos Cultivables



Autor: revis chilena, 2016



## Identificación de Microorganismos Cultivables



## Aplicación de los microorganismos cultivables



# OBJETIVOS

**Estudiar la diversidad de microorganismos cultivables provenientes de suelos de las islas Livingston y Decepción en la Antártida**



Autor: Ormicromo 2016

**Recuperar microorganismos por medio de técnicas microbiológicas de dos muestras de suelos provenientes de las islas Livingston y Decepción en la Antártida**

1

**Identificar los organismos aislados por medio de la secuenciación parcial del gen 16S rRNA.**

2

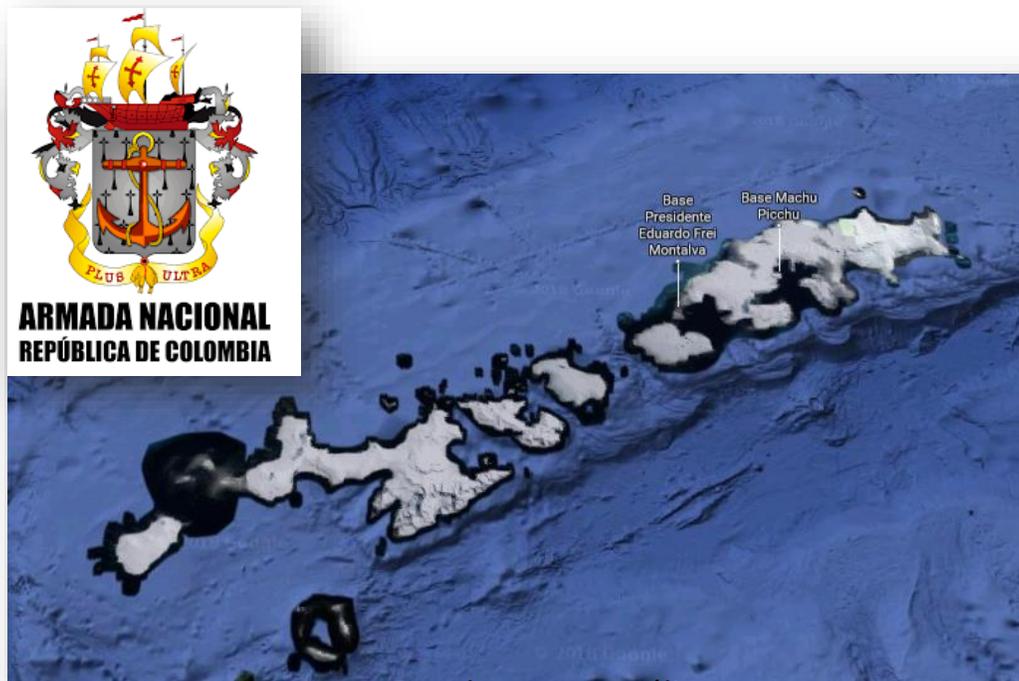
**Comparar la diversidad microbiana presente en las muestras de los suelos provenientes de las islas Livingston y Decepción en la Antártida**

3



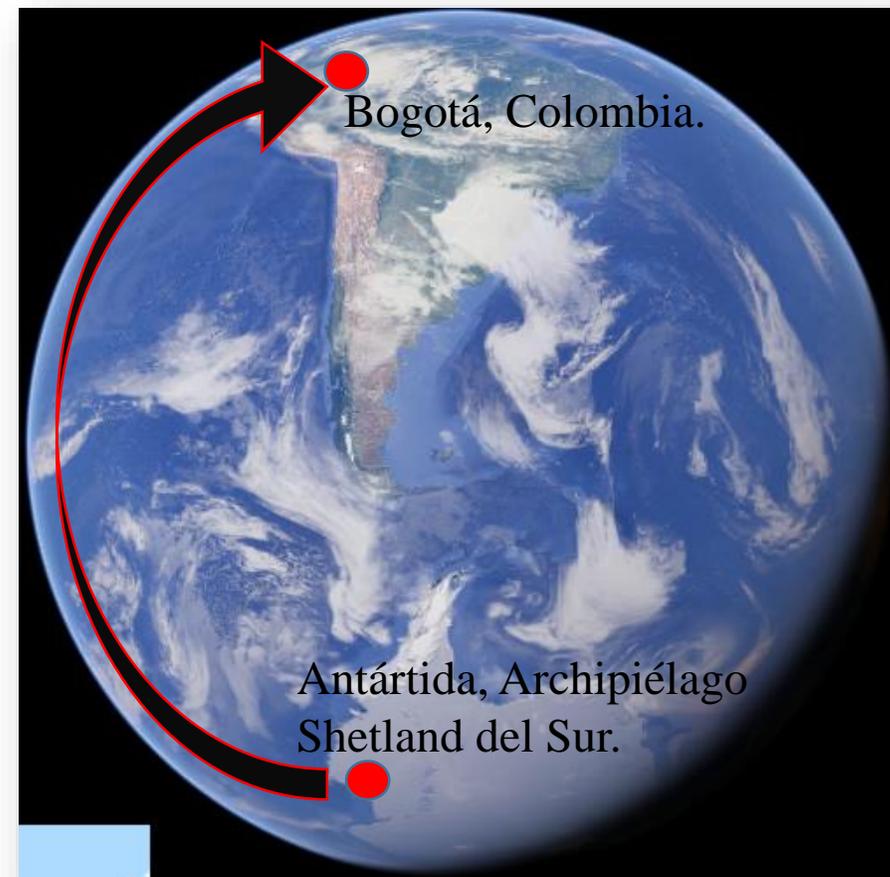
Autor: Ormicromo 2016

# FASE1. RECOLECCION Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA



Autor: Google maps, satélite.

IV expedición del buque ARC “20 de julio”  
perteneciente a la  
Armada Colombiana, organizado por la Comisión  
Colombiana del Océano.



Autor: Google maps, satélite.

# FASE 2. TRATAMIENTO DE LA MUESTRA



Tubos Falcón de 50ml

Cadena de frio

Neveras (-80°C)  
Laboratorios de Universidad  
de la Sabana y UCMC.

Medios de cultivo  
liquido

- M1 : Caldo nutritivo
- M2 : Caldo Sabouraud
- M3 : Caldo LB
- M4 : Caldo Trypticasa soya
- M5 : Medio mínimo
- M6: Caldo R2A

ISLA DECEPCION 64°59'13.9" S 61°33'05.1" W  
DIRECTAMENTE EN TIERRA, SUELO.

ISLA LIVINGSTON 62°39'22.7"S 60°23'56.3"W  
60 METROS, TIPO LODO.



