



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IMPORTANCIA CLÍNICA DE LOS MÉTODOS FENOTÍPICOS
UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN BACTERIANA.

ANGULO CORRALES CYNTHIA MISHHELL
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IMPORTANCIA CLÍNICA DE LOS MÉTODOS FENOTÍPICOS
UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN BACTERIANA.

ANGULO CORRALES CYNTHIA MISHHELL
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

IMPORTANCIA CLÍNICA DE LOS MÉTODOS FENOTÍPICOS UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN BACTERIANA.

ANGULO CORRALES CYNTHIA MISHHELL
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

DAVILA DAVILA KERLY ELIZABETH

MACHALA, 26 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
26 de abril de 2021

IMPORTANCIA CLÍNICA DE LOS MÉTODOS FENOTÍPICOS UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN BACTERIANA.

por Cynthia Mishell Angulo Corrales

Fecha de entrega: 14-abr-2021 10:55p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1559448012

Nombre del archivo: DOS_FENOT_PICOS_UTILIZADOS_EN_LA_IDENTIFICACION_BACTERIANA..docx (44.93K)

Total de palabras: 2064

Total de caracteres: 12904

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ANGULO CORRALES CYNTHIA MISHELL, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado IMPORTANCIA CLÍNICA DE LOS MÉTODOS FENOTÍPICOS UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN BACTERIANA., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 26 de abril de 2021


ANGULO CORRALES CYNTHIA MISHELL
0550053318

DEDICATORIA

Dedico este gran logro a Dios, porque él fue mi guía, mi refugio en mis momentos difíciles y en especial a mi madre que confió en mí, me apoyó para conseguir mi gran sueño, porque sin ella nada de esto fuera posible.

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a Dios, por siempre protegerme y bendecirme en el trayecto de mi carrera profesional y a mi familia por estar siempre pendientes de mí, en especial a mi madre y hermano, gracias por todo su amor.

También quiero agradecer a la familia Caicedo Castillo que fueron un pilar fundamental en mi última etapa universitaria, por sus consejos y cuidados en especial a Paola que siempre me brindó su apoyo incondicional.

Finalmente quiero agradecer a todos mis compañeros que estuvieron durante el proceso, por todos los momentos y enseñanzas en lo personal a María Fernanda que a pesar de la distancia siempre estamos en las buenas y en las malas, y también quiero agradecer a Xavier, por el apoyo brindado y su positivismo.

RESUMEN

Este proyecto está basado en la importancia clínica de los métodos fenotípicos para la identificación bacteriana, la identificación por métodos fenotípicos es importante ya que ayudan a detectar cualquier microorganismo variante de alguna enfermedad y así poder diagnosticarla. Los objetivos de este trabajo es describir los métodos fenotípicos más utilizados y su importancia para la identificación de microorganismos dentro de la microbiología, para la realización de este caso práctico escrito se utiliza dos tipos de metodología que son la descriptiva y la deductiva, las cuales son útiles para determinar las características más importantes por medio de revisión científica, recopilación de información bibliográfica de los métodos fenotípicos, los métodos utilizados en la identificación fenotípica son las pruebas bioquímicas, cultivo, cuantitativa, cualitativa, morfología y microscopía, los cuales son métodos sencillos y económicos estos métodos se caracterizan por ser métodos observables, dentro de estos métodos también tenemos a los automatizados que son, dilución rápida, PCR, detección de métodos proteómicos, en la identificación fenotípica existen 3 niveles, el primer nivel más sencillo como tinción de Gram, el segundo se encarga de la identificación específica del género al que pertenece el microorganismo y el tercer nivel se encarga de la identificación a nivel de especie mediante el uso de determinadas pruebas bioquímicas, como resultado se logró identificar los métodos fenotípicos y su importancia, lo que me permite concluir que los métodos más utilizados son pruebas bioquímicas, cultivo, morfología y microscopía, lográndose convertir en una herramienta principal para el diagnóstico clínico.

