

Identificación del Trabajo	
Área:	Ingeniería de Procesos y Productos
Categoría:	Doctorando
Regional:	Facultad Regional San Francisco

Actividad antibacteriana de aceites esenciales y R(-)carvona frente a *Leuconostoc mesenteroides* MS1

Mónica SERRA, Micaela PAIRONE, Andrés TESTA, Florencia PISANI, Guillermo LUBATTI

Departamento de Ingeniería Química (Avenida de la Universidad 501, San Francisco), Facultad Regional San Francisco, UTN

E-mail de autores: monicaserra@hotmail.com, micaelapairone@gmail.com, andrestesta95@gmail.com, flopyta_55@hotmail.com, quillelubatti@gmail.com

Este trabajo ha sido realizado bajo la dirección de la Dra. Alfonsina Ester Andreatta, en el marco del proyecto "Inhibición de bacterias del género *Leuconostoc* a partir del uso de extractos vegetales naturales". (2015 – 2017 / sin prórroga) y "Valoración de biomasa para la obtención de materiales activos y biodegradables" (2018 – 2020).

Resumen

En el presente trabajo se obtuvieron las concentraciones mínimas inhibitorias y concentraciones mínimas bactericidas de cuatro aceites esenciales y compuestos puros frente a la cepa *Leuconostoc mesenteroides* MS1, utilizando el método *in vitro* de macrodilución en caldo. Los aceites que se estudiaron fueron obtenidos a partir de *Aloysia polystachya*, *Citrus lemon*, *Eucalyptus cinerea*, *Laurus nobilis* y el compuesto puro evaluado fue la carvona. Los cuatro primeros se obtuvieron con el método de extracción por arrastre con vapor, mientras que el último compuesto que se corresponde al componente mayoritario del aceite esencial de *Aloysia polystachya*, se compró comercialmente. Como resultado de este trabajo, se han encontrado valores pequeños de concentraciones mínimas inhibitorias y concentraciones mínimas bactericidas de los aceites esenciales y del compuesto puro evaluado, lo que significa que la bacteria en estudio es sensible a los mismos.

Palabras Claves: Inhibición; *Leuconostoc mesenteroides*; Macrodilución; Antimicrobiano

1. Introducción.

El uso de extractos naturales para la inhibición de *Leuconostoc mesenteroides* viene siendo estudiado desde los pasados años. En este sentido, Radha Krishnan et al., (2014), ha observado el poder inhibitorio de extractos acuosos de *Syzygium aromaticum*, *Cinnmomum cassia*, *Origanum vulgare* y *Brassica nigra* y han encontrado, que la concentración mínima inhibitoria fue de 15, 10, 20 y 25 mg/mL para cada uno de los extractos respectivamente. Por su parte Kivanç et al., (1991) han encontrado un efecto inhibitor utilizando orégano y sus aceites esenciales, mientras que han encontrado un efecto estimulador con el uso de comino frente al crecimiento de *Leuconostoc mesenteroides*. A su vez, se encontró que el ácido jasmónico, obtenido en plantas por lipoxigenación del ácido linolénico, posee un efecto inhibitorio sobre estas cepas (Michelena et al., 2005). Por su parte, en el trabajo de Fernández-López et al., (2005) han encontrado que el extracto de ajo (Aquaresin® garlic); extracto de fibra de limón y extracto de

fibra de naranja no presentan inhibición frente a *Leuconostoc mesenteroides subsp mesenteroides* 824 y *Leuconostoc mesenteroides subsp dextranicum* 882. Por el contrario, aceite y extracto acuoso de romero (Herbalox® Type W); extracto acuoso de romero (Duralox®), extracto de aceite de romero (Herbalox® Type HTO) presentan inhibición frente a estos dos tipos de bacteria siendo mayor efecto con el extracto de aceite de romero.

La aplicación de extractos de productos naturales como antimicrobianos, recibe un particular interés por los “*green consumers*” principalmente porque representan una alternativa a los conservantes alimentarios comunes de síntesis química y porque son productos con menor impacto ambiental (Settanni et al., 2012; Burt, 2004). Además la resistencia de las bacterias patógenas a los clásicos conservantes y la reducción del contenido de sal en la elaboración de alimentos, determinan un alto interés en contar con agentes antimicrobianos alternativos (Burt, 2004).

En estudios previos de este grupo de trabajo en ensayos de sensibilidad antimicrobiana, se determinó la sensibilidad del *Leuconostoc mesenteroides* MS1 frente a los diferentes extractos a los cuales se lo expuso. En este sentido, aceites esenciales de *Laurus nobilis*, *Citrus lemon*, *Aloysia polystachya* y *Eucalyptus cinerea*, concentraciones de eugenol/aceite de girasol mayores al 18.5% P/P, ácido salicílico 0.75% P/P, hidroquinona 0.75 %P/V y aceites esenciales comerciales *Just* de lavanda, menta y geranio, han demostrado un efecto bactericida frente a *Leuconostoc mesenteroides* MS1 (Serra, Garnero, Nicolau, & Andreatta, 2018). Continuando estos estudios, es que se procede en este trabajo a hallar las concentraciones mínimas inhibitorias y las concentraciones mínimas bactericidas de los aceites esenciales de *Aloysia polystachya*, *Citrus lemon*, *Eucalyptus cinerea*, *Laurus nobilis* y del compuesto puro de la carvona (compuesto mayoritario del aceite esencial de la *Aloysia polystachya*) con el objeto de poder determinar frente a cuál de los extractos es más sensible el microorganismo estudiado.