NaCl

- 0 [ ]NaCl
- 0,57 [ ]NaCl
- 0,85 [ ]NaCl
- 1,1 [ ]NaCl



9 ml (C/M) + 1 gr Mx



10<sup>1</sup>



10<sup>2</sup>

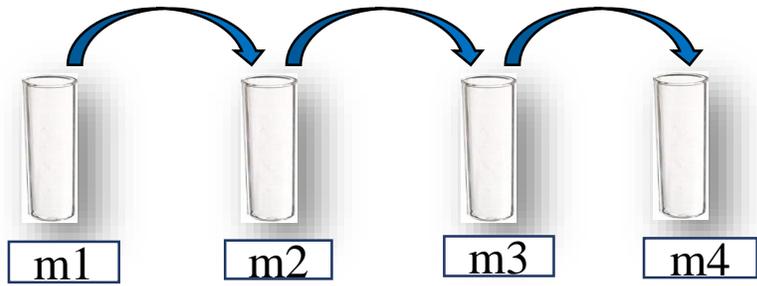


10<sup>3</sup>

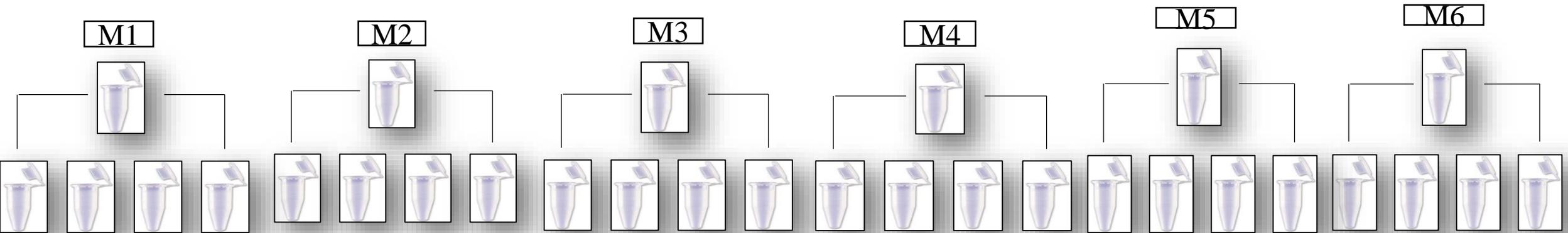
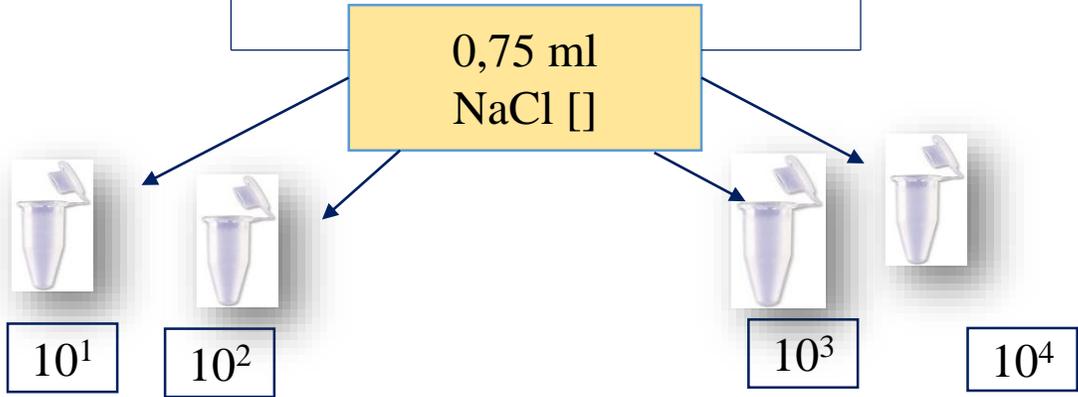


10<sup>4</sup>

ISLA LIVINGSTON  
Temperaturas  
4°C, 10°C, 20°C



ISLA DECEPCION  
Temperaturas  
4°C, 10°C, 20°C, 35°C, 50°C, 65°C



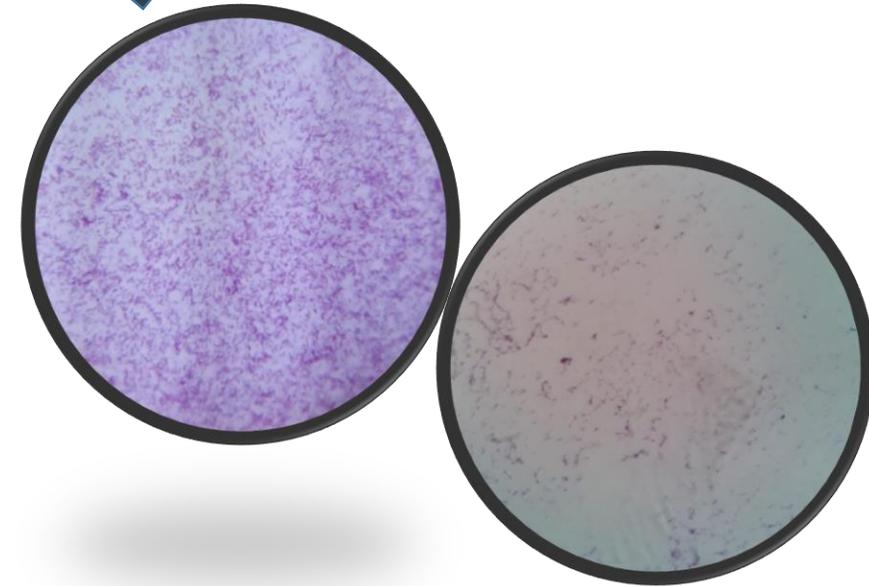
Concentraciones [] de NaCl

# Siembra en medios de cultivo solido



Se escogieron según turbidez  
(Sin turbidez, ligeramente  
turbio, turbio)

Se realizo tinción de  
Gram y azul de  
lactofenol



Observación en el  
microscopio  
10X,40X,100x  
y repique

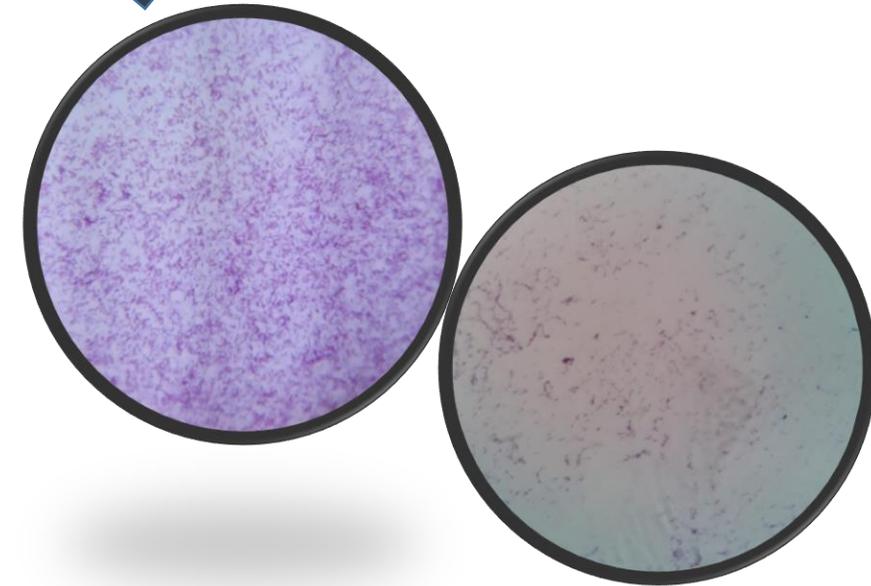
<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RESULTADO</b>
Enriquecimiento en medios de cultivo liquido	3 semanas	Tubos Eppendorf crecimiento (criterios de turbidez)
Observación de Gram y azul de lactofenol	1 semana	Descarte de muestra que no cumplen el criterio
Pases a medios solidos (observación crecimiento)	2 semana	Observación de características macroscópicas y microscópicas de las cepas
Repique en medios solidos	2 semanas	cepas puras