Palabras claves: *Método, Fenotípico, Microscopia, Cultivo, Morfología.*

ABSTRACT

This project is based on the clinical importance of phenotypic methods for bacterial identification, the identification by phenotypic methods is important because they help to detect any variant microorganism of any disease and thus be able to diagnose it. The objectives of this work is to describe the most used phenotypic methods and their importance for the identification of microorganisms within microbiology, for the realization of this written case study is used two types of methodology that are descriptive and deductive, which are useful to determine the most important characteristics through scientific review, The methods used in phenotypic identification are biochemical tests, culture, quantitative, qualitative, morphology and microscopy, which are simple and economical methods, these methods are characterized by being observable methods, Within these methods we also have the automated methods that are, rapid dilution, PCR, detection of proteomic methods, in the phenotypic identification there are 3 levels, the first simplest level as Gram staining, the second is responsible for the specific identification of the genus to which the microorganism belongs and the third level is responsible for the identification at the species level through the use of certain biochemical tests, As a result, it was possible to identify the phenotypic methods and their importance, which allows me to conclude that the most used methods are biochemical tests, culture, morphology and microscopy, becoming a main tool for clinical diagnosis.

Key words: Phenotypic, method, Microscopy, Culture, Morphology.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
2.	OBJETIVOS.....	9
	2.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
	2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	9
3.	DESARROLLO	10
	3.1 IDENTIFICACIÓN BACTERIANA	10
	3.2 IMPORTANCIA CLÍNICA	10
	3.3 MÉTODO FENOTÍPICO.....	10
	3.4 MÉTODOS AUTOMATIZADOS:.....	11
	3.4.1 Dilución rápida	11
	3.4.2 Pcr.....	11
	3.4.3 Detección por métodos proteómicos	11
	3.5 USO DEL MÉTODO FENOTÍPICO	12
3.6	PRUEBAS DE IDENTIFICACIÓN FENOTÍPICA	12
	3.6.1 Características microscópicas	12
	3.6.2 Pruebas bioquímicas	12
	3.6.3 Pruebas que se utilizan en la identificación preliminar y con lectura inmediata	12
	3.6.4 Pruebas rápidas, con lectura en menos de 6h	12
	3.6.5 Pruebas lentas, con lectura de 18 a 48h	12
	3.6.6 Pruebas basadas en la resistencia a ciertas sustancias.....	13
	3.6.7 Sistemas comerciales multipruebas.....	13
4.	METODOLOGÍA	13
	4.1 Reactivo práctico.....	13
	4.2 Pregunta a resolver	13
	4.2.1 Niveles de identificación fenotípica.....	14
	4.3 MÉTODOS FENOTÍPICOS PARA IDENTIFICACIÓN MICROBIOLÓGICA.....	15
	4.3.1 Cuantitativos:	15
	4.3.2 Cualitativos (difusión en disco o Kirby Bauer	15
	4.3.3 Método microscópico	15
	4.4 Método macroscópico	15
	4.4.1 Morfología.....	15
	4.5 Pruebas bioquímicas	16
	4.6 Método de Cultivo	16

4.6.1 De screening y punto de corte	16
5. CONCLUSIÓN.....	17
6. BIBLIOGRAFÍA.....	18

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la identificación convencional o fenotípica basada en características se realiza a través de métodos sencillos, ya que su desempeño y costo los hace más fáciles de obtener incluye la observación de características macroscópicas, como su morfología, desarrollo, características bioquímicas y metabólicas y observaciones de las características microscópicas¹.

La diferencia entre las características fenotípicas de los aislamientos en estudio y las características fenotípicas de las cepas correspondientes hace que la identificación de métodos fenotípicos sea lo más posible, pero no segura¹.

También depende del proceso metabólico de los microorganismos, por lo que requieren que el cultivo tenga un crecimiento suficiente y menos tiempo de incubación para lograr el resultado². Sus condiciones ambientales afectan el metabolismo bacteriano, lo que puede conducir a una variaciones fenotípica³.

En los métodos de identificación bacteriana es necesario argumentar el avance tecnológico en la biología molecular ya que es de gran ayuda para la identificación de las características especiales, características fenotípicas y su reubicación en la taxonomía general de cada microorganismo, que nos permite el descubrimiento de género y especies bacterianas^{4,5}.

