

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Buenas prácticas de laboratorio en bioterio y lecciones aprendidas

Manuel Moya Acosta^{a,b,*}, Heisel V. Urosa Sánchez^{a,c}

^aDirección General de Producción. Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. ^bSección de Bioterio. Instituto de Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. ^cCatedra de Microbiología Aplicada. Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Resumen: Las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) o *Good Laboratory Practices* (GLP) surgieron en la década de 1970, con el propósito de regular el trabajo de los laboratorios, buscando generar confianza en los resultados obtenidos provenientes de investigaciones o estudios que impliquen el uso de animales de laboratorio. En un bioterio, las BPL son fundamentales para garantizar la seguridad, la calidad y el bienestar de los animales utilizados en investigaciones científicas. La norma ISO 9001:2015 es un estándar internacional para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, que busca garantizar que las actividades de una organización estén enfocadas hacia la mejora continua. Tomando en consideración esta norma, así como la complejidad de los sistemas biológicos, es necesario continuar con el mantenimiento de un programa institucional para el cuidado y uso de animales de laboratorio, que abarque todos los aspectos básicos, con un amplio fundamento científico del cuidado animal. Las BPL establecen las condiciones bajo las cuales se planifican, realizan, controlan, registran, archivan e informan los estudios realizados por el laboratorio, aplicados al bioterio, donde se consideran los siguientes principios: Infraestructura, personal cualificado, programa de higienización/limpieza, equipamiento/mantenimiento/calibración y la documentación. Estos principios de las BPL permiten identificar las tendencias de la relación causa-efecto, sugerir recomendaciones prácticas y útiles para transferir nuevos conocimientos e implementar iniciativas para lograr resultados similares, siendo estas últimas consideradas como lecciones aprendidas.

Palabras clave: animal de laboratorio, animales de experimentación, biomodelos, buenas prácticas de laboratorio, sistemas de calidad

*Correspondencia:

Email: mvmanuelmoya@gmail.com

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Desarrollo de biocontroladores: *Lysinibacillus sphaericus* como alternativa para el control biológico de mosquitos

Brenda Wendy Mar Salazar Machado^{a*}, Fabiola Andrea Pinto Power^a, Blas Dorta Dorta^a, José Vicente Hernández Estupiñán^b, Luis Leonardo Leal Villalobos^b

^aLaboratorio de Procesos Fermentativos. Instituto de Biología Experimental. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela.

^bLaboratorio de ecología y química del comportamiento. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Resumen: Se sabe que enfermedades como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla son de gran interés en salud pública por su capacidad epidémica. Los vectores de transmisión de estas y otras enfermedades, como *Anopheles spp.*, *Aedes spp.* y *Culex spp.*, han incrementado sus poblaciones y su resistencia a los insecticidas químicos, que se utilizan regularmente para su control. Se propone, como una alternativa eficiente, el control biológico de estos vectores empleando productos formulados con base en la bacteria entomopatógena *Lysinibacillus sphaericus*, antes *Bacillus sphaericus*, capaz de producir una toxina proteica intracelular y una toxina cristalina parasporal en cultivos sumergidos, ambas con acción específica sobre el aparato digestivo de larvas de mosquitos. Haciendo uso del diseño de cultivos sumergidos, que favorecen el crecimiento y esporulación de *L. sphaericus*, y teniendo en cuenta los costos de producción a escala industrial, se emplearon productos de la agroindustria e insumos de bajo costo, como la harina de carne y el bicarbonato de sodio. Se obtuvo como resultado un medio de cultivo complejo y eficiente, con un rendimiento de $1,48 \times 10^{10}$ esporas totales en 100 mL a las 96 h \pm 24 h, capaz de generar una mortalidad del 72% sobre larvas de *A. aegypti* cepa Rockefeller, a partir de su formulación en tusa de maíz.

Palabras clave: bacteria entomopatógena, biocontroladores, medio de cultivo, insumos de bajo costo, vectores de enfermedades.

*Correspondencia:

Email: brendawendymar@gmail.com

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Efecto de consorcios microbianos sobre la calidad del agua de proceso de una empresa de elaborados vegetales

Lenis del Carmen Matute Almeida*, Luis Alfredo Hernández Muñoz, Hazel Yamil Román Rojas, Nohants Betsaida Rumbos Escalona

Laboratorio de Biotecnología Agroindustrial. Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela

