

Estudio de la diversidad de Microorganismos en los túneles de la ciudad de Guanajuato

Sara Abigail Landeros (1), María Jesús Puy y Alquiza (2), Veridiana Reyes Zamudio (3), Aurelio Álvarez Vargas (4)

1 [Químico Farmacéutico Biólogo. División de Ciencias Naturales y Exactas. Campus Guanajuato. UG] | Dirección de correo electrónico: [sara.landeros@hotmail.com]

2 [Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología. División de Ingenierías. Campus Guanajuato. UG] | Dirección de correo electrónico: [yosune.puy155@gmail.com]

3 [Departamento de Química. División de Ciencias Naturales y Exactas. Campus Guanajuato. UG] | Dirección de correo electrónico: [viridian@ugto.mx]

4 [Departamento de Biología. División de Ciencias Naturales y Exactas. Campus Guanajuato. UG] | Dirección de correo electrónico: [alvarez80@hotmail.com]

Resumen

El presente trabajo de investigación describe el proceso realizado para la obtención de microorganismos puros y aislados en el túnel Santa Fe de la ciudad de Guanajuato, bajo las técnicas de microbiología clásica tales como el muestreo de superficie, de agua y exposición al ambiente, seguido de la inoculación de medios adecuados, incubación y posterior tinción de dichas muestras para su observación y análisis bajo microscopía óptica. Con base en los resultados obtenidos, el túnel Santa Fe de la ciudad de Guanajuato presenta una diversidad de micrororganismos entre los que destacan: bacterias, hongos, levaduras y actinomicetos.

Abstract

This research describes the processes involved to obtain pure microorganisms isolated in the tunnel and Santa Fe de Guanajuato under classical microbiology techniques such as sampling of surface water and exposure to the environment , followed by suitable inoculation media , incubation and subsequent staining of the samples for observation and analysis under optical microscopy. Based on the results obtained , the tunnel Santa Fe de Guanajuato has a variety of micrororganismos among them : bacteria , fungi , yeasts and actinomycetes.

Palabras Clave

Túnel Santa Fe. Ciudad de Guanajuato. Microbiología Clásica. Microorganismos. Aislamientos.

INTRODUCCIÓN

Como bien sabemos, el mundo que nos rodea está compuesto de un sinnúmero de cosas, entre ellas diminutos organismos que realizan actividades que les permiten vivir en diferentes espacios o que los han hecho adaptarse para sobrevivir; además algunos de estos microorganismos tienen aplicaciones a nivel industrial que nos permiten elaborar productos de uso y consumo humano. Aunque no todos son iguales, ya que también hay otros que son dañinos y no sólo para los humanos, también los hay en plantas, animales, etc.

Desde el punto de vista evolutivo, los hongos son organismos más desarrollados que las bacterias. Son estructuras normalmente pluricelulares con un metabolismo complejo. Poseen filamentos llamados hifas que forman el micelio o cuerpo vegetativo. Se desarrollan fácilmente a un pH entre 4-6, humedades relativas superiores a 70 % y temperaturas entre 25-30°C. Las oscilaciones de los parámetros microclimáticos pueden favorecer el desarrollo de las esporas fúngicas. Los hongos al igual que muchas especies bacterianas producen manchas de diferentes tonalidades, como resultado de los productos que excretan. Entre ellos, se reconocen enzimas tales como la celulasa o diferentes tipos de proteasas y ácidos orgánicos (oxálico, fumárico, acético, láctico, glucónico, glucurónico, etc), los cuales se depositan sobre el soporte modificando sus propiedades químicas y como consecuencia, deteriorándolo. Las bacterias son organismos unicelulares. Generalmente se desarrollan a pH de 7-8 y temperaturas entre 25 y 38°C, aunque muchas especies toleran temperaturas inferiores a 0°C, otras, como las termófilas, resisten más de 45°C. Pueden ser aerobias o anaerobias. También las bacterias producen enzimas y ácidos orgánicos e inorgánicos que están implicados en los mecanismos de degradación de los soportes históricos. La actividad de las diferentes especies de hongos y bacterias se ve favorecida por multitud de factores que incluyen: la humedad relativa, las fluctuaciones de la temperatura, la luz, la naturaleza de los nutrientes del soporte, el contenido de humedad del mismo, las propiedades