# Siembra en medios de cultivo solido

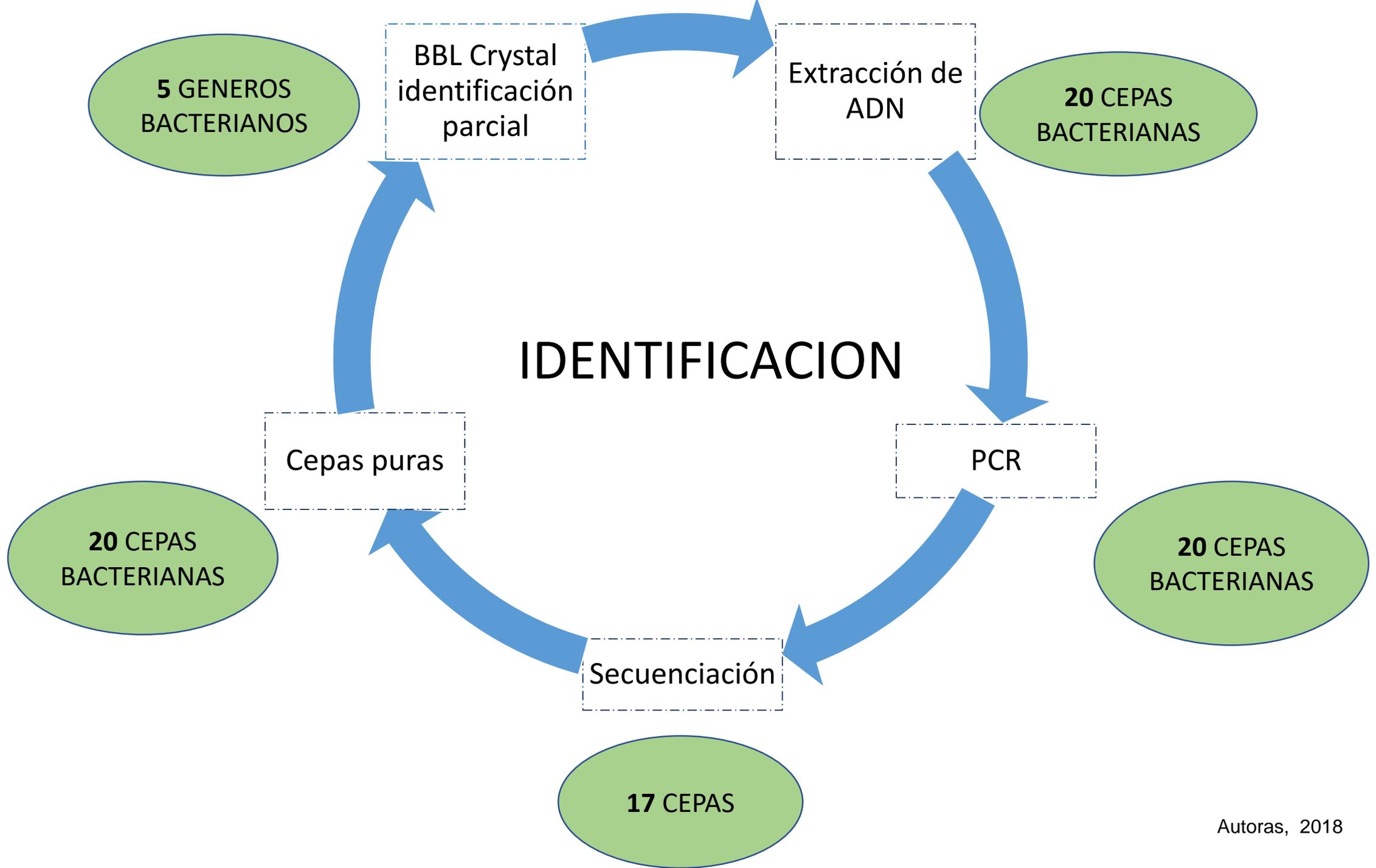


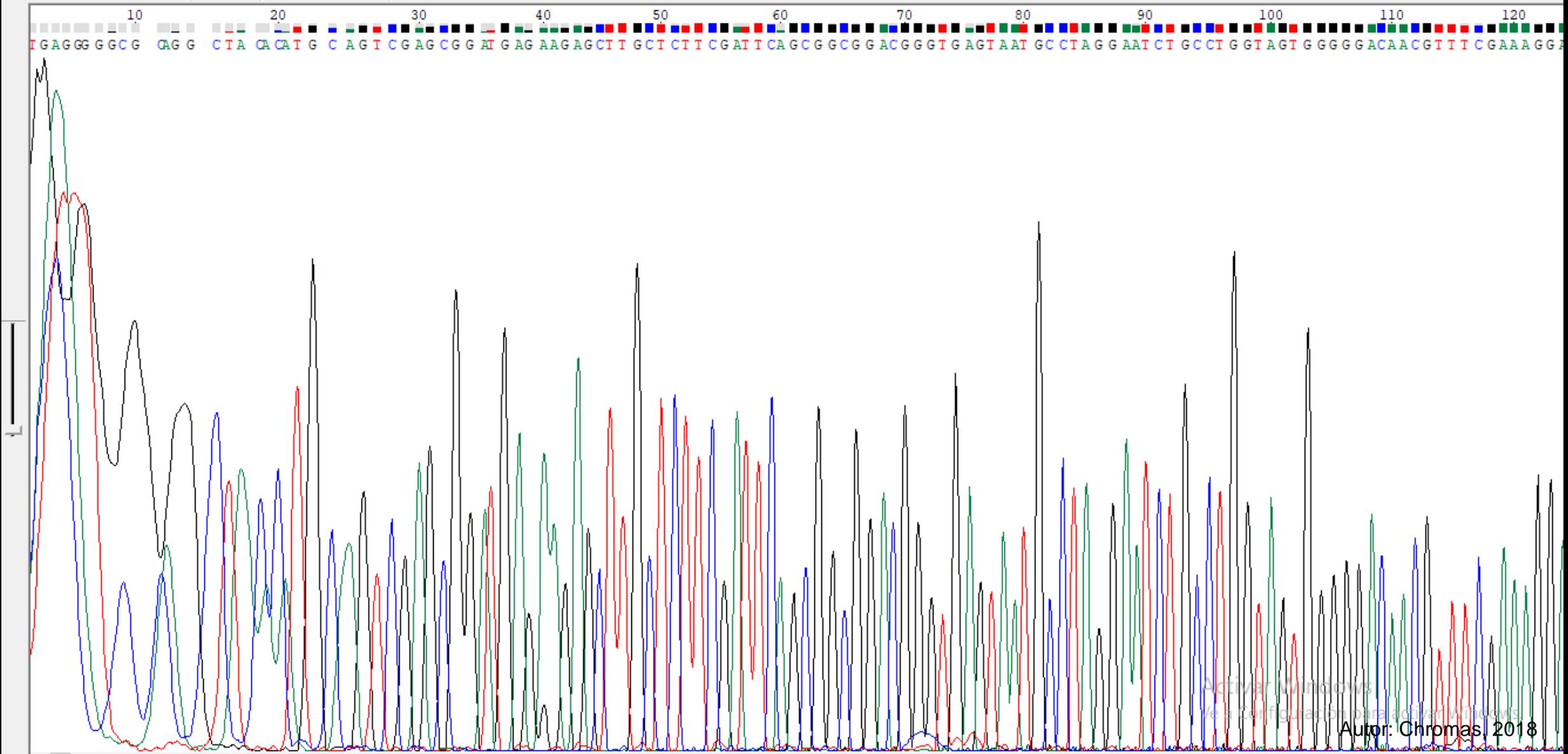
Se escogieron según turbidez  
(Sin turbidez, ligeramente  
turbio, turbio)