Para ello es necesario conocer sobre la práctica clínica ya que en este ámbito se observa el crecimiento del organismo cultivos, morfología y características macroscópicas y microscópicas⁶. En los métodos fenotípicos son utilizados para la identificación de microorganismos y detección de enfermedades esta información se obtuvo mediante la metodología deductiva y descriptiva que son de ayuda para complementar la importancia de los métodos fenotípicos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los métodos fenotípicos mediante una revisión bibliográfica para la identificación bacteriana.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Describir los métodos fenotípicos utilizados para la identificación de microorganismos.

Describir la importancia de los métodos fenotípicos en la microbiología.

3. DESARROLLO

3.1 IDENTIFICACIÓN BACTERIANA

La biología molecular ha avanzado, complementando la clásica tecnología de identificación bacteriana, que también hace posible el descubrimiento o reagrupamiento de géneros y especies bacterianas⁴.

La identificación de bacterias en microbiología clínica permite, no solo poder identificar características especiales de cada microorganismo y su reubicación en la taxonomía general, sino también en sus características fenotípicas como aspectos en medios de cultivo, morfología propiedades fisiológicas y propiedades bioquímicas⁵.

3.2 IMPORTANCIA CLÍNICA

Los métodos fenotípicos que se utilizan actualmente en la práctica clínica para detectar una variedad de bacterias que consisten observar el crecimiento de organismos por medio de cultivos, morfología y características macroscópicas y microscópicas⁶.

La practicidad de estos métodos fenotípicos es simples y económicos⁷. La mecanización de la microbiología en laboratorios y el fenotipo son cumplidamente utilizados, contiene la detección de los cambios colorimétricos y de turbidez del sustrato de cultivo, estos cambios reflejan asimilación de microorganismos por lo que se puede registrar los patógenos⁸.

3.3 MÉTODO FENOTÍPICO

Los métodos fenotípicos se basan en la determinación de características bioquímicas y/o fisiológicas, son la primera herramienta para la comparación de microorganismos, incluida la determinación de actividades enzimáticas, la capacidad metabólica y los determinantes antigénicos o susceptibilidad a agentes bactericidas⁹.

Este es el proceso tradicional de identificación de bacterias como:

Morfología bacteriana (tamaño, apariencia, inclusiones, esporas, cápsulas, flagelos, tipo de mancha)¹⁰.

Requisitos nutricionales, características quimiotaxonómicas (tipo de pared celular, membrana celular, proteínas, lipopolisacáridos)¹⁰.

Apariencia en el medios de cultivo (morfología, borde, elevación, superficie, textura, opacidad, pigmentación)¹⁰.

Características fisiológicas (tolerancia de crecimiento a distintas temperaturas, pH y cloruro sódico, y atmósfera de O₂ libre)¹⁰.

Características bioquímicas (metabolismo de nitrógeno, utilización de carbohidratos, degradación de macromoléculas, tipo de enzimas respiratorias)¹⁰.

3.4 MÉTODOS AUTOMATIZADOS:

3.4.1 Dilución rápida (métodos comerciales fenotípicos: Vitek, Phoenix, Microscan)

Estos métodos, como identificación automática, consisten en paneles con micro agujeros, que pueden distinguir cepas resistentes de cepas neutrales o sensibles en base a diferentes puntos críticos, y contienen diferentes concentraciones de agente antimicrobiano¹¹.

Estos paneles o tarjetas contienen agentes antimicrobianos definidos para diferentes tipos de microorganismos (bacilos, cocos, levaduras, Gram positivo, Gram negativo), ingresarlos en el equipo correspondiente, y luego determinar la CIM de cada cepa por método turbidimétrico¹¹.

3.4.2 Pcr

Identifica de manera rápida, precisa y económica la presencia de secuencias nucleótidas específicas (genes o marcadores) presentes en una muestra determinada promueve la investigación de epidemiología molecular¹².

3.4.3 Detección por métodos proteómicos

Los métodos proteómicos, liderados por MALDI-TOF MS, han demostrado ser un buen método para la determinar la resistencia a los antibióticos con una excelente sensibilidad, y especificidad, y también un método rápido y fácil de usar¹³.

3.5 USO DEL MÉTODO FENOTÍPICO

Los métodos fenotípicos se usan para la identificación de microorganismos y detección de enfermedades como la *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus anginosus*, *Streptococcus constellatus*, *Streptococcus intermedius*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *enterobacterales* β -lactamasa entre otras¹⁴¹⁵¹⁶¹⁷.