físicas de la superficie del objeto, el mecanismo de adsorción-emisión de la humedad del material, el pH, la presencia de polvo, el movimiento del aire ambiental y su grado de penetración en el objeto, y las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en la atmósfera. El contenido de humedad en un material es uno de los factores más importantes en el crecimiento microbiano que determina la cantidad de agua presente para la germinación de las esporas microbianas. Muchas especies de hongos y bacterias comienzan su desarrollo en función del contenido de humedad sobre la superficie de un objeto. Asimismo, ha de tenerse en cuenta que los microorganismos, durante su desarrollo, producen agua metabólica, la cual incrementa el contenido en humedad de un material, favoreciendo a su vez la multiplicación celular.

Existen técnicas que permiten aislar e identificar a dichos microorganismos, estas técnicas forman parte de la microbiología clásica que se encarga de describir los organismos en base a su aspecto físico, agrupación, tinción, etc. Basándonos en esto pretendemos describir los microorganismos encontrados tras un proceso de muestreo superficial, acuosos y de ambiente en el Túnel Santa Fe de la ciudad de Guanajuato.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como todo trabajo en laboratorio se requiere de uso de guantes limpios y estériles, además de alcohol para lavar las manos luego de cada muestreo.

Usando cajas Petri con medios de agar nutritivo y YPG comenzamos el muestreo de ambiente consistente en exponer las placas abiertas de ambos medios por 15 min y luego cerrar y sellar con cinta por los laterales.

De igual forma para el muestreo de agua usamos ambos medios colocando unas gotas de agua, moviendo la placa para homogenizar y sellando con cinta por los laterales.

El muestreo de superficie se hace a partir de cinta micro poro la cual se adhiere a la pared y se retira de inmediato y se guarda en una placa vacía para

su posterior inoculación en los medios ya mencionados por contacto.

Todas las placas ya inoculadas se incuban a 28 °C si es medio agar nutritivo y 37 °C si es YPG por un periodo de 48 h.

Las placas después de su proceso de incubación son revisadas y desecadas las que no tuvieron crecimiento alguno. Las que si tuvieron crecimiento son resembradas para evitar contaminantes y precisar su pureza. Aproximadamente 4 aislados por cada caja.

Luego de esto procedemos a la tinción de los aislados usando tinción Gram para bacterias y actinomicetos y azul de algodón para hongos y levaduras. Las tinciones se hacen sobre frotis previamente fijados. Seguido a esto se observan al microscopio en aumentos de 40x y 100x.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los punto 1, 5 y 9 denominados Asesoría jurídica, Salida Ponciano y Salida Santa Fe fueron los puntos con un mayor número de UFC en las muestras de ambiente, superficie y agua respectivamente. (valores en tablas mostradas a continuación).

SUPERFICIE

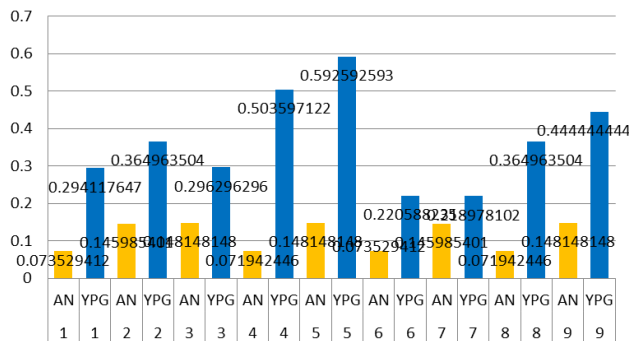


Tabla de UFC's/cm2 en muestras de superficie.

AGUA

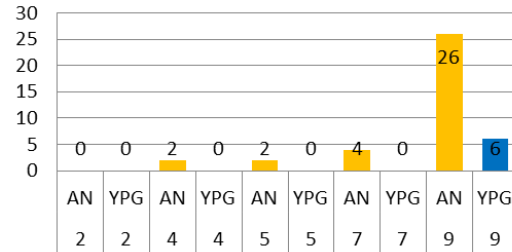


Tabla de UFC'S/mL de muestras de agua.