Los métodos de dilución son los más adecuados para la determinación de los valores de las concentraciones mínimas inhibitorias (CIM) y las concentraciones mínimas bactericidas (CBM), ya que ofrecen la posibilidad de estimar la concentración del agente antimicrobiano analizado en el agar (dilución en agar) o en el medio de caldo (macrodilución o microdilución) (Cockerill et al., 2012). Existen muchas pautas aprobadas para la dilución de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias fastidiosas o no fastidiosas, levaduras y hongos filamentosos. Los estándares más reconocidos son proporcionados por el Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio (CLSI) y el Comité Europeo sobre Ensayos de Susceptibilidad Antimicrobiana (EUCAST) (Balouiri, Sadiki, & Ibsouda, 2016).

2. Metodología.

Los aceites esenciales utilizados se obtuvieron con la técnica arrastre con vapor a partir de hojas de *Aloysia polystachya* (burro), *Eucalyptus cinerea* (Eucalipto medicinal), *Laurus nobilis* (laurel), secadas a temperatura ambiente y de cáscaras frescas para el aceite esencial del *Citrus lemon* (limón).

La técnica de arrastre con vapor de agua se detalla a continuación. El material a extraer se coloca dentro de un canasto con tapa de acero inoxidable, de malla 32+ (abertura de malla 0.5 mm), ubicado en la columna rectificadora, la cual está acoplada a un refrigerante por el que circula agua. El vapor de agua se genera en un balón de 500 mL y cumple un doble propósito: calentar la mezcla hasta su punto de ebullición y disminuir la temperatura de ebullición de los componentes

volátiles del material vegetal, por adición de la presión de vapor del agua. Los vapores que salen de la columna rectificadora condensan en el refrigerante, separándose el agua de un aceite esencial más denso. El agua retorna al balón a través del conducto inferior que sale del decantador, mientras que el aceite se acumula en el tubo que conecta a la válvula de descarga. En estos ensayos, se partió de muestras de 100 g de material, dejando el equipo en funcionamiento por el término de 120 min una vez comenzada la ebullición. Los extractos se conservaron en viales cerrados herméticamente con tapa de goma y precinto de aluminio y se guardaron en la heladera hasta su posterior utilización.

R(-)Carvona (Sigma-Aldrich, 98 %) es el compuesto puro que además de los aceites esenciales fue evaluado en este trabajo y se corresponde al compuesto mayoritario del aceite esencial de la *Aloysia polystachya*.

El aislamiento de la bacteria se realizó a partir de paquetes envasados al vacío de salchicha tipo Viena que mostraron indicios de deterioro por hinchazón como consecuencia de la formación de gas. Se procedió al hisopado de la superficie de la salchicha mediante un hisopo estéril y se inoculó en caldo MRS (Man Rogosa Sharpe) con campana de Durham invertida. Se los incubó a 30°C por el término de 72 hs. Los tubos positivos que presentaron turbidez y formación de gas fueron repicados en MRS agarizado con posterior incubación en microaerofilia por 72 hs. Posteriormente, se aislaron colonias sospechosas y se continuó con la tipificación bioquímica que se realizó de acuerdo al procedimiento presentado por Mulet et al., (2010) y la tipificación molecular de la cepa que se realizó mediante la identificación de microorganismos por secuenciación de un fragmento del gen que codifica el 16S rRNA en el Instituto de Lactología Industrial de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina).

La técnica de dilución en caldo se puede utilizar para medir cuantitativamente la actividad *in vitro* de un agente antimicrobiano. En este sentido, se procedió a la preparación de una serie de tubos de ensayo con tapa a rosca con distinto volumen de caldo MRS, para lograr las diluciones requeridas, a los cuales se les agregó el antimicrobiano (aceite esencial ó carvona). Dada la insolubilidad entre el aceite esencial y el medio de cultivo acuoso, se elaboró una emulsión con cada uno de los antimicrobianos a evaluar. Para lograr esta emulsión, el aceite esencial ó carvona se mezcló con una solución de lecitina de soja en agua destilada. Con esta proporción se calculó la concentración inicial del aceite esencial o carvona en % m/V y se prepararon las sucesivas diluciones teniendo en cuenta que el volumen final mínimo requerido en cada tubo es de 1 mL. Además, se utilizó un tubo control conteniendo únicamente el medio de cultivo.

Luego se inocularon cada uno de los tubos con una suspensión estandarizada del microorganismo en estudio teniendo en cuenta que el tiempo empleado no debe ser superior a 15 minutos entre la preparación del inóculo y su colocación en el tubo. El mismo se realizó con una anzada del inóculo estandarizado en cada uno de los tubos con antimicrobiano y al control, con posterior homogeneización de la mezcla. Este último, se preparó siguiendo el método de suspensión directa de colonias en solución salina (0.85 % de NaCl) para obtener una turbidez de 0.5 en la escala de Mc Farland; que se corresponde, aproximadamente con una concentración de 1.5×10^8 UFC/mL.

El valor CIM se define como la menor concentración del agente antimicrobiano ensayado que inhibe el crecimiento visible del microorganismo testado. La determinación de la CBM es la estimación más común de actividad bactericida y se define como la menor concentración de agente antimicrobiano necesario para matar el 99.9 % del inóculo final después de incubar bajo las condiciones de cada microorganismo (Balouiri et al., 2016).

Las pruebas se examinaron después de incubar a 30°C en estufa de cultivo por 48 hs y posteriormente, transcurrido ese tiempo se observó el desarrollo o no desarrollo en los tubos del microorganismo y se procedió a analizar la CIM y la CBM. En los tubos de ensayo en los cuales no dió turbidez, se procedió a realizar la siembra en placa de Petri con el medio MRS agarizado. Posteriormente a esto, las mismas se incubaron a 30°C por 48 horas y se observó el crecimiento o no crecimiento de la bacteria. De la observación de estas placas se obtienen las CIM y la CBM tal como se detalla en la Figura 1 que representa un diagrama esquemático del método de diluciones empleado.

