

PRODUCTOS NATURALES CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA PARTE I.

NATURAL PRODUCTS WITH ANTIMICROBIAL ACTIVITY. PART I.

Diana M. MÁRQUEZ F.¹, Elkin GALEANO¹ y Alejandro MARTÍNEZ M.^{1*}

RESUMEN

En este artículo se presenta una revisión que comprende una selección de 60 artículos en los que se reportan los estudios de actividad antibacteriana, antimicótica y antiviral de compuestos derivados de plantas y microorganismos, en el período comprendido entre 1976 y 2003. Se reportan 159 especies de plantas y 39 especies de microorganismos. Esta recopilación es útil para investigadores en el área de la química y la actividad biológica de los productos naturales bioactivos.

Palabras clave: *productos naturales, actividad antimicrobiana, metabolitos secundarios.*

ABSTRACT

This paper reviews 60 scientific articles in which the antibacterial, antifungal and antiviral activities are reported for compounds derived from plants and microorganisms, in the period between 1976 y 2003. Species of plants reviewed are: 159 and 39 species of microorganisms are reported. This compilation is useful for researchers in the area of natural products chemistry and biological activity.

Key words: *natural products, antimicrobial activity, secondary metabolites.*

¹ Grupo de Investigación de Productos Naturales Marinos, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia A.A 1226. Tel: 2105475 Fax: 2105456

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia amart@muisca.udea.edu.co

INTRODUCCIÓN

Todos los organismos vivos sintetizan compuestos orgánicos denominados metabolitos primarios para el mantenimiento de la vida, como los azúcares, aminoácidos, ácidos grasos, nucleótidos y polímeros derivados de ellos (polisacáridos, lípidos y proteínas). Como subproductos de las rutas metabólicas primarias se derivan otros compuestos llamados metabolitos secundarios, los cuales representan una característica fundamental de la especialización, es decir que el compuesto resultante, puede no ser importante para la célula pero sí para el organismo como un todo, siendo particulares dentro de un grupo taxonómico, estado de vida o tejido. Su ocurrencia depende de condiciones externas tales como ataques de patógenos, depredadores, cambios térmicos o lumínicos, deficiencias nutricionales o presencia de otros organismos intra o interespecíficos.

Con pocas excepciones, los metabolitos secundarios pueden ser clasificados dentro de cinco grupos, de acuerdo con su origen biosintético: fenilpropanos, acetogeninas, terpenoides, esteroides y alcaloides. En plantas se han encontrado principalmente las siguientes clases de metabolitos secundarios: compuestos fenólicos (fenoles simples, ácidos fenólicos, quinonas, flavonoides, flavonas, flavonoles, taninos y cumarinas), terpenoides (monoterpenos, diterpenos, etc.), alcaloides, polipéptidos y poliacetilenos (1). En organismos marinos se han encontrado adicionalmente esteroides, derivados de la bromotirosina, policétidos, y macrólidos, entre otros.

Los compuestos bioactivos actualmente utilizados para suplir las necesidades del hombre y de animales domésticos, son principalmente productos naturales derivados de microorganismos, plantas y animales terrestres, o los análogos sintéticos de estos productos. Uno de los tipos de sustan-

cias bioactivas más investigadas en la actualidad son los compuestos antimicrobianos ya que muchos de estos que son usados como fármacos durante el tratamiento de las enfermedades microbianas presentan algunos inconvenientes como limitado espectro antimicrobiano, efectos secundarios indeseables y el desarrollo de resistencia por parte de los microorganismos tratados con esas moléculas, siendo este último una de las principales causas que ha motivado esta ola de investigación. Adicionalmente, la relativa facilidad con la que se desarrollan los experimentos para determinar la existencia de productos naturales antimicrobianos, permite el aislamiento guiado por bioensayos, de una manera más rápida, que cuando se utilizan otras clases de bioensayos. Esto se traduce al final, en que muchos compuestos naturales que inicialmente se aíslan gracias a su actividad antimicrobiana, después muestran otras clases de actividades biológicas interesantes, por ejemplo antitumoral, antisida, etc., como ha ocurrido con varios productos naturales marinos.

A continuación presentamos como una contribución, una recopilación bibliográfica de dos fuentes naturales de los cuales se han aislado metabolitos secundarios con diferentes estructuras y que han presentado actividad antimicrobiana. Esta revisión comprende 60 artículos de revistas especializadas en el área de la química y la actividad biológica de los productos naturales, cubierta en el período 1976 - 2003. Aunque existen en idioma inglés excelentes artículos de revisión sobre la química y la actividad biológica de los productos naturales, y conscientes de que en esta área de la investigación científica hay todos los días nuevos hallazgos y nuevos avances, los autores de esta revisión pretenden mostrar el estado actual del tema, como ayuda para investigadores interesados en los productos naturales bioactivos, y ante la escasa existencia de esta clase de revisiones en idioma español.

COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE PLANTAS

Nombre científico	Tipo de compuesto	Compuesto	Actividad biológica
<i>Achillea millefolium</i>	Extracto	ND	Antiviral, antihelminética
<i>Achillea setacea</i> , <i>Achillea</i> <i>teucriifolia</i>	Camphor y derivados, borneol, terpinen-4-ol, eucalptol (1,8-cineol)	Terpenoides	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Acinetobacter lwoffii</i> , <i>Candida a</i>
<i>Acorus calamus</i>	Extracto	ND	Anticenterobacterial
<i>Aegle marmelos</i>	Aceite esencial	Terpenoide	Antimicótico
<i>Agrostemma githago</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Allium cepa</i>	Alicina	Sulfóxido	Antimicótica, contra <i>Candida</i>
<i>Allium sativum</i>	Alicina, ajoeno	Sulfóxido	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoario
<i>Aloe barbadensis</i> <i>Aloe vera</i>	Látex	Mezcla compleja	<i>Corynebacterium</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>S. aure</i>
<i>Aloystia triphilla</i>	Aceite esencial	Terpenoide	<i>Ascaris</i>
<i>Anorphophallus bequaertii</i>	Extracto diclorometánico	ND	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
<i>Anacardium pulsatilla</i>	Ácidos salicílicos	Polifenoles	<i>P. acnes</i>
<i>Anemone pulsatilla</i>	Anemoninas	Lactona	Antibacterial
<i>Anethum graveolens</i>	Aceite esencial	Terpenoide	Antibacterial
<i>Arctium lappa</i>	Extracto	Poliacetilenos, taninos y terpenoides	Antibacterial, antimicótico y antiviral
<i>Arneria maritima</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Arnoractia rusticana</i>	Extracto	Terpenoides	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Arnica montana</i>	Helaninas	Lactonas	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Artemisia dracunculus</i>	Ácidos caféicos	Terpenoides, taninos	Antiviral, antihelminética
<i>Baccharis grisebachii</i>	Extracto hexánico y diclorometánico	ND	<i>Trichophyton rubrum</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Estafilococos</i> resistentes a metilina
<i>Bacchousia citriodora</i> (Lemon <i>myrtle</i>)	Aceite esencial	Terpenoides	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomona aerugin</i> <i>albicans</i> , <i>S. aureus</i> resistente a metilina, <i>Aspergillus niger</i> , <i>pneumoniae</i> y <i>Propionibacterium acnes</i>
<i>Barosma satulina</i>	Aceite esencial	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberina	Alcaloide	Antibacterial y antiprotozoaria
<i>Bixa orellana</i>	Extracto etanólico	ND	Amplio espectro de actividad antimicrobiana
<i>Calceolaria pinifolia</i>	Isopimaranos	Terpenoides	<i>S. aureus</i> y <i>B. subtilis</i> resistente a metilina
<i>Calendula officinalis</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Calluna vulgaris</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Camellia sinensis</i>	Catequina	Flavonoide	Antibacterial, antimicótica, antiprotozoaria <i>Shigella</i> , <i>Vibrio</i> , <i>S</i>
<i>Cannabis sativa</i>	Ácido β - resercílico	Ácido orgánico	Antibacterial y antiviral
<i>Capsicum annuum</i>	Capsaicina	Terpenoide	Antibacterial
<i>Carica papaya</i>	Látex	Terpenoides, ácidos orgánicos y alcaloides	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Caryocar brasiliensis</i>	Extracto etanólico	ND	<i>Cryptococcus neoformans</i>
<i>Carum carvi</i>	Extracto	Cumarinas	Antibacterial, anti-mi-cótica y antiviral
<i>Cassia alata</i>	Extracto acuoso y etanólico	ND	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Cassia angustifolia</i>	Reina	Antraquinona	<i>Staphylococcus aureus</i>

COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE PLANTAS

Nombre científico	Tipo de compuesto	Compuesto	Actividad biológica
<i>Centaurea scabiosa</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Centaureum erythraea</i>	Extracto	ND	Antibacterial contra <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Centella asiatica</i>	Asiatocósida	Terpenoide	<i>Mycobacterium leprae</i>
<i>Cinchona sp.</i>	Quinina	Alcaloide	<i>Plasmodium spp.</i>
<i>Cinnamomum verum</i>	Aceites esenciales y otros	Terpenoides y taninos	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Citrus paradisa</i>	Extracto	Terpenoide	Antimicótica
<i>Citrus sinensis</i>	Extracto	Terpenoide	Antimicótica
<i>Combretum caffrum</i>	Extracto	ND	Bacterias Gram-positivas y antimicótico
<i>Combretum imberbe</i>	Triterpenos	Terpenos	<i>Proteus vulgaris</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>M. fortuitum</i>
<i>Copaifera paupera</i>	Diterpenos	Terpenos	<i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>
<i>Coriandrum sativum</i>	Extracto	ND	Antibacterial y antimicótica
<i>Crothium maritimum</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Curcuma longa</i>	Curcumina y aceite turmérico	Terpenoides	Antibacterial y antiprotozoaria
<i>Daucus carota</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Decalepis hamiltonii</i>	Aceite esencial; 2-hidroxi-4-metoxibenzaldehído, 2-hidroxibenzaldehído, 4-O-metilresorcitaldehído benzil alcohol, β -atlantona, aldehídos aromáticos	Terpenoides, aldehídos	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Micrococcus roseus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Echinaceae angustifolia</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Epilobium angustifolium</i>	Extracto metanólico	ND	Antimicrobial de amplio espectro
<i>Epilobium hirsutum</i>	Extracto metanólico	ND	Antimicrobial
<i>Epilobium palustre</i>	Extracto metanólico	ND	Antimicrobial
<i>Epilobium tetragonum</i>	Extracto metanólico	ND	Antimicrobial
<i>Epilobium rosmarinifolium</i>	Extracto metanólico	ND	Antimicrobial de amplio espectro
<i>Erythroxylum coca</i>	Cocaína	Alcaloide	Cocos Gram-positivos y Gram-negativos
<i>Eucalyptus globulus</i>	Taninos	Polifenol, terpenoide	Antibacterial y antiviral
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Euphorbia tirucalli</i>	Extracto	ND	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Galega officinalis L.</i>	Extracto etanólico	ND	Antibacterial
<i>Galium odoratum</i>	Extracto	Cumarina	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Garcinia hanburyi</i>	Extracto	Resina	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Gaultheria procumbens</i>	Taninos	Polifenoles	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Gloriosa superba</i>	Colchicina	Alcaloide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Glabrol	Alcohol fenólico	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Neurospora crassa</i>
<i>Heuchera sanguinea</i>	Defensina Hs-AFP1	Péptido	
<i>Humulus lupulus</i>	Lupulona, humulona	Ácidos fenólicos, hemiterpenoides	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Hydrangea arborescens</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Hydrastis canadensis</i>	Berberina, hidrastina	Alcaloides	Antibacterial, <i>Gardia duodenale</i> , antitripanosomal
<i>Hypericum canariense</i>	Fración cloroformica y metanólica	ND	<i>Bacillus cereus var. mycoides</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>
<i>Hypericum glandulosum</i>	Fración butanólica, cloroformica y metanólica	ND	<i>Bacillus cereus var. mycoides</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>

COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE PLANTAS

Nombre científico	Tipo de compuesto	Compuesto	Actividad biológica
<i>Hypericum grandifolium</i>	Fración butanólica, cloroformica y metanólica	ND	<i>Bacillus cereus</i> var. <i>mycooides</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	Hipericina, otros	Antraquinona	Antibacterial, antimicótica, antiprotozoaria y antiviral
<i>Hyssopus officinalis</i>	Extracto	Terpenoides	Antiviral
<i>Jatropha gossypifolia</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Extracto metanólico	ND	Inhibición sobre los géneros <i>Acinetobacter</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Br</i> <i>Brevundimonas</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Escherichia</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Pse</i> <i>Staphylococcus</i> , <i>Xanthomonas</i> , <i>Candida albicans</i>
<i>Lantana camara</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Larrea tridentata</i>	Ácido nordihidroguaiarético	Lignano	Bacteria de la piel
<i>Laurus nobilis</i>	Aceites esenciales	Terpenoides	Antibacterial, antimicótico
<i>Lawsonia</i> sp.	Lawsona	Quinona	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
<i>Lawsonia inermis</i>	Ácido gálico	Fenol	<i>Streptococcus aureus</i>
<i>Lophophora williamsii</i>	Mescalina	Alcaloide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Mahonia aquifolia</i>	Berberina	Alcaloide	Plasmodium, tripanosomas, antibacterial, antimicótica y antip
<i>Malus sylvestris</i>	Floretina	Derivado de flavonoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Malva moschata</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Mangifera indica</i>	Extracto acuoso	ND	<i>Streptococcus aureus</i> , <i>Proteus vulgaris</i>
<i>Matricaria chamomilla</i>	Ácido antémico	Ácido fenólico	<i>M. tuberculosis</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>S. aureus</i> , antihelmin
<i>Medicago sativa</i>	Extracto	ND	Bacterias Gram-positivas
<i>Melia azedarach</i> L.	Extractos hexánico y etanólico. Vanillina, 4-hidroxi-3-metoxi-cinamaldehído y pinosresinol	ND	Fungistático: <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Diaporthe phaseolorum</i> var. 1 <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Fusarium verticillioides</i> <i>sclerotiorum</i> , <i>Fusarium verticillioides</i>
<i>Melissa officinalis</i>	Taninos	Polifenoles	Antiviral
<i>Mentha piperita</i>	Mentol	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Millettia thommingii</i>	Alpinumisoflavona	Flavona	Schistosoma
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Mj-AMP, Mj-AMP	Péptidos	Antimicótico: <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Colletotrichum lindemuthianu</i> <i>inaequalis</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Pisi</i> , <i>Pyrenophora tritic</i> <i>lindemuthianum</i> . Bacterias Gram-positivas: <i>Bacillus megaterium</i> , Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Momordica charantia</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Myristica fragrans</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Ocimum macrocalyx</i>	Calodenina B, dihidrocalodenina B	Flavonoides	<i>Staphylococcus aureus</i> multiresistente
<i>Ocimum basilicum</i>	Aceites esenciales, Ácido Rosmarínico	Terpenoides, éster del Ácido Caféico	<i>Salmonella</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Pseudomonas aerugin</i>
<i>Olea europaea</i>	Hexanal	Aldehído	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Onobrychis vivifolia</i>	Taninos	Polifenoles	Bacteria rumial
<i>Oxalis erythrorhiza</i>	Extracto hexámico y diclorometánico	ND	<i>Trichophyton rubrum</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Estafilococos</i> resistentes a meticilina
<i>Panax notoginseng</i>	Extracto	Saponinas	<i>E. coli</i> , <i>Sporothrix schenckii</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Trichoph</i>
<i>Papaver somniferum</i>	Opio	Alcaloides y otros	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Peganum harmala</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótico

COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE PLANTAS

Nombre científico	Tipo de compuesto	Compuesto	Actividad biológica
<i>Petalostemum spp.</i>	Petalostemumol	Flavonol	Antibacterial, antimicótico
<i>Pimenta dioica</i>	Eugenol	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Piper betel</i>	Cateoles, eugenol	Terpenoides, aceites esenciales	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Piper nigrum</i>	Piperina	Alcaloide	Antimicótico, <i>Lactobacillus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>E. coli</i> , <i>E. faecalis</i> , otras bacterias Gram-positivas
<i>Podocarpus nagi</i>	Totarol	Flavonol	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Polygonum aviculare</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Prosopis juliflora</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Prunus padus</i>	Extracto	ND	Antibacterial, <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Pseudognaphalium moritzianum</i>	Extracto etanólico y acetónico	ND	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i>
<i>Punica granatum</i>	Elagitaninos	Taninos	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilina
<i>Pyrus spp.</i>	Benzocquinona	Quinonas	<i>Erwinia amylovora</i> bv. 4
<i>Quercus rubra</i>	Taninos, quercetina	Polifenoles, flavonoide	Antiviral
<i>Rabsochia trichocarpa</i>	Tricorabdal A	Terpeno	<i>Helicobacter pylori</i>
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Protoanemonina	Lactona	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Raphanus sativus</i> L.	Rs-APP1 y Rs-APP2	Proteínas	Antimicótico: <i>Alternaria brassicola</i> , <i>Ascochyta pisi</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cercospora beticola</i> , <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>fitjensis</i> var. <i>fitjensis</i> , <i>Nectria haematococca</i> , <i>Fusicladium</i> , <i>Phytophthora infestans</i> , <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> , <i>Pyricularia grisea</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Septoria nodorum</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Verticillium dahliae</i> .
<i>Rawolfia serpentina</i>	Reserpina	Alcaloide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Reseda lutea</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Rhamnus purshiana</i>	Taninos	Polifenoles, antraquinona	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Rheum emodi</i>	Revandchinona-1 Revandchinona-3 Revandchinona-4	Antraquinonas	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus sphaericus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Chromobacterium violaceum</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i>
<i>Ricinus communis</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiviral
<i>Rivea corymbosa</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Rosa canina</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Aceite esencial	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Rubus ulmifolius</i>	Taninos y compuestos fenólicos	Taninos, com-puestos fenólicos	Antibacterial, antimicótica
<i>Rumex crispus</i>	Extracto	ND	<i>Escherichia coli</i> , Salmonella, <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Salix alba</i>	Salicina, taninos, aceite esencial	Glucósido, polifenoles, terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Salix capensis</i>	Extracto	ND	Bacterias Gram-positivas y antimicótico
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Extracto	ND	Bacterias Gram-positivas, <i>Candida albicans</i>
<i>Sarcomelicope megistophylla</i>	Megistoquinonas I y II	Alcaloides	<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 25923), <i>Staphylococcus epidermidis</i> (12228)
<i>Sassafras albidum</i>	Extracto	ND	Antihelmítico
<i>Satureja montana</i>	Carvacrol	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Terebintona	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria

COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE PLANTAS

Nombre científico	Tipo de compuesto	Compuesto	Actividad biológica
<i>Schofia latifolia</i>	Extracto	ND	Bacterias Gram-positivas y antimicótico
<i>Solanum americanum</i> Miller	Extracto acuoso	Saponinas y glicoalcaloides	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i> , <i>Salmonella ty</i> , <i>Candida albicans</i>
<i>Solanum tuberosum</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótico
<i>Stellaria holostea</i>	Extracto	ND	Antibacterial
<i>Syzygium aromaticum</i>	Eugenol	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Tabebuia</i> sp.	Sesquiterpenos	Terpenoides	Antimicótico
<i>Tabebuia avellanedae</i>	Naftoquinonas	Quinonas	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina
<i>Tanacetum vulgare</i>	Aceites esenciales	Terpenoides	Antihelmíntico, antibacterial
<i>Tapinanthus dodoneifolius</i> (DC) Danser	Antraquinonas, saponinas, taninos, alcaloides	Antraquinonas, saponinas, taninos, alcaloides	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> , <i>Bacillus</i> sp., <i>Escherichia coli</i> , <i>Salh</i> <i>Proteus</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp., bacterias sp., resistentes a med
<i>Taraxacum officinale</i>	Extracto	ND	<i>C. albicans</i> , <i>S. cerevisiae</i>
<i>Terminalia stuhlmannii</i>	Extracto	Triterpenos	<i>P. vulgaris</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>M. j</i>
<i>Thevetia peruviana</i>	Extracto	ND	<i>Plasmodium</i>
<i>Thymus vulgaris</i>	Ácido caféico, timol, taninos	Terpenoide, alcohol fenólico, polifenoles	Antiviral, antibacterial y antimicótica
<i>Tussilago farrara</i>	Extracto	ND	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Yuccinum</i> spp.	Fructosa	Monosacárido	Antibacterial
<i>Valeriana officinalis</i>	Aceite esencial	Terpenoide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Vernonia colorata</i>	Vernolida, 11, 13-dihidrovermolida, vernodalina	Lactonas sesquiterpénicas	Bacterias Gram-positivas
<i>Vicia faba</i>	Fábitina	Tionina	Antibacterial
<i>Vitis vinifera</i>	Procianidina, otros componentes	ND	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus coagulans</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Staphyloc</i> <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i>
<i>Vinca minor</i>	Reserpina	Alcaloide	Antibacterial, antimicótica y antiprotozoaria
<i>Withania somniferum</i>	Witafarina A	Lactona	Antibacterial, antimicótica
<i>Zea mays</i> L.	MBP-1	Péptido	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld, <i>Fusarium graminearum</i> (<i>Gibberella</i> <i>Petsch</i>), <i>Clauibacter michiganens</i> ,ssp. <i>nebraskense</i>

ND: No se ha determinado qué compuesto(s) y/o tipo de compuesto(s) tiene(n) la actividad biológica.