3.6 PRUEBAS DE IDENTIFICACIÓN FENOTÍPICA

3.6.1 Características microscópicas

El estudio microscópico es importante para observar la estructura de las células y su tamaño¹⁸.

3.6.2 Pruebas bioquímicas

Determina qué microorganismo es el causante de una determinada enfermedad¹⁹.

3.6.3 Pruebas que se utilizan en la identificación preliminar y con lectura inmediata

Catalasa y Oxidasa.

3.6.4 Pruebas rápidas, con lectura en menos de 6h

Hidrólisis del hipurato, β -galactosidasa (ONPG), Amino peptidasa, LAP, Ureasa e Indol¹⁸.

3.6.5 Pruebas lentas, con lectura de 18 a 48h

Oxido-Fermentación, Reducción de nitratos, Rojo de metilo, Voges-Proskauer, Agar hierro de Kligler, Fermentación de azúcares, Hidrólisis de la esculina, Coagulasa, Fenilalanina-desaminasa, ADNasa, Hidrolisis de la gelatina, Descarboxilasas, Lipasa, Lecitinasa, Utilización de citrato, Utilización de malonato y Prueba de CAMP¹⁸.

3.6.6 Pruebas basadas en la resistencia a ciertas sustancias

Optoquina, Bacitracina, Solubilidad en bilis y Crecimiento en caldo hipersalino¹⁸.

3.6.7 Sistemas comerciales multipuebas

Sistemas comerciales manuales o galerías multipuebas, Sistemas comerciales automatizados¹⁸.

4. METODOLOGÍA

El presente trabajo utilizará dos tipos metodológicos que son el método deductivo y descriptivo.

El método deductivo se utilizará para determinar las características de los métodos fenotípicos, mediante una revisión de artículos científicos y el método descriptivo es para obtener e interpretar información con el máximo rigor o exactitud posible, previamente establecidos en artículos, revistas científicas.

4.1 Reactivo práctico

En la Microbiología clínica es necesario la identificación de microorganismos causales de enfermedades, siendo de gran ayuda los métodos fenotípicos de identificación, lo cual no incluye a microorganismos con características especiales como: micobacterias, anaerobios, rickettsias, clamidias, micoplasmas y espiroquetas.

4.2 Pregunta a resolver

En el diagnóstico clínico qué importancia tiene el uso de los métodos fenotípicos de identificación bacteriana

Los métodos fenotípicos son importantes para la identificación de bacterias para detectar una variedad de microorganismos con el objetivo de observar el crecimiento de organismos por medio de diferentes pruebas que son pruebas bioquímicas cultivos, morfología y características macroscópicas y microscópicas⁶.

4.2.1 Niveles de identificación fenotípica

a) Todas las características fenotípicas conocidas son importantes y deben ser consideradas al inicio del proceso de identificación, pero en principio, aquellas pruebas que son rápidas y sencillas de realizar, como tinciones de Gram u otras tinciones, morfología, crecimiento en diferentes atmósferas de cultivo, crecimiento en varios tipos de medios de cultivo, oxidasa y catalasa¹⁸.

Con estas pruebas generalmente es posible ubicar temporalmente las bacterias en uno de los principales grupos de importancia médica, luego, puede elegir otros métodos con mayor capacidad de distinción porque muchos microorganismos mostraran una apariencia muy similar al examen macro y microscópico¹⁸.

b) El segundo nivel de identificación debe especificar el género al que pertenece el microorganismo por las características del cultivo (por ejemplo atmósfera) y la prueba principal que involucra el género, grupo de géneros u otra serie de casos a la que el tipo de aislamiento pertenece¹⁸.

Las pruebas primarias son: Gram, morfología, catalasa, oxidasa, fermentación oxidativa, fermentación de glucosa, producción de esporas, crecimiento en migración aeróbica y anaeróbica, también deben tenerse en cuenta los datos clínicos esto depende, en gran medida, del patrón estable de características fenotípicas y en la experiencia del microbiólogo¹⁸.

c) Finalmente la identificación debe realizarse a nivel de especie, mediante el uso de determinadas pruebas bioquímicas, las bacterias clínicamente más importantes se pueden identificar con un alto grado de precisión si el primer esquema no puede usarse para la identificación, se puede usar una combinación de prueba más amplia como las que se encuentra en diferentes sistemas comerciales¹⁸.