Se realizo tinción de  
Gram y azul de  
lactofenol



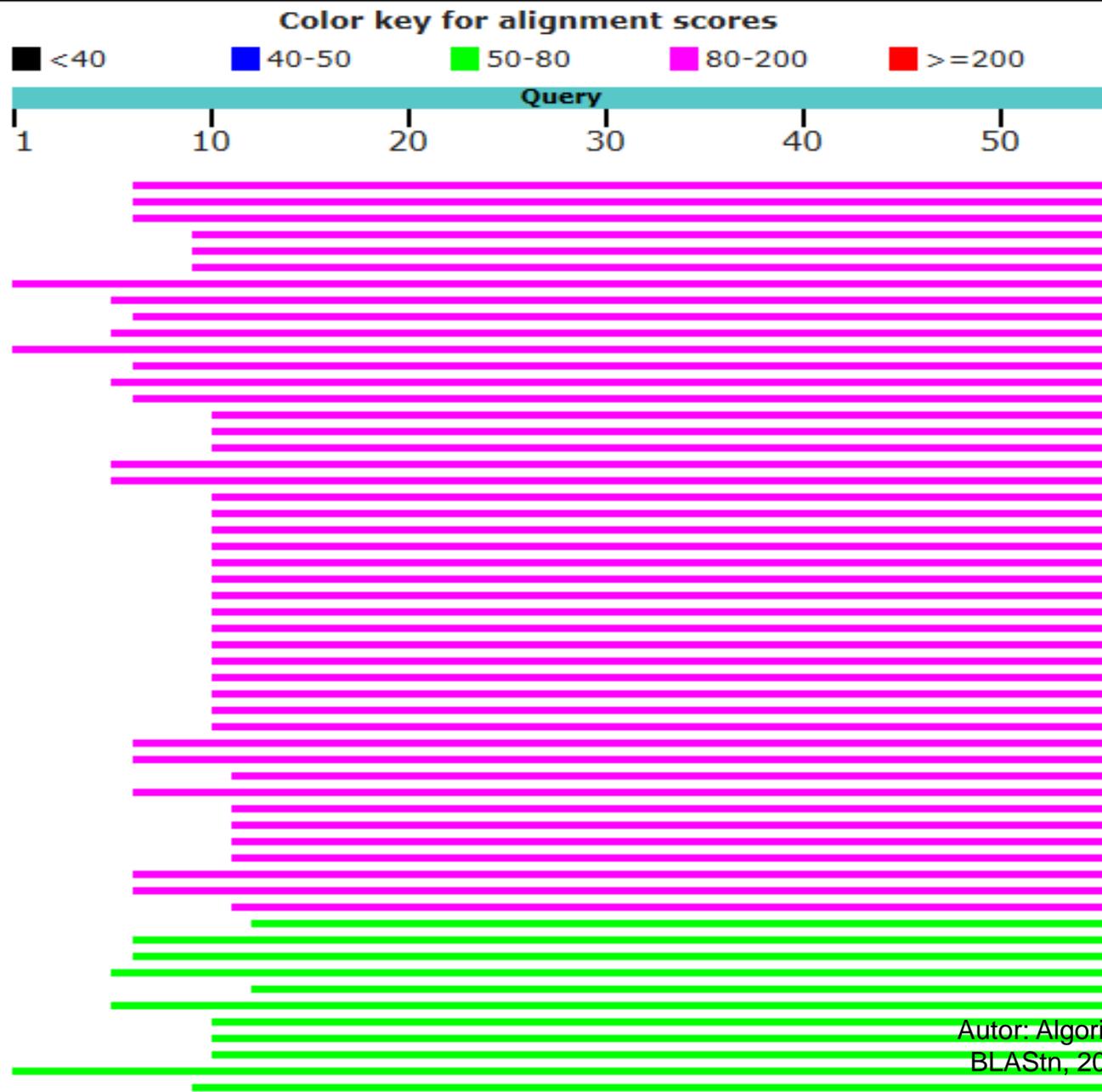
Observación en el  
microscopio  
10X,40X,100x  
y repique





# Distribution of the top 100 Blast Hits on 100 subject sequences

Mouse over to see the title, click to show alignments

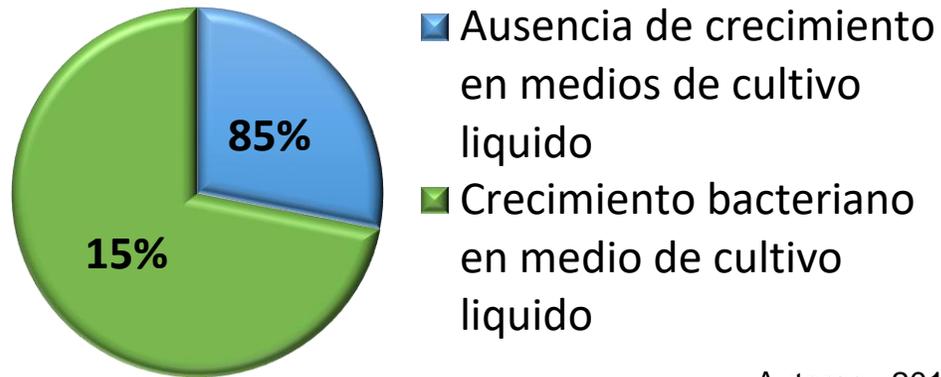




	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Brevundimonas bullata strain QFF3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	89.7	89.7	89%	4e-15	100%	<a href="#">qij187611074 EU665637.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Brevundimonas sp. strain D25 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	85.1	85.1	89%	2e-13	98%	<a href="#">qij1434131767 MG594847.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Brevundimonas sp. enrichment culture clone BZC3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	85.1	85.1	89%	2e-13	98%	<a href="#">qij974030976 KU306965.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Brevundimonas diminuta strain S20 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	84.2	84.2	83%	2e-13	100%	<a href="#">qij971461719 KT380591.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Caulobacter sp. Erb1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	84.2	84.2	83%	2e-13	100%	<a href="#">qij485091494 JQ977682.1</a>