COMPUESTOS DE ORIGEN NATURAL CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE MICROORGANISMOS

Microorganismo	Compuesto	Tipo de compuesto	Actividad biológica
<i>Actinoplanes teichomyces</i>	Teicoplanina	Glicopéptido	Antibiótico
<i>Actinoplanes tsinanensis</i>	Chuangxinmicina	Derivado del triptofano	<i>Escherichia coli</i> , <i>Shigella dysenteriae</i>
<i>Amycolata</i> sp.	Quinolonas (8)	Quinolonas	<i>Helicobacter pylori</i>
<i>Streptomyces orientalis</i> , <i>Streptomyces orientalis</i>	Vancomicina clorhidrato	Glicopéptido	Antibiótico
<i>Aspergillus nidulans</i> var. <i>echinulatus</i>	Equinocandinas	Lipopéptido cíclico	<i>Candida albicans</i>
<i>Carnobacterium piscicola</i> LV17B	Carnobacteriocina B2	Péptido	Antimicrobial
<i>Chromatium purpuratum</i>	Extracto	ND	Antibiótico, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>Cladosporium herbarum</i> , hongo asociado a la esponja <i>Aplysina</i> <i>aerophoba</i> y <i>Callyspongia</i> <i>aerizusa</i>	Herbarina A, Herbarina B Acido herbárico	β -Pironas Macrólidos	<i>Artemia salina</i> Antimicótico
<i>Curvularia lunata</i> en el hongo asociado a la esponja <i>Niphates olernda</i>	Lunatina, citosquirina A	Antraquinonas	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Escherichia coli</i>
<i>Enterococcus faecalis</i>	Bacteriocina AS-48	Polipéptido	Antibacterial
<i>Micromonospora carbonacea</i>	Evermicina (SCH 27899)	Oligosacárido	Enterococos resistentes a la vancomicina, estafilococos y neumococo resistentes a penicilina
<i>Micromonospora purpurea</i>	Gentamicina sulfato	Aminoglucósido	Antibiótico
<i>Monascus ruber</i> , <i>Aspergillus</i> <i>terreus</i>	Lovastatina	Lactona hexahidronaftaleno	Antimicótico
<i>Penicillium brevicompactum</i> ,	Compactina ML-236B	Lactona hexahidronaftaleno	Antimicótico
<i>Penicillium citrinum</i>			
<i>Penicillium</i> spp.	Fenoximetilpenicilina (V)	β -lactámico	Antibiótico
Géneros <i>Penicillium</i> y <i>Aspergillus</i>	Bencilpenicilina	β -lactámico	Antibiótico
<i>Ruminococcus gnavus</i> - Bacteria extraída de heces fecales	Ruminococcina A	Lantionina	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacteroides vulgatus</i> ATCC 8482 BHI-YH, <i>Bifidobacterium adolescentis</i> ATCC 15703, <i>Bifidobacterium breve</i> ATU 15700, <i>Bifidobacterium catenulatum</i> ATCC 27539, <i>B. longum</i> ATCC 15 <i>Enterococcus faecalis</i> CIP 76117, <i>Eubacterium contortum</i> ATCC 2554 <i>Ruminococcus obeum</i> ATCC 29174, <i>R. torques</i> ATCC 27756, <i>R. gnav</i> ATCC 29149, <i>C. nexile</i> ATCC 27757, <i>C. oroticum</i> ATCC 13619, <i>C.</i> <i>perfringens</i> CpA <i>C. difficile</i> sero grupo A B-1, <i>C. difficile</i> serogrupo C C <i>C. difficile</i> serogrupo D ATCC 43598, <i>C. difficile</i> serogrupo F M-1, <i>C</i> <i>difficile</i> serogrupo S3 79685, <i>C. difficile</i> ATCC 43255, <i>C. botulinum</i> tp CIP 38 <i>C. botulinum</i> type B NCTC 7273, <i>C. botulinum</i> type E NCTC 82 <i>C. sordellii</i> VPI 9048, <i>C. bifermentans</i> NCTC 506, <i>C. septicum</i> ATCC 12 <i>C. sporogenes</i> ATCC 19404, <i>B. cereus</i> Z4222, TZ415. <i>B. cereus</i> Z423 K1231, P2101
<i>Streptomyces albus</i>	Salinomicina	Politéter	Coccidiostático
<i>Streptomyces albo-niger</i>	Tetraciclina HCl	Policétido	Antibiótico
<i>Streptomyces ambifaciens</i>	Espiramicina	Macrólido	Antibiótico
<i>Streptomyces aureofaciens</i>	Clortetraciclina	Policétido	Inhibidor del crecimiento
<i>Streptomyces cattleya</i>	Cefamicina	Cefalexina	Antibiótico