Los ensayos, se han realizado por triplicado para cada una de las diluciones en cada uno de los aceites esenciales y de la carvona.

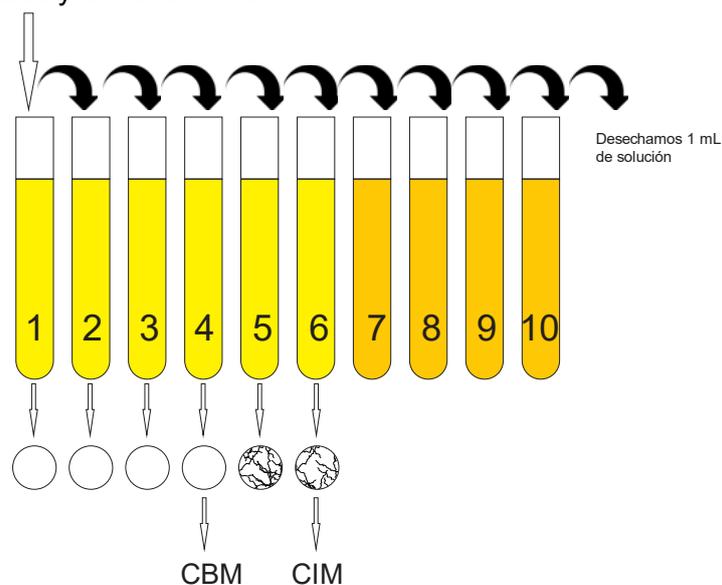


Figura I. Representación esquemática de la obtención de la CBM Y CIM.

3. Resultados y Discusión.

Diferentes diluciones de los aceites esenciales (*Aloysia polystachya*, *Eucalyptus cinerea*, *Laurus nobilis* y *Citrus lemon*) y del compuesto puro de la carvona se han testeado, de modo de encontrar los valores CIM y CBM. Valores pequeños de CIM y CBM significan que la cepa en estudio presenta una mayor sensibilidad al antimicrobiano dado.

La CIM de los aceites esenciales y del compuesto puro se encontró entre los valores 0.64 y 1.87 mg/mL mientras que la CBM de los mismos se encontró entre los valores 0.76 y 2.41 mg/mL.

De los ensayos realizados, podemos decir que los aceites esenciales evaluados aquí, conjuntamente con la carvona presentaron valores bajos de CIM y CBM, lo que significa que son buenos inhibidores/bactericidas frente al *Leuconostoc mesenteroides* MS1. Sin embargo, se observa que la bacteria en estudio, es más sensible a los aceites esenciales de *Aloysia polystachya*, *Laurus nobilis* y del compuesto puro de la carvona mientras que una menor sensibilidad se encontró para los aceites esenciales de *Eucalyptus cinerea* y *Citrus lemon*.

Es esperable que el aceite esencial de *Aloysia polystachya* y la carvona que es su compuesto mayoritario presenten similares resultados, dado que este último se encuentra en un 90 % en la composición del aceite esencial.

4. Conclusiones.

Diferentes aceites esenciales obtenidos a partir de productos naturales renovables como lo son el *Aloysia polystachya*, el *Eucalyptus cinerea*, el *Laurus nobilis* y el *Citrus lemon* y el compuesto mayoritario del aceite esencial de *Aloysia polystachya* (carvona) han sido evaluados para la búsqueda de las concentraciones mínimas inhibitorias y las concentraciones mínimas bactericidas frente a la bacteria *Leuconostoc mesenteroides* MS1, cuyo crecimiento se manifiesta en el envasado al vacío a partir de dos a tres semanas de almacenamiento bajo refrigeración provocando hinchazón de los envases.

De este estudio, podemos decir que los aceites esenciales evaluados aquí, conjuntamente con la carvona presentaron bajo valores de CIM y CBM, lo que significa que son buenos inhibidores/bactericidas frente al *Leuconostoc mesenteroides* MS1. Sin embargo, se encontró que el *Leuconostoc mesenteroides* MS1 es más sensible a los extractos de *Aloysia polystachya*, *Laurus nobilis* y del compuesto puro de carvona; por lo que se podrían utilizar como antimicrobianos en la conservación de salchichas tipo Viena.

Con esta investigación, se verifica que los aceites esenciales utilizados como antimicrobianos naturales, representan una alternativa a los conservantes alimentarios comunes de síntesis química para combatir *Leuconostoc mesenteroides* MS1.

Reconocimientos.

Los autores de este trabajo agradecen a la UTN (PID 3486, 3458, UTI4771TC), CONICET (PIP 0941-CONICET) y FONCyT (PICT2016-3041) de Argentina por ayuda económica recibida. Además, se agradece a la empresa La Piamontesa por facilitar la bacteria en estudio.

Bibliografía.

- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79.
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *Int. J. Food Microbiol.*, 94(3), 223–253.
- Cockerill, F. R., Wikler, M., Alder, J., Dudley, M., Eliopoulos, G., Ferraro, M. J., ... Zimmer, B. (2012). *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard — Ninth Edition. Clinical and Laboratory Standards Institute - NCCLS* (Vol. 32).
- Fernández-López, J., Zhi, N., Aleson-Carbonell, L., Pérez-Alvarez, J. A., & Kuri, V. (2005). Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: Application in beef meatballs. *Meat Science*, 69(3), 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.08.004>
- Hammer, K. A., Carson, C. F., & Riley, T. V. (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86(6), 985–990.
- Kivanç, M., Akgül, A., & Doğan, A. (1991). Inhibitory and stimulatory effects of cumin, oregano and their essential oils on growth and acid production of *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc mesenteroides*. *Int. J. Food Microbiol.*, 13(1), 81–85. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(91\)90140-K](https://doi.org/10.1016/0168-1605(91)90140-K)
- Michelena, G., Almeida, G., Altuna, B., Eng, F., Legrá, S., Oliveros, M., & Armenteros, S. (2005). Efecto inhibitor del ácido jasmónico sobre el crecimiento de bacterias y hongos. *ICIDCA, Sobre Los Derivados de La Caña de Azúcar*, XXXIX(0138-6204), 3–7.
- Radha Krishnan, K., Babuskin, S., Azhagu Saravana Babu, P., Sasikala, M., Sabina, K., Archana, G., ... Sukumar, M. (2014). Antimicrobial and antioxidant effects of spice extracts on the shelf life extension of raw chicken meat. *Int. J. Food Microbiol.*, 171, 32–40.
- Serra, M., Garnero, J., Nicolau, V., & Andreatta, A. E. (2018). Assessment of natural vegetal extracts in the inhibition of *Leuconostoc mesenteroides* MS1, 35, 51–62.