Los resultados se recopilan y comparan con pruebas estandarizadas o perfiles de identificación digitales, la desventaja de este proceso es que los resultados incorrectos en la prueba primaria pueden provocar una identificación errónea, una perdiendo tiempo y recursos, y dar lugar a resultados incorrectos¹⁸.

4.3 MÉTODOS FENOTÍPICOS PARA IDENTIFICACIÓN MICROBIOLÓGICA

4.3.1 Cuantitativos: Pueden la concentración mínima inhibitoria (CIM) en ug/ml de un agente antimicrobiano frente a un determinado microorganismo específico, lo cual es muy útil para determinar dosis, especialmente en pacientes graves¹¹.

4.3.2 Cualitativos (difusión en disco o Kirby Bauer), a través de la medición de un halo en milímetros, se puede correlacionar con la CIM y proporcionar una categoría de susceptible, intermedio o resistente a cada agente antimicrobiano¹¹.

4.3.3 Método microscópico

El estudio microscópico es importante en fresco y tras tinción revela la forma, la manera de agruparse, la estructura de las células y su tamaño, las tinciones son el primer paso, y ocasionalmente el único, para la identificación bacteriana¹⁸.

Los básicos son los más usados en bacteriología, debido a que las bacterias, ricas en ácidos nucleicos, portan cargas negativas en forma de grupos fosfato, los que se combinan con los colorantes cargados positivamente, dentro de éstos los más empleados son, tionina, azul de toluidina, azul de metileno, fucsina, cristal violeta, violeta de genciana, verde metilo, safranina y verde de malaquita²⁰.

Las tinciones más utilizadas e imprescindibles son la del azul de metileno y la de Gram, la tinción de Gram se considera básica en la valoración inicial de muestras para análisis bacteriológico²⁰.

4.4 Método macroscópico

4.4.1 Morfología.

La morfología de la colonia es crucial para la identificación preliminar y diferenciación de microorganismos, proporcionan una mayor solidez con sus características morfológicas el tamaño y la forma de esporas, presencia o ausencia de hongos, esclerocios, metamorfosis y características culturales como color de la colonia la textura

y tasa de crecimiento y las características morfológicas no son suficientes para su uso para diagnóstico, porque el fenotipo y morfología de las especies son muy diferentes en diferentes condiciones ambientales²¹.

4.5 Pruebas bioquímicas

Las pruebas bioquímicas son de gran utilidad en el campo de la microbiología clínica, ya que pueden determinar que microorganismo es el causante de una determinada enfermedad que pueda padecer un paciente y de esta forma atacar correctamente¹⁹.

En las colonias aisladas del medios de cultivo se realiza una prueba bioquímica rápida y sencilla, que permiten inferir rápidamente las diferencias entre los grupos microbianos o los tipos de bacterias, y detectar el efecto enzimático a través de la aparición del indicador de pH o del pigmento, el producto final en caso de cambio de medio, algunas de estas pruebas son técnicas rápidas, ya que evalúan la presencia de una enzima preformada y su lectura oscilan entre unos segundos hasta unas pocas horas¹⁹.

Otras pruebas requieren que lean el crecimiento del microorganismo e incuben con el grupo durante 18 a 48 horas, que son la mayoría de pruebas que detectan componentes metabólicos o determinan la sensibilidad de un microorganismo a ciertas sustancias¹⁹.

4.6 Método de Cultivo

Los medios de cultivo permiten el desarrollo de las bacterias, hongos y/o virus, pero el medio se puede utilizar en agar (sólido) y caldo (líquido), los nutrientes, el pH y la temperatura de estos cultivos son únicos para el crecimiento de microorganismo²².

A su vez, es importante señalar que en los Laboratorios de microbiología se utilizan otros medios para determinar la contaminación en alimentos, medicamentos, ambientes, etc²²

4.6.1 De screening y punto de corte, permiten la separación de cepas con mecanismos de resistencia específicos de las cepas que no lo poseen para ello, existen diversos agares cromogénicos o de screening, que contienen una concentración de agente antibacteriano que constituye el punto crítico para determinación de cepas resistentes¹¹.