COMPUESTOS DE ORIGEN NATURAL CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DERIVADOS DE MICROORGANISMOS

Microorganismo	Compuesto	Tipo de compuesto	Actividad biológica
<i>Streptomyces catleya</i>	Penicilina N	β -lactámico	Antibiótico
<i>Streptomyces catleya</i>	Tienamicina	β -lactámico (Carbapenem)	Bacterias aeróbicas y anaeróbicas Gram-positivos y Gram-negativos incluyendo <i>Pseudomonas</i>
<i>Streptomyces cinnamomensis</i>	Monesin sodico	Políéter	Coccidiostático
<i>Streptomyces clavuligerus</i>	Acido Clavulánico	β -lactámico	Se usa en combinación en infecciones resistentes a bacterias
<i>Streptomyces eritreus</i>	Eritromicina A	Macrólido	Antibiótico
<i>Streptomyces fradiae</i>	Neomicina	Aminoglucósido	<i>E. coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Morganella Serratia</i> , <i>H. influenzae aureus</i> resistente a la meticilina, <i>S. epidermidis</i>
<i>Streptomyces fradiae</i>	Tilosin fosfato	Macrólido	Inhibidor del crecimiento
<i>Streptomyces gryceus</i>	Estreptomina sulfato	Aminoglucósido	Antibiótico
<i>Streptomyces kanamyceticus</i>	Kanamicina sulfato	Aminoglucósido	Antibiótico
<i>Streptomyces lasaliensis</i>	Lasalocid sodico	Políéter	Coccidiostático
<i>Streptomyces lincolnensis</i>	Lincomicina HCl	Lincosaminida	Antibiótico
<i>Streptomyces nodosus</i>	Anfotericina B	Polieno	Antimicótico
<i>Streptomyces pristinaespiralis</i>	Pristinamicina	Ciclodepsipéptido	Bacterias resistentes a antibióticos
<i>Streptomyces rimosus</i>	Oxitetraciclina	Policétido	Antibiótico
<i>Streptomyces tenebrarius</i>	Tobramicina	Aminoglucósido	<i>E. coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Morganella</i> , <i>Serratia</i> , <i>H. influenzae aureus</i> resistente a la meticilina, <i>S. epidermidis</i> , Enterobacter, Citrobaci <i>Pseudomona aeruginosa</i>
<i>Tolypocladium inflatum</i>	Ciclosporina A	Péptido	Antimicótico
<i>Zalerion arboricola</i>	Neumocandinas	Lipopéptido ciclico	<i>Candida albicans</i>