AMBIENTE

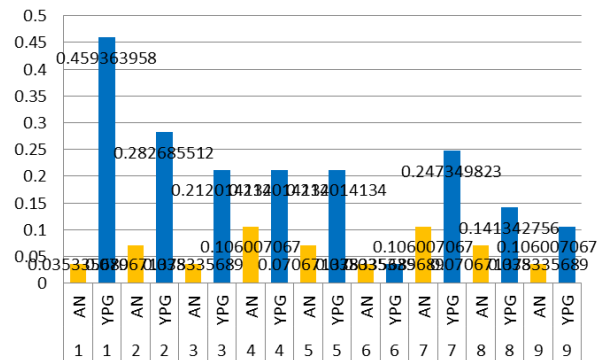


Tabla de UFC'S/mL de muestras de exposición al ambiente.

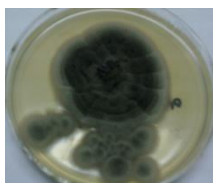
En cuanto al número de aislados obtenidos el punto 9 fue del que mayor número de muestras se obtuvieron y diferentes. Esto porque hay de las 3 variantes que se muestrearon en ese punto, también las condiciones en este punto se consideran más favorables ya que hay una mayor ventilación, mejor temperatura y mayor intensidad o incidencia de luz natural, lo que ha permitido también el desarrollo de alguna muestra vegetales.

Los aislados muestran una gran diferencia entre ellos (puntos 1, 5 y 6), pero al ser del mismo género si presentan características

que los relacionan, como las bacterias que son de colores opacos y de consistencia dura; los hongos de amplio crecimiento, consistencia dura o aterciopelada y de colores térreos; las levaduras de colores brillantes y consistencia a cremada; los actinomicetos consistencia semi dura, color opaco pero claro y crecimiento lineal.



P1. Bacteria aislada.



P5. Hongo aislado.



P5. Actinomiceto aislado.



P6. Levadura aislada.

En cuanto a las observaciones al microscopio vemos la forma esférica de las levaduras, bacilar de las bacterias y de hifas en los hongos de cada muestra. Esto nos permite relacionar más a detalle las muestras encontradas en cada punto; sin embargo podemos hacer la comparación más por aspecto físico que por aspecto a nivel microscópico.

CONCLUSIONES

Se muestrearon 9 puntos dentro del túnel Santa Fe, obteniéndose 30 matrices de ambiente, agua y superficie, las cuales se sometieron al proceso de laboratorio obteniéndose finalmente 46 microorganismos aislados de todos los puntos y tipos de muestra.

Posteriormente se realizaron las tinciones a todos los aislados y se tomaron las fotografías correspondientes en un aumento de 100x.

REFERENCIAS

Akatova, E., Roldán, M., Hernández-Maríné, M., González, J.M. and Saiz-Jiménez, C. 2009. The efficiency of biocides and cleaning treatments in restoration works of subterranean monuments. En: Science and Cultural Heritage in the Mediterranean Area, Regione Siciliana, Palermo, 316-322.

Bellezza, S., Albertano, P., Roberto de Philippis, R. and Paradossi, G. 2006. Exopolysaccharides of two cyanobacterial strains from Roman Hypogea. *Geomicrobiology Journal*, 23, 301-310.

Di Pippo, F., Bohn, A., Congesti, R., De Philippis, R. and Albertano, P. 2009. Capsular polysaccharides of cultured phototrophic biofilms. *Biofouling*, 25, 495-504.

Guillitte, O. 1995. Bioreceptivity: a new concept for building ecology studies. *The Science of the Total Environment*, 167, 215-220.

Hernández-Maríné, M. and Roldán, M. 2005. Adherence of hormogonia to substrata is mediated by polysaccharides produced by necrotic cells. *Algological Studies*, 117, 239-249. Instituto de Investigación Cueva de Nerja. 2009. Memoria Científica año 2009. Fundación Cueva de Nerja, carretera de Maro s/n 29787. Nerja (Málaga). Inédito. 295 pp.

Miller, A., Laiz, L., Dionisio, A., Macedo M.F. and Saiz-Jimenez, C. 2009. Growth of phototrophic biofilms from limestone monuments under laboratory conditions. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 63, 860-867.