TRABAJOS DISTINGUIDOS EN JIT2018



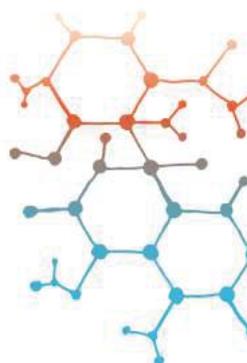
49	Carlos Bonetti	Minimización de pérdidas en una microrred con generación distribuida mediante la gestión de baterías	Rafaela
76	Sofia Maria Missan Dalmasso	Estimación de propiedades efectivas en materiales heterogéneos vía tratamiento de imágenes y técnicas multiescalas	Santa Fe
64	Nicolas Sartori and Mauricio Daniel Rosso	Planta didáctica para múltiples demostraciones prácticas: Física clásica, Mecanismos o Automatismos.	Santa Fe
23	Virginia Mugetti	Estudio de las propiedades de morteros elaborados con materiales alternativos	Rafaela
36	Georgina Voos	Cálculo y diseño de sistemas de climatización eficientes mediante tubos enterrados	Santa Fe
53	Luciana Jennerich	Estimación de huella hídrica gris a partir de la modelización de un tambo y una industria láctea del centro de Santa Fe.	Rafaela
6	Aldana Stefanía Tibaldo	Evaluación de proyectos propuestos por alumnos de la UTN FRSF en el tópico "Razón de Cambio" y su relación con Objetos de Aprendizajes.	Santa Fe
54	Melisa Franzotti, Agostina Heredia and Alejandra López	Estudio de la adsorción y desorción de suelos de la provincia de Misiones	Rafaela
21	Federico Hauque	Desarrollo de un objeto de aprendizaje a partir de un trabajo integrador de alumnos de primer año	Santa Fe
60	Daiana Albrecht	Emisión de metano en el sector lechero y su contribución al calentamiento global y al cambio climático.	Rafaela
7	Analia Osoreo and Mariano Mujica	Influencia del pH y la concentración sobre las propiedades texturométricas de geles de WPI.	Rosario
40	Gonzalo Gutiérrez, Alejandra López, Giselle Vianco and Gastón Walter	Tratamiento terciario de efluentes de una industria láctea aplicando wetlands construidos.	Rafaela
44	Mónica Serra, Andrés Testa, Florencia Pisani and Guillermo Lubatti	Actividad antibacteriana de aceites esenciales y R(-)-carvona frente a <i>Leuconostoc mesenteroides</i> MS1	San Francisco
65	Ezequiel Oggero	Propiedades mecánicas de vigas 2 x 3" de Pino Ponderosa	Venado Tuerto
8	Brian Zorzon, Javier Vitti	Caracterización de arcillas sintéticas mediante microscopía óptica	Reconquista
25	Rodrigo Gras	Generador de arcos de alta tensión y alta frecuencia para ensayo de mandril cónico según norma IEC 61029-1	Santa Fe
29	Maximiliano Torrisi, Agostina Romero and Simón Soldano	Desarrollo de Paneles de Cielorraso de Materiales Compuestos de Madera Cemento	Santa Fe
24	Santiago Orellano	Optimización de layout considerando el diseño inherentemente seguro.	Rosario
82	Dianela Gonzalez	Estudio del proceso de hidratación del cemento mediante interferometría	Santa Fe
68	Esteban Salvetti, Nicolás Ledesma, Juan Monti and Mariano Perdomo	Análisis de inserción de generación fotovoltaica de baja escala de potencia en una red de distribución típica de la ciudad de Santa Fe	Santa Fe

JORNADAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2018

SAN FRANCISCO . CÓRDOBA . ARGENTINA
30 DE OCTUBRE AL 1 DE NOVIEMBRE

UTN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**FACULTAD
REGIONAL
SAN FRANCISCO**



JORNADAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2018

30 DE OCTUBRE AL 1 DE NOVIEMBRE / UTN SAN FRANCISCO



Memoria de Trabajos

Autoridades

Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Héctor Eduardo Aiassa

Vicerector: Ing. Haroldo Tomás Avetta

Facultad Regional San Francisco – UTN

Decano: Ing. Esp Alberto Toloza

Vice Decano: Ing. Esp Gabriel Cerutti

Secretario General: Ing. Esp Raúl Marlatto

Secretario Académico: Ing. Juan Calloni

Secretario de Extensión Universitaria y Cultura: Ing. Adrián Pagliano

Secretaria de Ciencia y Tecnología: Dra. Alfonsina E. Andreatta

Secretario Administrativo: Ing. Cesar D. Mina

Secretario de Asuntos Estudiantiles: Paulo Gianoglio

Subsecretario de Vinculación Tecnológica: Ing. Javier Saldarini

Subsecretario de Posgrados: Mag. Oscar Rete

Subsecretaria de Planeamiento Académico: Ing. Carolina Apendino

Subsecretario de Tec. de la Comunicación y la Información: Mag. Gastón C. Peretti