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## PORCENTAJE DE CRECIMIENTO BACTERIANO EN MEDIOS DE CULTIVO LIQUIDO ISLA LIVINGSTON



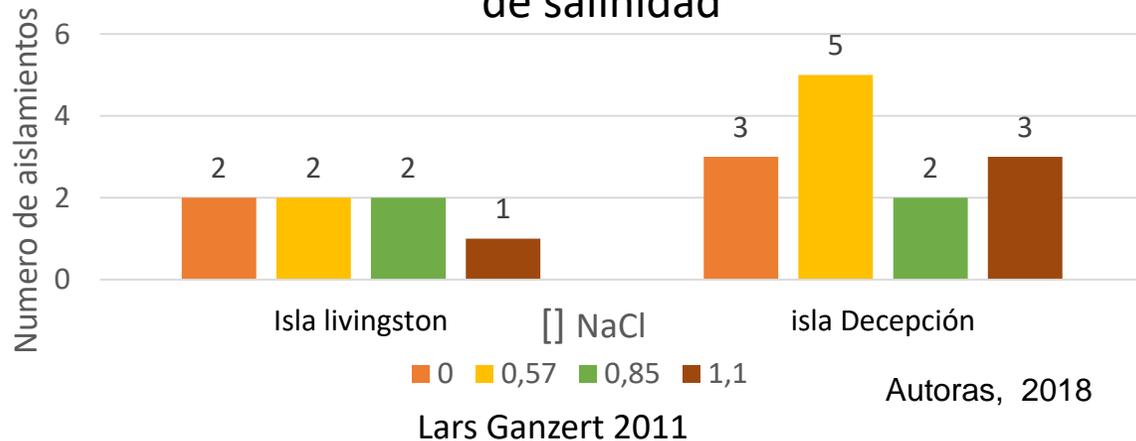
Autoras, 2018

## PORCENTAJE DE CRECIMIENTO BACTERIANO EN MEDIOS DE CULTIVO LIQUIDO ISLA DECEPCIÓN



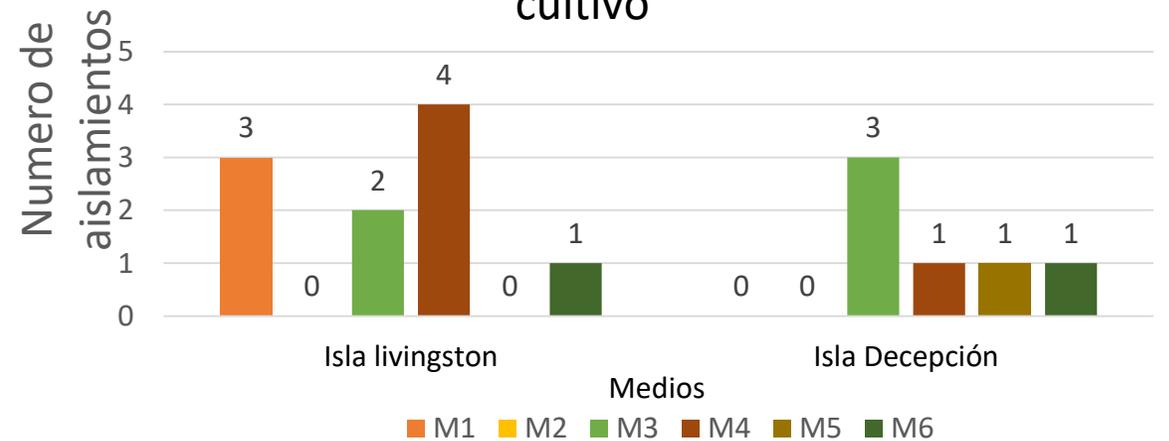
Autoras, 2018

### Crecimiento bacteriano según el Porcentaje de salinidad



Autoras, 2018

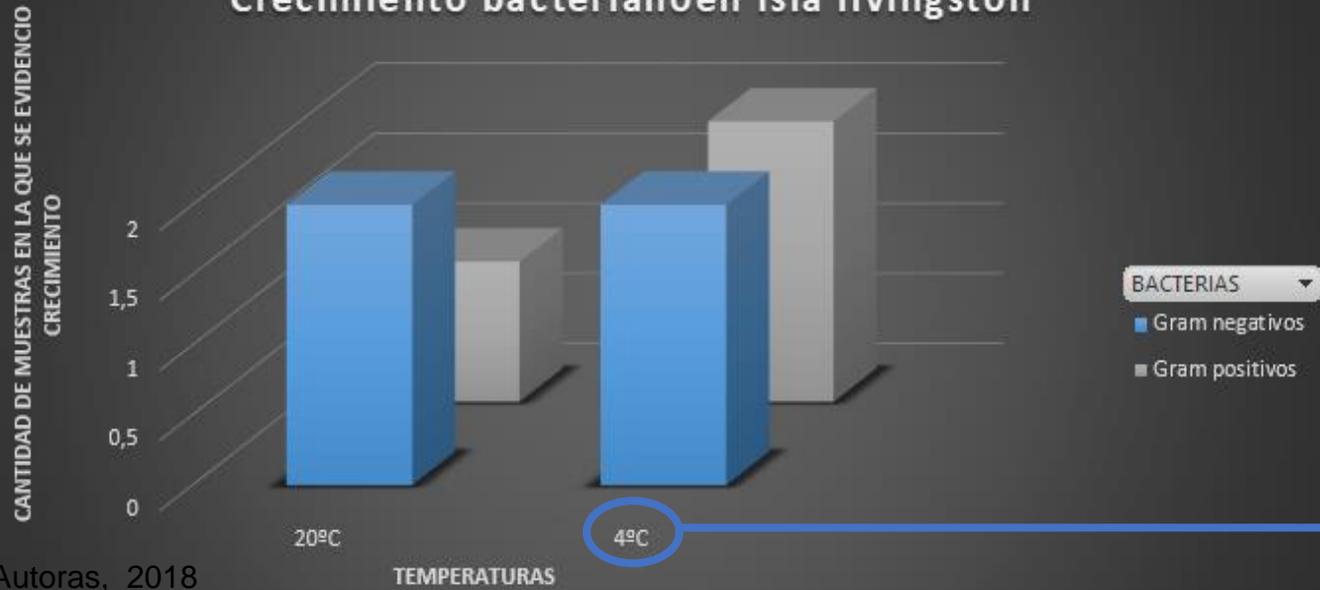
### Crecimiento bacteriano según medios de cultivo



Autoras, 2018

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## Crecimiento bacteriano en Isla Livingston



Autoras, 2018

Microorganismos psicófilos  
*Sarmiento F, 2018*  
*Dalmaso G, 2015*

Javanni, 2015

Microorganismos Termófilos  
*Deming J. 2002*

## Crecimiento bacteriano en isla Decepcion



Autoras, 2018

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## Identificación sistema BBL Cristal