5. CONCLUSIÓN

Se analizó mediante una revisión bibliográfica, los métodos fenotípicos para identificación microbiana, en los cuales encontramos pruebas bioquímicas, cultivo, morfología y microscopía.

El cultivo es una técnica empleada para identificar diferentes microorganismos como bacterias, levaduras y mohos, mediante su crecimiento y desarrollo en el medio de inoculación. El comportamiento morfología y estructura permite clasificar estos microorganismos.

Es por esto la importancia de las pruebas bioquímicas, ya que permiten identificar la patogenia de distintas enfermedades causadas por microorganismos, permitiendo un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado que prevenga mayores complicaciones.

Los métodos fenotípicos en la microbiología son importantes, ya que permite reconocer en un alto grado de precisión la mayoría de las bacterias clínicamente significativas, tienen un bajo costo, son accesibles, se puede detectar cuales son los causantes de ciertas afecciones en el organismo y así crear métodos de prevención de las mismas ya sea mediante vacunas y antibióticos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Delgado Silva, H. D.; Páramo Aguilera, L. A. Identificación Molecular de Microorganismos Aislados de Quesera Artesanal Ubicada En La Libertad-Chontales, Nicaragua. *Rev. Cienc. y Tecnol. El Higo* **2020**, *10* (2), 62–78.
<https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10554>.
- (2) Maldonado, N.; Robledo, C.; Robledo, J. La Espectrometría de Masas MALDI-TOF En El Laboratorio de Microbiología Clínica. *Infectio* **2018**, *22* (1), 35–45.
<https://doi.org/10.22354/in.v0i0.703>.
- (3) Iglesias Rodríguez, M. V.; Umaña Castro, R.; Garcia Mesa, L.; Ortiz Guilarte, E.; Núñez Moreira, R.; Álvarez Valcárcel, C.; Lugioyo Gallardo, G. M. Caracterización Fenotípica y Molecular, e Influencia de Medios de Cultivo, En El Crecimiento y Emisión de Luz de Bacterias Del Litoral de La Habana, Cuba. *Rev. Biol. Trop.* **2020**, *68* (4), 1298–1310.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v68i4.41269>.
- (4) Su, A. S. P. P. Y.; Varela, A. S.; Rodríguez, I. C.; Wu, X. REVIEW OF THE CHARACTERIZATION OF AEROMONAS SPP . AND ITS CLINICAL IMPORTANCE CARACTERIZACIÓN DE Short Review. **2017**, *34* (5), 132–137.
- (5) Pignolo, M.; Molinas, A. K.; Gagliardi, J. M.; Sonia, P.; Lucena, H. MICROBIOLOGÍA CLÍNICA : NUEVOS DESAFÍOS. **2020**, *LXII*, 52–56.
- (6) Stephen R. Reichley, Cynthia Ware, James Steadman, P. S. G.; Julio C. García, c Benjamin R. LaFrentz, c Anil Thachil, D.; Geoffrey C. Waldbieser, E.; Cynthia B. Stine, F.; Noemí Buján, k Cova R. Arias, g Thomas Loch, H.; Timothy J. Welch, i Rocco C. Cipriano, j Terrence E. Greenway, a Lester H. Khoo, David J. Wise, a M. L. L.; Griffina, M. J. Crossm Comparative Phenotypic and Genotypic Different Hosts and Geographic Origins ., **2017**, *56* (11 e01140-18), 3466–3491.
<https://doi.org/https://jcm.asm.org/content/jcm/56/11/e01140-18.full.pdf>.
- (7) Agapito, J.; Bravo, N. Caracterización Fenotípica y Molecular de Escherichia Coli Productoras de β -Lactamasas de Espectro Extendido En Pacientes Ambulatorios de Lima , Perú. **2016**, 22–29.