Directora de Recursos Humanos: Sra. María Angélica Navarro

Directora Académica: Sra. Viviana Prassel

Directora Administrativa: Lic. Patricia Marchetti

Directora de Extensión Universitaria: Sra. Graciela Dolce

Director Dpto Ingeniería Electromecánica: Ing. Ernesto Galiano

Director Dpto Ingeniería Electrónica: Ing. Sergio Felissia

Directora Dpto Ingeniería Química: Ing. Paula Garneró

Director Dpto Ingeniería en Sistemas de Información: Ing. Gabriel Cerutti

Director Dpto Licenciatura en Administración Rural: Ing. Antonio Olocco

Director Dpto de Materias Básicas: Ing. Gustavo Yoaquino

Organiza:



Auspicia:



Jornadas de Ciencia y Tecnología 2018
de la
UTN Facultad Regional San Francisco

Memoria de Trabajos

Alfonsina E. Andreatta; Jessica P. Pettiti; Carina B. Fernández
(Compiladores)

San Francisco, Córdoba - Argentina, Octubre
de 2018

Jornadas de Ciencia y Tecnología 2018 de la UTN Facultad Regional San Francisco: del 30 de octubre al 1 de noviembre de 2018; compilado por Alfonsina Ester Andreatta; Jessica Pamela Pettiti; Carina Beatriz Fernández. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional, 2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-42-0186-1

1. Ciencia y Tecnología. 2. Ingeniería. 3. Jornadas. I. Andreatta, Alfonsina Ester, comp. II. Pettiti, Jessica Pamela, comp. III. Fernández, Carina Beatriz, comp.
CDD 607

Jornadas de Ciencia y Tecnología 2018 de la UTN Facultad Regional San Francisco:
del 30 de octubre al 1 de noviembre de 2018
Memorias de trabajo
Diseño de Tapa: María Laura Vaudagna



San Francisco, Córdoba - Argentina.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ACEITES ESENCIALES Y R(-) CARVONA FRENTE A *LEUCONOSTOC MESETEROIDES* MS1

Mónica Serra(1)*, Micaela Pairone(1), Andrés Testa(1), Florencia Pisani(1),
Guillermo Lubatti(1) , Alfonsina Ester Andreatta(2)

(1) UTN, Fac. Reg. San Francisco. San Francisco, Córdoba, Argentina.

(2) UTN, Fac. Reg. San Francisco. CONICET. San Francisco, Cba, Argentina.

*monicaserra@hotmail.com

Palabras Clave: Inhibición; *Leuconostoc mesenteroides*; Macrodilución; Antimicrobiano.

El uso de extractos naturales para la inhibición de *Leuconostoc mesenteroides* viene siendo estudiado desde los pasados años. La aplicación de extractos de productos naturales como antimicrobianos, recibe un particular interés por los “green consumers” principalmente porque representan una alternativa a los conservantes alimentarios comunes de síntesis química y porque son productos con menor impacto ambiental. Además, la resistencia de las bacterias patógenas a los clásicos conservantes y la reducción del contenido de sal en la elaboración de alimentos, determinan un alto interés en contar con agentes antimicrobianos alternativos. En estudios previos de este grupo de trabajo en ensayos de sensibilidad antimicrobiana, se determinó la sensibilidad del *Leuconostoc mesenteroides* MS1 frente a los diferentes extractos a los cuales se lo expuso. En este sentido, aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación de *Laurus nobilis*, *Citrus lemon*, *Aloysia polystachya* y *Eucaliptus cinerea*, concentraciones de eugenol/aceite de girasol mayores al 18.5% P/P, ácido salicílico 0.75% P/P, hidroquinona 0.75 %P/V y aceites esenciales comerciales *Just* de lavanda, menta y geranio, han demostrado un efecto bactericida frente a *Leuconostoc mesenteroides* MS1. Continuando estos estudios, es que se procede en este trabajo a hallar las concentraciones mínimas inhibitorias (CIM) y las concentraciones mínimas bactericidas (CBM) de los aceites esenciales de *Aloysia polystachya* (burro), *Citrus lemon* (limón), *Eucaliptus cinerea* (Eucalipto medicinal), *Laurus nobilis* (laurel) y del compuesto puro de la carvona (compuesto mayoritario del aceite esencial de la *Aloysia polystachya*) con el objeto de poder determinar frente a cuál de los extractos es más sensible al microorganismo estudiado. Para ello, diferentes diluciones de los aceites esenciales y de la carvona se han testeado mediante la técnica de dilución en caldo. El valor CIM se define como la menor concentración del agente antimicrobiano ensayado que inhibe el crecimiento visible del microorganismo testeado. La determinación de la CBM es la estimación más común de actividad bactericida y se define como la menor concentración de agente antimicrobiano necesario para matar el 99.9 % del inóculo final después de incubar bajo las condiciones de cada microorganismo. De los ensayos

realizados, podemos decir que los aceites esenciales evaluados aquí, conjuntamente con la carvona presentaron valores bajos de CIM y CBM, lo que significa que son buenos inhibidores/bactericidas frente al *Leuconostoc mesenteroides* MS1. La CIM de los aceites esenciales y del compuesto puro se encontró entre los valores 0.64 y 1.87 mg/mL mientras que la CBM de los mismos se encontró entre los valores 0.76 y 2.41 mg/mL. Se observa que la bacteria en estudio, es más sensible a los aceites esenciales de *Aloysia polystachya*, *Laurus nobilis* y del compuesto puro de la carvona mientras que una menor sensibilidad se encontró para los aceites esenciales de *Eucalyptus cinerea* y *Citrus lemon*. Con esta investigación, se verifica que los aceites esenciales utilizados como antimicrobianos naturales, representan una alternativa a los conservantes alimentarios comunes de síntesis química para combatir *Leuconostoc mesenteroides* MS1. En futuros trabajos serán realizadas las pruebas de los aceites esenciales a sus CIM y CBM en salchichas de Viena.