Resumen: Las aguas residuales de origen agroindustrial representan una alta carga contaminante para el ambiente, debido a su composición. Por ello, se estudió el efecto de emplear consorcios microbianos en el tratamiento del agua de proceso de una empresa de productos vegetales, a fin de ofrecer una alternativa amigable con el medio ambiente para el manejo de estos residuos líquidos. El estudio se llevó a cabo bajo un diseño completamente al azar, con cuatro réplicas para cada análisis y consorcio. Se conformaron 2 consorcios microbianos (C1 y C2), constituidos por *Bacillus subtilis* y *Saccharomyces cerevisiae*. Además, en C1 se inoculó un aislado de *Lactobacillus* sp. denominado como Q₁₂ y en C2 a otro aislado de *Lactobacillus* (Q₁₃). Los consorcios fueron inoculados en vasos Erlenmeyer que contenían agua de proceso de la empresa. Se tomaron muestras a las 0, 24, 48 y 72 h y se estudiaron los efectos de los consorcios sobre la salinidad, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, pH, el color y la turbidez del residuo líquido. Los resultados demostraron que ambos consorcios fueron capaces de mejorar la calidad del agua de proceso ($p < 0,05$): pH (7-8), conductividad (902 $\mu\text{S}/\text{cm}$), sólidos totales (733-721 mg/L) y salinidad (119-117 ppm). Con base en estos resultados, y bajo las condiciones en las que fue realizada esta experiencia, puede considerarse a estos consorcios como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales agroindustriales, ya que cumplen con lo señalado en la legislación nacional para aguas que pueden ser empleadas en el riego de cultivos agrícolas.

Palabras clave: residuos agroindustriales, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, bacterias ácido-lácticas, salinidad, conductividad eléctrica.

*Correspondencia:

Email: lenis.matute.ucv@gmail.com

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Efectos sobre *Staphylococcus aureus* de las combinaciones de ciprofloxacina/quercetina y ciprofloxacina/*Hibiscus sabdariffa* incorporadas en un hidrogel a base de alga verde *Laurencia dendroidea*

Franklin Jesús Pacheco Coello*

Laboratorio de Metales Pesados y Solventes Orgánicos. Sección de Bioquímica Farmacológica. Departamento de Ciencias Básicas. Instituto de Investigaciones Biomédicas "Dr. Francisco Triana Alonso" (Biomed). Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Resumen: La combinación de los antibióticos con extractos de plantas o con sus principios activos, ha sido estudiada con renovado interés, ya que algunos de esos compuestos, incluyendo los flavonoides, han mostrado una interesante actividad antimicrobiana. En el presente trabajo se planteó, como objetivo principal, evaluar los efectos de las combinaciones de ciprofloxacina (CIP) con quercetina (QCT) y un extracto de *Hibiscus sabdariffa* (HS), incorporadas en un hidrogel a base del alga *Laurencia dendroidea*, sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Se establecieron concentraciones para CIP (0,025 a 1 µg/mL), QCT (0,25 a 24 µg/mL) e HS (5 a 160 mg/mL), y con la ayuda de un programa basado en la ecuación del efecto de la mediana, se establecieron bajo los términos de antagonismo, aditividad y sinergia, los tipos de efectos producidos por las combinaciones. La actividad hemolítica fue evaluada a concentraciones por debajo de la concentración mínima inhibitoria (CMI). Se observó inhibición del crecimiento en todo el rango de concentraciones de CIP, QCT y HS, con un comportamiento hormético de *S. aureus*. La CMI para CIP estuvo cercana a 0,8 mg/L, mientras que para QCT e HS se observó recuperación del crecimiento. Las combinaciones de CIP/QCT exhibieron un comportamiento aditivo mientras que la combinación de CIP/HS fue notablemente sinérgica. Referente a la actividad hemolítica, sólo fue significativa en la combinación 0,1/1(CIP/QCT) y en la combinación 0,2/40 (CIP/HS). La aditividad observada por la combinación CIP/QCT sugiere que esta podría ser evaluada en cepas multirresistentes y considerar la combinación de CIP con otros flavonoides.

Palabras clave: antagonismo, aditividad, flavonoides, hormesis, resistencia

*Correspondencia:

Email: pachecofranklin74@gmail.com

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Estudio de la capacidad enzimática de aislados de *Aspergillus niger* para usar diferentes residuos agroindustriales como sustrato en fermentaciones sumergidas

Lenis del Carmen Matute Almeida*, Hazel Yamil Román Rojas, Mónica Sulimar Sabino Rojas, Ariany Lorena Paredes García, Nohants Betsaida Rumbos Escalona

Laboratorio de Biotecnología Agroindustrial. Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