- (8) Oliveira Rodrigues Cássio Alexandre, Medeiros Araújo Gabriela, Amancio da Silveira Ivanaldo, M. R. R. ABCS HEALTH SCIENCES CS Influência Do Apgar Baixo. **2019**, *44* (2), 103–107.
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.7322/abcshs.v44i2.1156>.
- (9) I, M. A. M.; Inés, M.; Caicedo, T.; Katherine, A.; Torres, D. CIENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS Y SALUBRISTAS Técnicas de Biología Molecular En El Desarrollo de La Investigación . Revisión de La Literatura Molecular Biology Techniques for Research Development . A Literature Review. **2017**, 796–807.
- (10) López-hontangas, M. G. J. L.; Microbiología, S. De; La, H.; Valencia, F. Identificación Bacteriana. **2003**, *21*, 54–60.
- (11) E., B. H. Nuevas Tecnologías En Diagnóstico Microbiológico: Automatización Y Algunas Aplicaciones En Identificación Microbiana Y Estudio De Susceptibilidad. *Rev. Médica Clínica Las Condes* **2015**, *26* (6), 753–763.
<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.11.004>.
- (12) Yarzabal, A. TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA LA INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGÍA Y BIOLOGÍA ORAL (1a PARTE). *Odontol. Act. Rev. Científica* **2018**, *3* (1), 29–36.
<https://doi.org/10.31984/oactiva.v3i1.146>.
- (13) Marina, O. G. (MALDI-TOF MS) PARA LA DETERMINACIÓN DE BACTERIAS. **2016**, 1–168.
- (14) Katherine Yauri-Condor, Milagros Zavaleta Apestegui, Carlos Raúl Sevilla-Andrade, Julia Piscocoya Sara D, Claudia Villoslado Espinoza, William Vicente Taboada, E. G.-E. ENTEROBACTERIALES PRODUCTORES DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO PORTADORES DEL GEN Mcr-1 EN LIMA, PERÚ. *Rev Esp Salud Pública* **2020**, *87* (4), 651–657.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2020.374.5832>.
- (15) Marcos-Carbajal, P.; Salvatierra, G.; Yareta, J.; Pino, J.; Vásquez, N.; Huamani, C.; Briones, A.; Ruiz, M.; Laura, N.; Luque, Á.; Arapa, L.; Tsukayama, P. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA Y MOLECULAR DE LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE Escherichia Coli. **2021**, *38* (1), 721–725. <https://doi.org/https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2021.381.6182>.

- (16) Alba Álvarez, L. M.; García García, J. M.; Pérez Hernández, M. D.; Martínez González, S.; Palacios Gutiérrez, J. J. Utilidad de Los Métodos Fenotípicos y Genotípicos En El Estudio de Resistencias de Mycobacterium Tuberculosis a Fármacos Antituberculosos de Primera Línea. *Arch. Bronconeumol.* **2017**, 53 (4), 192–198. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2016.08.011>.
- (17) Para, F.; Detección, L. A.; Salinas-salcedo, I. A.; Guevara-canales, J. M.; Saldaña-jiménez, J. A. Pseudomonas Aeruginosa PRODUCTORAS DE FLUJO PARA LA DETECCIÓN DE Pseudomonas Aeruginosa PRODUCTORAS DE METALOBETALACTAMASAS. **2020**, 37 (4), 700–704. <https://doi.org/https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.374.4825>.
- (18) Antonio, J.; Nieto, S. *Bacteriana En El Laboratorio de Microbiología*; 2010.
- (19) Elianeth Romero, Ketty Pérez, Luis Angel, T. P. PRUEBAS BIOQUÍMICAS. *J. Chem. Inf. Model.* **2017**, 53 (9), 1689–1699.
- (20) Lozano, L. C. Principios Físicoquímicos de Los Colorantes Utilizados En Microbiología Physicochemical Principles of Dyes Used In Microbiology. **2020**, 18, 73–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.22490/24629448.3701>.
- (21) Rojo-Báez, I.; Álvarez-Rodríguez, B.; García-Estrada, R. S.; León-Félix, J.; Sañudo-Barajas, A.; Allende-Molar, R. Situación Actual de Colletotrichums Spp. En México: Taxonomía, Caracterización, Patogénesis y Control. *Rev. Mex. Fitopatol. Mex. J. Phytopathol.* **2017**, 35 (3), 549–570. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1703-9>.
- (22) SULAY, M. G.; MARGARITA, K. Z. Z. D. IDENTIFICACIÓN BACTERIANA DEL AIRE EN EL TALLER DE PROCESOS CÁRNICOS DE LA ESPAM - MFL. **2021**, 1–84.