Agradecimientos: Se agradece a la UTN (UT14771TC), CONICET (PIP 0941) y FONCyT (PICT2016-3041) por ayuda económica recibida y a la empresa La Piamontesa por facilitar la bacteria en estudio.

Trabajo presentado en las Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos de la UTN Fac. Regional Rafaela (JIT 2018) los días 25 y 26 de Octubre de 2018.

Índice	Pág.
Prólogo	6
I. Cronograma de las jornadas	7
II. Presentación orales	9
CLASIFICACIÓN DE SEMILLAS USANDO VISIÓN POR COMPUTADORA Dr. Javier Redolfi	10
MONITOREO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE RADIO FRECUENCIA Emmanuel Dovis	10
REVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL TOLERANTES A FALLAS EN LA INGENIERÍA Ing. Emanuel Bernardi	11
LA INFLUENCIA DE LOS LICENCIADOS EN ADMINISTRACIÓN RURAL EN LA GESTIÓN COMERCIAL DE LA EMPRESA AGROPECUARIA Lic. Manuela Vázquez; Lic. Gastón Aranda	12
MINERÍA DE TEXTOS: UNA MANERA DE EXTRAER CONOCIMIENTO A TRAVÉS DEL SIGNIFICADO DE LAS PALABRAS Ing. Claudio Carrizo	12
GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN PYMES Ing. Matías Ades	13
ESTRATEGIAS PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS Dra. M. Belén Vignola; M. Sc. Ing. Diego Ferreyra	13
USO DE MENDELEY COMO ADMINISTRADOR DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Ing. Matías Raspo	14
USO DE HERRAMIENTA “LATEX” EN LA PREPARACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Ing. Emanuel Bernardi	14
LA CIENCIA EN LA ARGENTINA: ACERCAMIENTO A NUESTROS PREMIOS NOBEL Lic. Germán Yennerich	15
LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO Y EL NACIMIENTO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA Ing. Gustavo Yoaquino	15
MATERIALES NANO Y MESOPOROSOS: APLICACIONES Ing. Vanina Guntero	16
QUÍMICA TRASCENDENTAL Dra. M. Eugenia Taverna	16
TEORÍA DE LA OMISIÓN: PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA ABORDAR TEMAS Ing. Edgardo Benvenuto	17
INGENIERÍA 4.0 Dr. Héctor Mina	17
AHORRO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA Ing. Osvaldo Cordoni	18
MOTORES DE ALTA EFICIENCIA EN PLANTAS INDUSTRIALIZADORAS DE GRANO Mg. Ing. Omar Gallo	18
III. Resúmenes de investigación	19
SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN Y POSICIONAMIENTO DE DISPOSITIVO DE CAPTURA DE IMÁGENES AÉREAS Marco Miretti, Facundo Busano, Emanuel Bernardi, Gastón Peretti	20
VALORIZACIÓN DE LIGNINA ORGANOSOLV PROVENIENTE DE CASCARILLA DE ARROZ PARA SU USO EN RESINAS FENÓLICAS Lucio Chiappero, Paola Dagnino, Diana Estenoz, Ester Chamorro, Verónica Nicolau	21
CINÉTICA DE CURADO DE RESINAS DEL TIPO RESOL PARA SU APLICACIÓN EN LA OBTENCIÓN DE LAMINADOS DECORATIVOS Santiago Gandino, Flavia Hofetter, María Eugenia Taverna, Verónica Nicolau	23
APOYO A CONCURSANTES PARA CARGOS DOCENTES Omar D. Gallo, Alicia A. Malatesta, Ana C. Sarmiento, Juan C. Calloni	25
ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PLM EN LAS EMPRESAS PYMES DE LA REGIÓN CENTRO DE ARGENTINA Héctor Omar Mina	26
MODELO DE TRAZABILIDAD PARA LA INTEROPERABILIDAD DE LOS PROCESOS INTERNOS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA EMPLEANDO NUEVAS TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN Sergio Paez, Juan Carlos Calloni, Andrés Bianciotti, Leandro Banchio, Lucía Scharff	28
IMPLEMENTACIÓN DE UNA ARQUITECTURA DE PROCESOS COMO RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL CICLO DE VIDA BPM DURANTE SUS FASES DE CONFIGURACIÓN Y EJECUCIÓN Marisa Pérez, Juan Pablo Ferreyra, Claudia Verino, Diego Cocconi	29
ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ACEITES ESENCIALES Y R(-) CARVONA FRENTE A LEUCONOSTOC MENTEROIDES MS1 Mónica Serra, Micaela Pairone, Andrés Testa, Florencia Pisani, Guillermo Lubatti, Alfonsina Ester Andreatta	30
PRESENTE Y FUTURO DE LOS NANOMATERIALES EN GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE, EN SUELOS FINOS	32