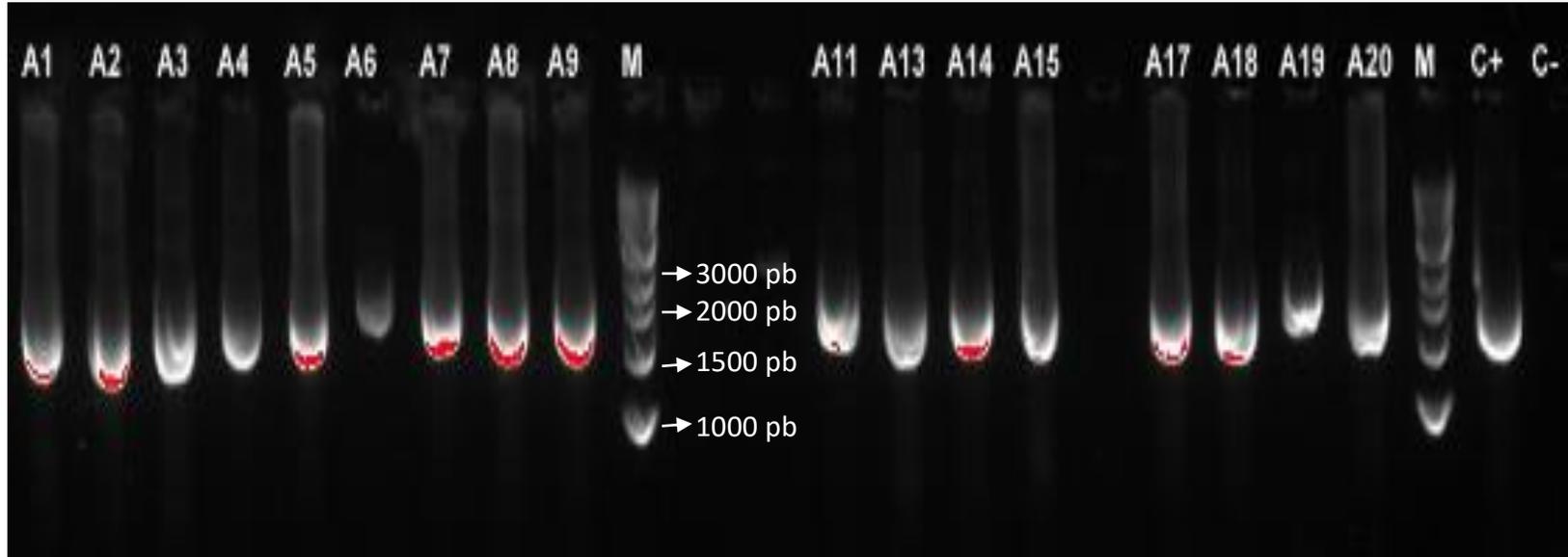
Convención	Gram	Interpretación Crecimiento Agar McConkey	Porcentaje de similitud con el sistema BBL Crystal	oxidasa	catalasa	Indol	Presunta identificación
A1	Bacilo Gram negativo	No fermenta la lactosa	98%	positiva	positiva	negativo	<i>Burkholderia</i> sp.
A4	Bacilo Gram positivo	Fermentación de Lactosa positiva	98%	negativa	positiva	negativo	<i>Bacillus</i> sp.
A5	Bacilo Gram negativo	No fermenta la lactosa	99%	negativa	positiva	negativo	<i>Acinetobacter</i> sp.
A10	Bacilo Gram Negativo	Lactosa Negativa	99%	negativa	positiva	negativo	<i>Salmonella</i> sp.

Impacto de las  
actividades humanas e  
Pedraza, S. 2011

Salmonella entérica  
en pingüinos  
Castañeda, f. 2014

Mareo J. et al, 2010  
Biorremediación  
metales pesados

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Autoras, 2018

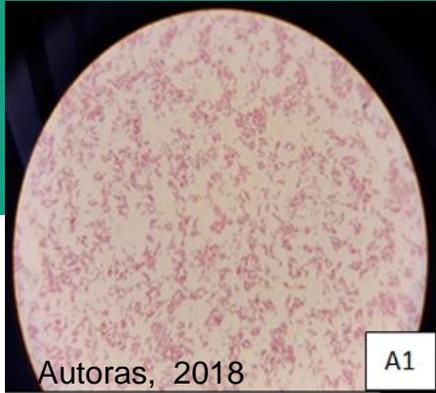
Electroforesis en gel de agarosa al 2%	
A1....A20	Productos de PCR
M	Marcdor de peso molecular 1-kb DNA-ladder NEB
C+	Control positivo <i>S. enteritidis</i>
C-	Control Negativo (H2O)

Electroforesis en gel de agarosa al 2% (TBE 0,5X) teñido con GelGreen Nucleic Acid Gel Stain del producto de PCR de la región 16S rRNA, a partir de DNA genómico de cepas bacterianas provenientes de muestras de suelos de las islas Livingston y Decepción en la Antártida.

*Isolation, identification and hydrolytic enzymes production of aerobic heterotrophic bacteria from two Antarctic islands , Tomova 2014*

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## MICROORGANISMOS BACTERIANOS AISLADOS DE SUELO ISLA LIVINGSTON



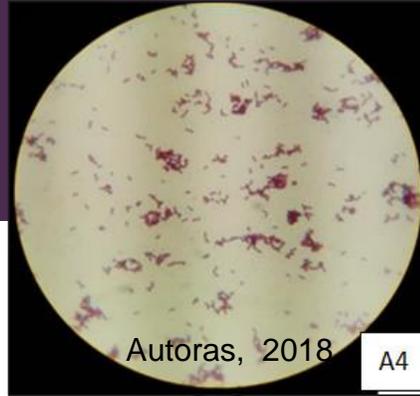
### *Burkholderia sp.*

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.85[]

**BACILO GRAM NEGATIVO**



### *Bacillus sp.*

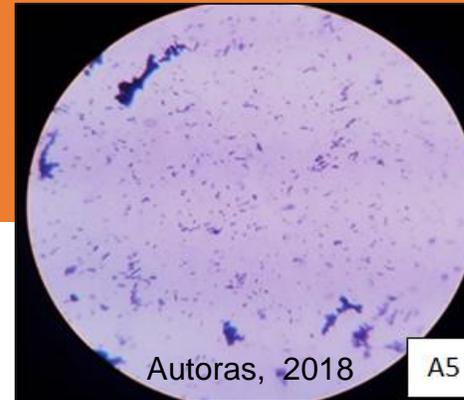
T° DE CRECIMIENTO 4°C

MEDIO LIQUIDO : M4

CONCENTRACION  
DE NaCl: 1.1 []

**Logan, E. 2018**

**BACILO GRAM NEGATIVO**



### *Acinetobacter albensis*

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.57 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



### *Acinetobacter lwoffii*

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M4

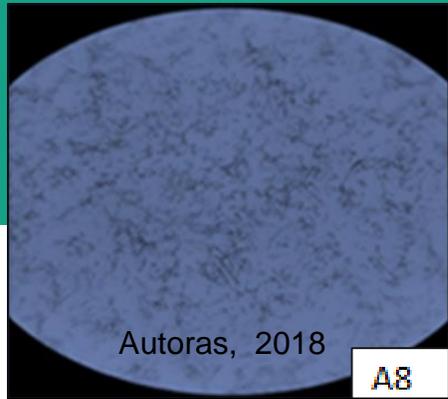
CONCENTRACION  
DE NaCl : 0 []