Resumen: Se estima que en Venezuela se generan importantes cantidades de residuos o subproductos provenientes del procesamiento industrial del trigo (*Triticum aestivum* L.), el girasol (*Helianthus annuus* L.) y las papas (*Solanum tuberosum* L.), los cuales son potencialmente de buena calidad para ser utilizados como sustrato en fermentaciones microbianas. El hongo *Aspergillus niger* (AN) puede producir enzimas empleando una variedad de sustratos, por lo que este trabajo tuvo como objetivo evaluar la capacidad enzimática de aislados de AN, usando diversos residuos agroindustriales como sustrato fermentable. Bajo un diseño anidado, se evaluó la capacidad enzimática de 2 aislados de AN identificados como ANM-1 y ANG en fermentaciones sumergidas. Los residuos empleados como sustratos se caracterizaron por presentar composiciones bromatológicas significativamente distintas ($p < 0,01$), clasificándose los mismos como: altamente proteico (harina de girasol), altamente energético (harina de residuos de papas) y proteico-energético (afrechillo de trigo), para estimular la expresión de perfiles enzimáticos diferentes en las fermentaciones. Las cinéticas de fermentación de los cultivos realizados demostraron la capacidad de estos aislados de generar múltiples enzimas, para la metabolización de los sustratos. A las 72 h de incubación se obtuvo la mejor combinación de actividades ($p < 0,05$) en las enzimas alfa-amilasa (48,48 UA/mL), glucoamilasa (757,27 UI/mL) y xilanasas (163,02 BXU), mientras que en las enzimas proteasas, endoglucanasa y exocelulasas fueron de 66,19; 3,94 y 7,42 UI/mL, respectivamente. Los resultados obtenidos en este trabajo demostraron la capacidad de *A. niger* de excretar un complejo enzimático que degradó los residuos agroindustriales estudiados, empleándolos como sustrato fermentable.

Palabras clave: residuos agroindustriales, proteasas, xilanasas, amilasas, celulasas.

*Correspondencia:

Email: lenis.matute.ucv@gmail.com

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Producción de proteínas recombinantes nanoestructuradas inmunoestimulantes como herramienta terapéutica en acuicultura

Daniela López^{a,*}, Paula Valenzuela^a, Luis Mercado^b, José Gallardo^a, Débora Torrealba^{a,c}

^aLaboratorio de Genética y Genómica Aplicada. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ^bGrupo de Marcadores Inmunológicos. Facultad de Ciencias, Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ^cInstituto de Ciencias de la Ingeniería. Universidad de O'Higgins, Rancagua, Chile.

Resumen: Las proteínas recombinantes representan una vía prometedora en el tratamiento de enfermedades infecciosas y relacionadas con el sistema inmunitario en la acuicultura. Sin embargo, su eficacia se ve comprometida por factores ambientales como pH y temperatura, lo que resalta la necesidad de sistemas que preserven su integridad y actividad biológica. Entre estas soluciones, las proteínas nanoestructuradas, formadas por una matriz de β -amiloides, ofrecen robustez mecánica y estabilidad excepcionales. En este estudio, nos propusimos producir proteínas nanoestructuradas como inmunoestimulantes para salmónidos, utilizados como modelo en acuicultura. Diseñamos constructos con secuencias codificantes para dos péptidos antimicrobianos del salmón del Atlántico, y los expresamos nanoestructurados en *E. coli* BL21(DE3)pLysS. Caracterizamos las proteínas mediante microscopio electrónico de emisión y Western Blot, obteniendo una producción promedio de 30 mg/L y un tamaño promedio de 540 nm. Luego, evaluamos la capacidad de estas proteínas para estimular el sistema inmune de los salmónidos, utilizando ensayos *in vitro* con la línea celular de macrófagos RTS-11. Observamos un aumento significativo en la expresión de genes proinflamatorios como *il-1 β* , *tnfa*, *il-8* e *il-10* en respuesta a diferentes concentraciones de proteínas nanoestructuradas, lo que sugiere una respuesta inmune activada. Estos resultados indican que las proteínas nanoestructuradas son fáciles de producir y mantienen sus propiedades funcionales, generando respuestas proinflamatorias que podrían conferir protección contra agentes patógenos en sistemas acuícolas.

Palabras clave: péptido antimicrobiano, respuesta inmune, salmón, macrófago, expresión de genes, cultivo celular.

*Correspondencia:

Email: danielalpez20@gmail.com

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Síntesis de ácido hialurónico a partir de la fermentación microbiana de la glucosa presente en las hojas de mazorca de maíz (*Zea mays*)[§]

María Alejandra Rodríguez^{a,b,*}, Carolina Dib^a, Vanessa Brizuela^a, Ricardo Roberto^a

^aFacultad de Ingeniería. Universidad Metropolitana. ^bEscuela de Ingeniería Química. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela

Resumen: En Venezuela, para el año 2022, se cosecharon 1,1 millones de toneladas de maíz, donde el 50% correspondió a material lignocelulósico que no es aprovechado. Por otra parte, el envejecimiento de la piel genera preocupación a la población de cualquier edad; esto se ve reflejado por la aparición de cambios en la piel, debido a la disminución del ácido hialurónico (AH) que se encuentra de forma natural en el cuerpo humano. Existen diversos métodos de obtención de AH, sin embargo, estos involucran su extracción a partir de tejidos animales y fluidos corporales. Por lo tanto, en este trabajo se plantea obtener AH a partir de la fermentación microbiana con *Streptococcus zooepidemicus*, utilizando como fuente de carbono la glucosa extraída de las hojas de la mazorca de maíz, con el fin de aprovechar este residuo. Para ello, se extrajo la glucosa de las hojas de mazorca de maíz, se llevó a cabo la fermentación microbiana, se purificó el producto obtenido y este se caracterizó fisicoquímicamente. Dentro de los resultados destacan que la extracción de la glucosa de las hojas de maíz, por hidrólisis ácida, alcanzó un rendimiento de 1,434 mg/mL y un porcentaje de azúcares reductores del 0,478 %. Se evidenció la obtención de AH a partir de la glucosa obtenida como fuente de carbono y del extracto de levadura como fuente de nitrógeno, siendo estos los sustratos para la fermentación microbiana, obteniéndose un rendimiento de 10g/500 mL. El AH obtenido mostró propiedades fisicoquímicas similares al comercial, presentando diferencias en cuanto a viscosidad y peso molecular.

Palabras clave: ácido hialurónico, glucosa, fermentación microbiana, *Streptococcus zooepidemicus*, maíz.

§Ganador del Primer Premio de los trabajos científicos presentados en el marco del XI Congreso Venezolano de Microbiología "70 años de la SVM".

§Ganador del Best Poster Prize of the American Society for Microbiology presentado en el marco del XI Congreso Venezolano de Microbiología "70 años de la SVM".

*Correspondencia:

Email: marodriguezded@unimet.edu.ve

Resúmenes de trabajos libres: biotecnología

Síntesis, caracterización y efecto sobre la viabilidad y formación de biopelículas de un nuevo complejo organometálico (Diplata- α -Cetoglutarato)

Franklin Jesús Pacheco Coello^{a,b,c,d,e,*}, Patricia Valentina Reinoza Hazkour^{a,e,f}, Michelina Victoria Rea Rebolledo^{a,e,f}

^aUniversidad de Carabobo. ^bDepartamento de Ciencias Básicas. ^cInstituto de Investigaciones Biomédicas "Dr. Francisco Triana Alonso" (Biomed). ^dSección de Bioquímica Farmacológica. ^eLaboratorio de Metales Pesados y Solventes Orgánicos. ^fLaboratorio de Biotecnología "FITOQUIMICA 20" C.A. Venezuela. Maracay, Venezuela

Resumen: La búsqueda de nuevos antimicrobianos ha sido el principal desafío de la biotecnología, ante el incremento de la resistencia de diversos patógenos por el uso inadecuado de los antibióticos. El presente trabajo tuvo como objetivos la síntesis y caracterización del compuesto organometálico diplata- α -cetoglutarato y su efecto sobre la viabilidad y formación de biopelículas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. Se realizó la síntesis empleando ácido- α -cetoglutarato, nicotinamida-adenina-dinucleótido y cloruro de plata, reacción físico-química a 25 °C y en medio acuoso. En la caracterización fue empleada la espectroscopía infrarroja (IR) y de masa (EM). Usando concentraciones de diplata- α -cetoglutarato, en un rango de 0,2 a 1 μ M, se evaluó el efecto sobre la viabilidad y formación de biopelículas. Las señales del espectro IR mostraron las correspondientes al estiramiento C-H a 3416 cm^{-1} , C=O a 1324 cm^{-1} y Ag-O a 1265 cm^{-1} . En la EM se evidenciaron poicos de 81 m/z, 127 m/z y uno más intenso a 267 m/z. Para los ensayos de viabilidad los porcentajes fueron 64,5 % (0,2 μ M); 45 % (0,4 μ M); 32,5 % (0,6 μ M); 14 % (0,8 μ M) y 1,4 % (1 μ M), con una concentración mínima inhibitoria cercana a 0,6 μ M (densidad óptica $\leq 0,2$). Referente a su efecto sobre la formación de biopelículas, se comparó la DO del control positivo (DO $\geq 0,4$), observándose una diferencia estadísticamente significativa entre los triplicados de cada una de las concentraciones empleadas y el control positivo ($p \leq 0,05$). Estos resultados indican la posibilidad de generar nuevas alternativas antimicrobianas como diplata- α -cetoglutarato y evaluar su efecto en otros patógenos de interés clínico.

Palabras clave: ácido glutámico, actividad biológica, bacterias, sales metálicas, biopelículas, diplata- α -cetoglutarato.

*Correspondencia:

Email: pachecofranklin74@gmail.com