Héctor Antonio Velazquez	
LA TIERRA EN NUMEROS ROJOS: CAMBIOS CLIMATICOS, MEDIO AMBIENTE Y CIENCIAS DE LA TIERRA	33
Héctor Antonio Velazquez , Susana Keller, Rubén Rosetti	
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE PELÍCULAS COMPUESTAS DE QUITOSANO-COMPUESTO BIOACTIVO-PLASTIFICANTE	35
Agostina Boeri, Giuliano Bulla, Santiago Catalán, Lucas Funes, Luana Genero, Yazmín Tejero, Matías Raspo, María Belén Vignola, Alfonsina Ester Andreatta	
DISEÑO Y SÍNTESIS DE UN NUEVO MATERIAL HÍBRIDO COMPUESTO PARA DETECTAR cu^{2+}	37
Vanina A. Guntero, Denis Flores, Micaela Peralta, Paula Colombero, Melisa Racca, Pedro M. Mancini, Cristian A. Ferretti, María N. Kneeteman	
MEDICIÓN Y MAPEO DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA CIUDAD DE SAN FRANCISCO	39
Sergio F. Felissia, Ing. Jorge A. Bossio, Emmanuel M. Dovis	
APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES POLIMÉRICOS DE INTERÉS TECNOLÓGICO	41
Verónica Nicolau	
PROGRAMA IASC: BÚSQUEDA DE ASTEROIDES – DIVULGACIÓN	43
H.Madonna, M.Casalis, E.Cignetti, N.Guerra, F.Colombatti, E.Culasso, H.Mattio, E.Benvenuto	
APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO DE LA FÍSICA EN UN CURSO INTRODUCTORIO DE ELECTROMAGNETISMO	44
Leandro Manuel Sarmiento, Nicolás Budini, Silvia Giorgi, Gustavo Yoaquino	
LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO MODELO INTEGRADOR DE CONOCIMIENTO	46
M. Fernanda Canalis, José Druetta, Marisa Massei, Gastón Peretti, Gabriela Ribotta, Rebeca Yuan	
CONTROLADOR DE CALOR PARLANTE PARA NO VIDENTES	48
Rodolfo Neira*, Gerardo Lurgo, Bruno Rubiolo, Fabián Burgos	
MONITOREO DE CARGA POR MÉTODOS NO INVASIVOS EN EL HOGAR ARGENTINO UTILIZANDO REDES NEURONALES	49
Raúl Beinotti, Diego Cocconi, Rebeca Yuan, Micaela Mulassano, Diego Ferreyra, Javier Bruno, Matías Beltramone, Nicolas Ferrero, Andrea Biasco	
FUNCIONALIZACIÓN DE ACEITE DE SOJA PARA PRODUCCIÓN DE SUPERFICIES SÓLIDAS	50
Mariana Bernard, Laura Forte, Sofía Ruiz Miraglio, Miriam Strumia, Verónica Nicolau	
ÍNDICE DE CONFIANZA EMPRESARIAL AGROPECUARIO	52
Gustavo Boglione, Javier García, Luis Morano y Javier Vignolo	
ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA AIREACIÓN EN LA HIDRODINÁMICA DE FLUIDOS CON FLUJO NO IDEAL EN UN REACTOR FLUJO-PISTÓN	53
Jorge A. Garnero, Silvina Daghero, Alfonsina Andreatta	
OBTENCIÓN DE ÁCIDO POLILÁCTICO A PARTIR DE LACTOSUERO: AISLAMIENTO Y SELECCIÓN DE BACTERIAS LÁCTICAS	54
Romina Daniele, Victoria Zanazzo, Paola G. Chiappero, Paula C. Garnero, Verónica V. Nicolau	
MODELO DE CALIDAD MIXTO PARA SOFTWARE RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA EN SMART CITIES	56
Alejandro Rivoira, Alberto Sánchez, Alberto Fernández Gil, Carlos Salgado, Mario Peralta	
ISO 29119 – GAMIFICACIÓN: UN MÉTODO PARA MEJORAR LA PRUEBA DE SOFTWARE Y LA MOTIVACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO	58
Soledad Bianciotti, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta	
CMDB PARA ÁREAS DE INFORMÁTICA INTERNAS DE EMPRESAS DE SERVICIOS: UN MÉTODO PARA SU CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	59
Cecilia Massano, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta	
MOVILIDAD Y GESTIÓN DEL TRÁFICO PARA FLOTAS DINÁMICAS EN UNA CIUDAD INTELIGENTE: UN MÉTODO DE EVALUACIÓN, MÉTRICAS E INDICADORES	61
Giselle Cavallera, Carlos Salgado, Alberto Fernández Gil, Alberto Sánchez, Mario Peralta	
EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE INTERNO EN SERVICIOS DE TECNOLOGÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	63
Elizabeth Jeinson, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta	
GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EMPRESAS DE SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS (SSI) DE LA REPÚBLICA ARGENTINA: UN MODELO PARA SU IMPLEMENTACIÓN EFICIENTE	65
Marina Gette, Alberto Sánchez, Carlos Salgado, Mario Peralta	
UN MODELO ADHOC Y SU TABLERO DE MÉTRICAS E INDICADORES PARA EVALUAR EL GRADO DE INTELIGENCIA DE UNA CIUDAD	67
Mario Peralta, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Javier Saldarini	
DISEÑO DE UN MODELO DE CALIDAD BASADO EN ISO/IEC 25000 COMO SOPORTE AL PROCESO DE LICITACIÓN DE SOFTWARE EN EL ÁMBITO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	69
Javier Saldarini, Claudio Carrizo, Ivan Chiapero, Carlos Salgado, Alberto Sanchez, Mario Peralta	
LLAMADO A GUERREROS	71
Jesica Rosso, Betina Bournissent Vallejo, Gonzalo Cervetti, Leonardo Anchino, Juan Pablo Peretti, Lorenzo Depetris, Emilio Cignetti, Bruno Chiabrando, Lucio Bea, Federico Córdoba, Sebastián Bertone Pronello, Gabriel Martín, Alejo Casas, Francisco Colombatti, Rebeca Yuan.	
EL AMBIENTE EN LA FÁBRICA Y EL AULA	72
Germán Yennerich, Carina Gazzaniga, Valeria Ponce, Pablo Ambrosino	
CONTRIBUCIÓN SOBRE DISEÑO DE ESTRUCTURAS PARA MONTAR PANELES SOLARES EN ZONAS URBANAS	73
Walter R. Tonini, Hernán G. Asís, Marcelo O.I. Castellano, Diego M. Ferreyra	