**BACILO GRAM NEGATIVO**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## MICROORGANISMOS BACTERIANOS AISLADOS DE SUELO ISLA DECEPCIÓN

Autor: Juan Carlos I., 20



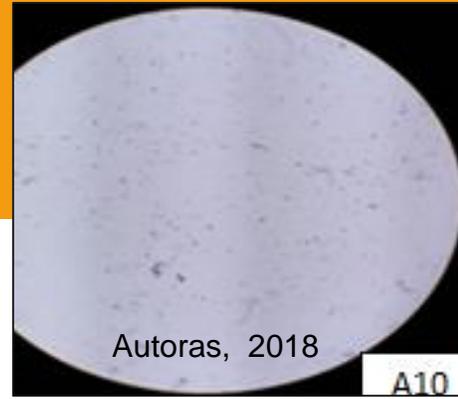
*Staphylococcus sp.*

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl : 1.1 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



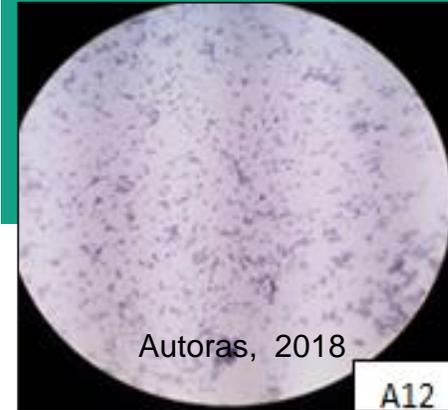
*Salmonella sp*  
ID:BBL CRYSTAL

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl: 0 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



*microorganismo  
no identificado*

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M1

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.85 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



*Oceanisphaera sp.*

T° DE CRECIMIENTO: 4 °C

MEDIO LIQUIDO : M1

CONCENTRACION  
DE NaCl: 1.1 []

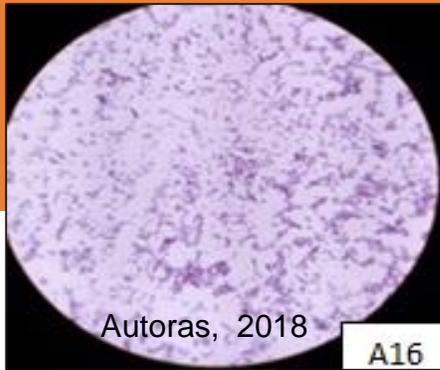
**BACILO GRAM NEGATIVO**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## MICROORGANISMOS BACTERIANOS AISLADOS DE SUELO ISLA DECEPCION



Autor: Juan Carlos I., 20



Autoras, 2018

A16

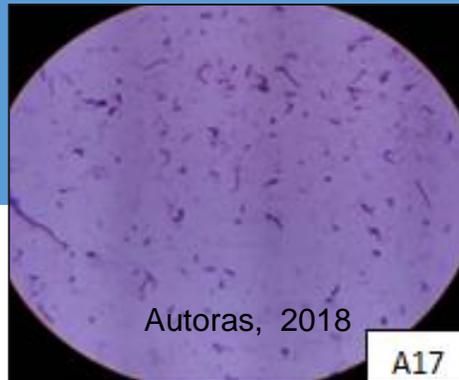
**Microorganismo  
no identificado**

T° DE CRECIMIENTO : 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.57 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



Autoras, 2018

A17

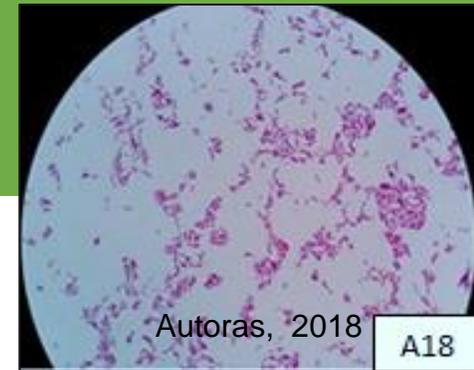
**Microbacterium sp.**

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.57 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



Autoras, 2018

A18

**Microbacterium sp.**

T° DE CRECIMIENTO: 20 °C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.85 []

**BACILO GRAM POSITIVO**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## MICROORGANISMOS BACTERIANOS AISLADOS DE SUELO ISLA DECEPCION



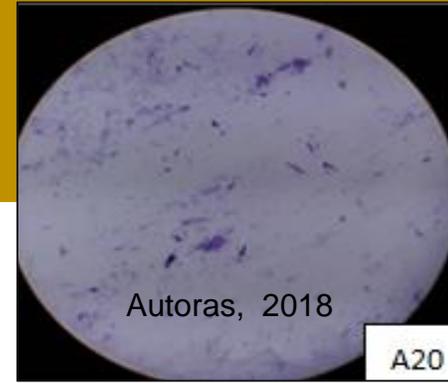
*Sporosarcina psychrophila*

T° DE CRECIMIENTO: 4 °C

MEDIO LIQUIDO : M5

CONCENTRACION  
DE NaCl : 1,1 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



*Bacillus sp.*

T° DE CRECIMIENTO: 50 °C

MEDIO LIQUIDO : M6

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0 []

**BACILO GRAM POSITIVO**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## MICROORGANISMOS EN COMÚN



Autoras, 2018

A2

### *Brevundimonas bullata*

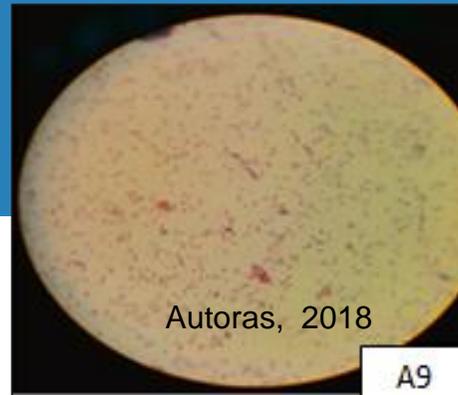
T° DE CRECIMIENTO: 4°C

MEDIO LIQUIDO : M4

CONCENTRACION  
de NaCl: 0.85[.]

*So j et al. 2009*

**BACILO GRAM NEGATIVO**



Autoras, 2018

A9

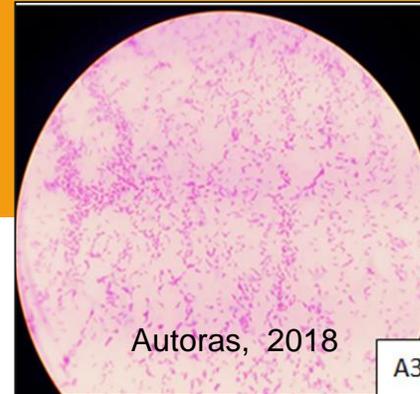
### *Brevundimonas sp.*

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M1

CONCENTRACION  
DE NaCl: 0.57[.]

**BACILO GRAM NEGATIVO**



Autoras, 2018

A3

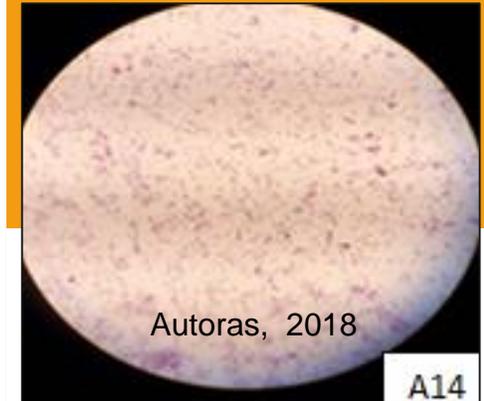
### *Pseudomonas sp.*

T° DE CRECIMIENTO 20°C

MEDIO LIQUIDO : M6

*Abraham W et al.2015*  
*Gualoto, M.2015*

**BACILO GRAM NEGATIVO**



Autoras, 2018

A14

### *Pseudomonas putida*

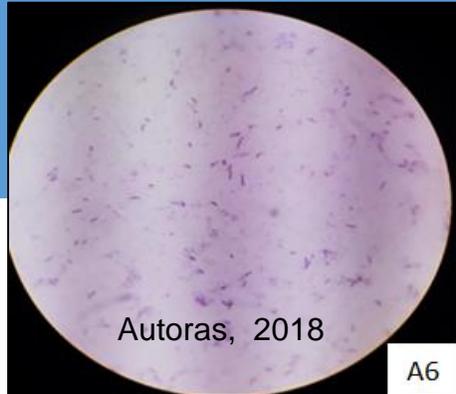
T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M4

**BACILO GRAM NEGATIVO**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## MICROORGANISMOS EN COMÚN



Autoras, 2018

A6

***Arthrobacter sp.***

T° DE CRECIMIENTO: 4°C

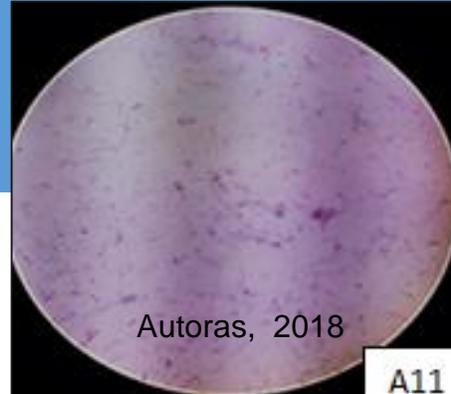
MEDIO LIQUIDO : M4

CONCENTRACION  
DE NaCl : 0.57 []

**Lars Ganzert. 2011**

**Martín I. 2018**

**BACILO GRAM POSITIVO**



Autoras, 2018

A11

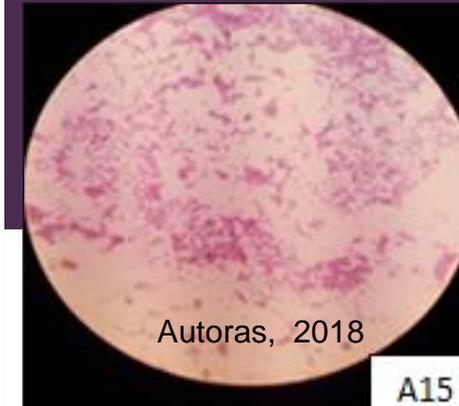
***Arthrobacter sp.***

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl: 0 []

**BACILO GRAM POSITIVO**



Autoras, 2018

A15

***Paeniglutamicibacter sp.***

T° DE CRECIMIENTO: 20°C

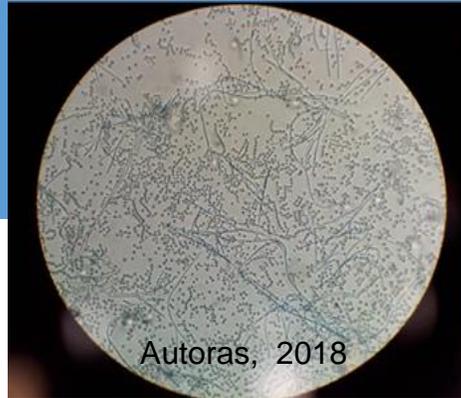
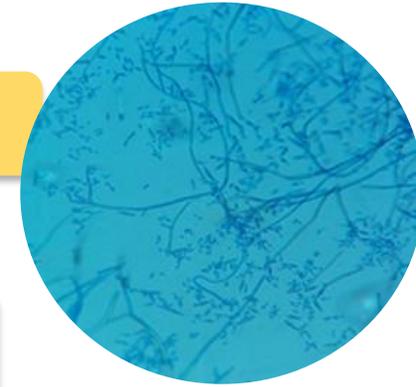
MEDIO LIQUIDO : M3

CONCENTRACION  
DE NaCl: 0.57 []

**BACILO GRAM NEGATIVO**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

MICROORGANISMO FUNGICO AISLADO DE  
SUELO ISLA LIVINGSTON



**PENICILLIUM SP**

*Hifas septadas hialinas*

*conidióforos simples*

*métulas, fiálides y conidias.*

**Gomes et al 2014**  
**Comerio, R**

**T° DE CRECIMIENTO: 20°C**



**AGAR SABOURAUD  
(ANVERSO)**

*Pigmentos amarillos al  
anverso*



**AGAR SABOURAUD  
(REVERSO)**

*Pigmentos verdes al anverso*

# CONCLUSIONES

Mediante técnicas microbiológicas se identificaron los géneros *Salmonella* sp., *Burkholderia* sp., *Bacillus* sp. y *Acinetobacter* sp.

Mediante biología molecular se identificó 5 géneros correspondientes a la isla Decepción.

Mediante biología molecular se identificaron 3 géneros a la isla Livingston: *Burkholderia*, *Bacillus*, *Acinetobacter*.

Se observó el crecimiento de 4 géneros bacterianos en ambas islas, *Brevundimonas*, *Arthrobacter*, *Paeniglutamicibacter* y *Pseudomonas*.

El único microorganismo que se aisló a 50°C (termófilo) se recuperó de la isla Decepción, y pertenece al género *Bacillus* sp.

EL microorganismo de origen fúngico perteneciente al género *Penicillium* sp de la isla Livingston

# PROYECCIONES

**PUBLICACIONES EN REVISTAS  
INDEXADAS**

01

**APLICACIONNES  
EN BIOPROCESOS**

03

02

**ESTUDIOS SOBRE LOS  
MICROORGANISMOS POCO  
RECONOCIDOS .**

04

**PROTEOMICA DE LAS CEPAS  
AISLADAS**



## Sugerencias

Para los próximos estudios se recomienda que la porción de muestra sea mayor, para realizar análisis fisicoquímicos del suelo

Completar la identificación con pruebas

En procesos de recolección se recomienda la recopilación de datos exactos

# GRACIAS

*A la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca*

*A la profesora Martha Lucia Posada por brindarnos sus conocimientos e incentivarnos a no desfallecer.*

*A la profesora Ligia Consuelo por su apoyo y entrega*

*A la universidad de la Sabana y al docente Edison Tello por permitirnos hacer parte de su proyecto*

*Y a todos los asistentes por acompañarnos en este día tan especial.*