AUTÓMATAS CELULARES PARA LA CONVERSIÓN CRIPTOGRÁFICA Jose Oscar Mugetti Mare, Córdoba, Argentina. Emanuel David Molina, Tomás Alberto Contreras, Facundo Nicolás Moreira, Oscar Miguel Rete, Joaquín Mariano Cabal, Agustín Ignacio Allende	75
SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN Y POSICIONAMIENTO DE DISPOSITIVO DE CAPTURA DE IMÁGENES AÉREAS Marco Miretti, Facundo Busano, Emanuel Bernardi, Gastón Peretti	76
CURVAS DE CONFIABILIDAD CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA Y VARIABLES DE INFLUENCIA Andrés Roque Goirán	77
EFFECTO DE LAS VARIABLE DE LA GESTION DE DISEÑO EN EL PRODUCTO TERMINADO Andrés Roque Goirán	78
MOIC ReDes - MODELO PARA LA INTEROPERABILIDAD ENTRE CONTROLADORES DE REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE Juan Carlos Calloni, Federico Degiovanni, Sergio Paez, Javier Saldarini, Oscar Salomón, Andrés Bianciotti	79
IMPACTO DE DISTINTOS ESQUEMAS DE FACTURACIÓN EN GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y SU RELACIÓN CON EL RECUPERO DE LA INVERSIÓN REALIZADA POR EL USUARIO Marcelo Bertossi, Jorge Vaschetti, Diego Ferreyra, Miguel Piemetto	80
TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER: DEMOSTRACIÓN DIDÁCTICA SOBRE DISTORSIÓN ARMÓNICA EN REDES ELÉCTRICAS Diego Ferreyra, Emanuel Bernardi. Docente asesor: Omar D. Gallo	82
EXPERIENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN, OPERACIÓN Y DIVULGACIÓN DE UNA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PILOTO EN ARGENTINA Diego Ferreyra, Ana C. Sarmiento, Gerardo D. Szwarc, Nicolás J. Rocchia	83
OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UNA ANTENA DE TRANSMISIÓN DE DATOS Autor: Valentin Mari. Docentes Asesores: Diego M. Ferreyra, Gastón Peretti	84
GRID-CONNECTED PHOTOVOLTAIC SYSTEM IN AN EDUCATIONAL BUILDING. OVERVIEW AND PRELIMINARY DATA ANALYSIS Luis I. Silva, Cristian H. Berrino, Diego M. Ferreyra	85
ANÁLISIS PREDICTIVO SOBRE LA CANTIDAD DE HORAS DE GENERACIÓN DE UNA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Gerardo Szwarc, Nicolás Rocchia, Diego M. Ferreyra, Emanuel Bernardi	86
COMPARACIÓN DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTO JOULE EN DOS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED SEGÚN LA UBICACIÓN DEL INVERSOR Gerardo Szwarc, Nicolás Rocchia, Diego M. Ferreyra	87
INVERSOR TRIFÁSICO DE RANGO EXTENDIDO Lorenzo Depetris, Gastón Peretti	88
ABORDAJE DEL DISEÑO COMO MODELO SISTÉMICO PARA EL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS - UNA NUEVA PERSPECTIVA Daniel Eduardo Ferradas	89
PLATAFORMA PARA LA CONTRATACIÓN DE GUÍAS TURÍSTICOS Leonardo Lovera, Lautaro Lubatti, Emiliano Rodriguez	90
AGENDA VIRTUAL PARA ESTUDIANTES Y SISTEMA PLANIFICADOR DE HORARIOS DE ESTUDIO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE ALGORITMOS GENÉTICOS, DISEÑADA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES Franco Gastón Morbidoni	91
IMPLEMENTACIÓN DE MINERÍA DE DATOS EN UN ESPACIO VIRTUAL DEDICADO AL INTERCAMBIO DE MÚSICA EN FORMATO FÍSICO, MEDIANTE LAS FIGURAS DE TRUEQUE Y COMPRAVENTA Emanuel Fernandez	93
OPTIMIZACIÓN DE COMPRAS DE PRODUCTOS Matias Beltramone, Juan Bailone, Vanesa Barrale	94
APOYO AL CONTROL DE CALIDAD EN EL HOMEBREWING Juan Ignacio Marotti	95
HACIA UN MODELO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD PARA DATOS BASADO EN LA NORMA ISO/IEC 25012 Carrizo Claudio, Javier Saldarini, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta	96
SIMULACIÓN DINÁMICA DE GENERADOR EÓLICO CON MATLAB® Walter R. Tonini	98
CARACTERIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO LEAN MANAGEMENT Oscar Rete, Daniel Altina, Ezequiel Fusero, Joaquín Levra, Myrna Alberto, Joyce Gonçalves Altaf	100
SOLARÍMETRO DIGITAL APLICADO A INSTALACIÓN PILOTO DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS Leonardo Depetris, Daniel Musso, Gastón Peretti, Diego Ferreyra	102
VIOLENCIA DE GÉNERO COMO COMPROMISO SISTÉMICO: SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE AFRONTAMIENTO EN ESCUELAS DE NIVEL MEDIO Y ONG DE LA CIUDAD DE SAN FRANCISCO Y LA REGIÓN Daniel Rossa	104
VICISITUDES DE LA TRANSFERENCIA EN EL CASO CLÍNICO 'EL HOMBRE DE LOS LOBOS' Bruno Carignano, Raquel Cafferatti, Victoria Sticca, Agustín Yoquino, María Victoria Arce, Cecilia Campana, Pamela Boasso, Agostina Álvarez	105
Índice	107