ND: No se ha determinado qué compuesto(s) y/o tipo de compuesto(s) tiene(n) la actividad biológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Murphy, C.M. (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews* **12**: 564-582.
- Mehmet Ünlüa, Dimitra Dafererab, Erol Dönmezc, Moschos Polissioub, Bektas Tepec and Atalay Sökmen. (2002) Compositions and the in vitro antimicrobial activities of the essential oils of *Achillea setacea* and *Achillea teretifolia* (Compositae). *J. Ethnopharmacol.* November **83**:117-121
- Jeannette Ndaya Tshibangua, Kusamba Chifunderab et al. (2002). Screening of African medicinal plants for antimicrobial and enzyme inhibitory activity. *J. Ethnopharmacol.* April **80**:25-35.
- Yashodharan Kumarasamy, Philip John Cox et al. (2002). Screening seeds of Scottish plants for antibacterial activity. *J. Ethnopharmacol.* November **83**: 73-77.
- Gabriela Egly Feresin, Alejandro Tapia et al. (2001). Antimicrobial activity of plants used in traditional medicine of San Juan province, Argentine. *J. Ethnopharmacol.* November **78**: 103-107.
- Hayes AJ, Markovic B. (2002.) Toxicity of Australian essential oil *Bachousia citriodora* (Lemon myrtle). Part 1. Antimicrobial activity and in vitro cytotoxicity. *Food. Chem. Toxicol.* 2002 Apr **40**:535-43.
- T. C. Fleischer, E. P. K. Ameadea, M. L. K. Mensaha and I. K. Sawerb. (2003). Antimicrobial activity of the leaves and seeds of *Bixa orellana*. *Fitoterapia* **74**:136-138
- Girma M. Woldemichael, Gerald Wächter, Maya P. Singh, William M. Maiese and. Barbara N. Timmermann. (2003). Antibacterial Diterpenes from *Calceolaria pinifolia*. *J. Nat. Prod.* **66**, 242-246.
- Xisto Sena Passos, Suzana da Costa Santos, Pedro Henrique Ferri, Orionalda de Fátima Lisboa Fernandes, Thaliana de Freitas Paula, Ana Cristina Ferreira Garcia e Maria do Rosário Rodrigues Silva. (2002). Atividade antifúngica de *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae) sobre *Cryptococcus neoformans*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* **35**(6):623-627, nov-dez.
- M. N. Somchit, I. Reezala, I. Elysha Nura and A. R. Mutalibb. (2003). In vitro antimicrobial activity of ethanol and water extracts of *Cassia alata*. *J. Ethnopharmacol.* January **84**:1-4.
- P. J. Masikaa and A. J. Afolayan. (2002). Antimicrobial activity of some plants used for the treatment of livestock disease in the Eastern Cape, South Africa. *J. Ethnopharmacol.* November, **83**: 129-134.
- David R. Katerere, Alexander I. Gray, Robert J. Nash, Roger D. Waigh. (2003). Antimicrobial activity of pentacyclic triterpenes isolated from African Combretaceae. *Phytochemistry*. **63**, 81-88.
- Benigna M. Tincusi, Ignacio A. Jiménez, Isabel L. Bazzocchi, Laila M. Moujir, Zulma A. Madani, José P. Barroso, Angel G. Ravelo, Basilio V. Hernandez. 2002. Antimicrobial Terpenoids from the Oleoresin of the Peruvian Medicinal Plant *Copaifera paupera*. *Planta Med.* **68**: 808-812.
- Thangadurai D, Anitha S, Pullaiah T, Reddy PN, Ramachandriah OS. 2002. Essential oil constituents and in vitro antimicrobial activity of *Decalepis hamiltonii* roots against foodborne pathogens. *J. Agric. Food. Chem.* May **50**:3147-9.
- Lucia Battinelli, Beatrice Tita et al. (2001). Antimicrobial activity of *Epilobium* spp. Extracts. *Il Farmaco*, July **56**: 345-348.
- Pundarikakshudu K, Patel JK, Bodar MS, Deans SG. (2001). Anti-bacterial activity of *Galega officinalis* L. (Goat's Rue). *J Ethnopharmacol.* Sep; **77**(1):111-2.
- Karin Thevissen, Rupert W. Osborn, David P. Acland, and Willem F. Broekaert. (1997). Specific, High Affinity Binding Sites for an Antifungal Plant Defensin on *Neurospora crassa* Hyphae and Microsomal Membranes. *J. Biol. Chem.* Vol. **272**, No. 51, December 19, pp. 32176-32181.
- R. M. Rabanal, A. Ariasb, B. Pradao, M. Hernández-Pérez and C. C. Sánchez-Mateo. (2002). Antimicrobial studies on three species of *Hypericum* from the Canary Islands. *J. Ethnopharmacol.* July **81**:287-292.
- Karaman, F. Ahinb, M. Güllüce, H. Öütçüç, M. engülç and A. Adgüzelb. (2003). Antimicrobial activity of aqueous and methanol extracts of *Juniperus oxycedrus* L. *J. Ethnopharmacol.* **85**:231-235
- K. Sairama, S. Hemalatha et al. (2003). Evaluation of anti-diarrhoeal activity in seed extracts of *Mangifera indica*. *J. Ethnopharmacol.* January, **84**:11-15.
- Maria C. Carpinella, Laura M. Giorda, Carlos G. Ferrayoli and Sara M. Palacios. (2003). Antifungal Effects of Different Organic Extracts from *Melia azedarach* L. on Phytopathogenic Fungi and Their Isolated Active Components. *J. Agric. Food. Chem.* **51**, 2506-2511.
- Bruno P. A. Cammue, Miguel F. C. De Bolle, Franky R. G. Terras, Paul Proost, Jo Van Damme, Sarah B. Rees, Jozef Vanderleyden, and Willem F. Broekaert. (1992). Isolation and Characterization of a Novel Class of Plant Antimicrobial Peptides from *Mirabilis jalapa* L. Seeds. *J. Biol. Chem.* Vol. **267**, No. 4, February 5, pp. 2228-2233.
- Sharon Tang, Bremner, Andreas Kortenkamp, Christina Schlage, Alexander I. Gray, Simon Gibbons, Michael Heinrich. (2003). Biflavonoida with Cytotoxic and Antibacterial Activity from *Ochna macrocalyx*. *Planta Med.* **69**: 247-253.
- Harsh Pal Baisa, Travis S. Walkera, Herbert P. Schweizerb and Jorge M. Vivanco. (2002). Root specific elicitation and antimicrobial activity of rosmarinic acid in hairy root cultures of *Ocimum basilicum*. *Plant Physiol. Biochem.* November, **40** :983-995.
- D. Rangel, I. Garcia J. Velasco, D. Buitrago and E. Velazco. (2002). Antimicrobial activity of *Pseudognaphalium moritzianum*. *Fitoterapia.* December **73**:719-720.
- T.B. Machado, A.V. Pinto, M.C.F.R. Pinto, I.C.R. Leal, M.G. Silva, A.C.F. Amaral, R.M. Kuster, K.R. Netto-dos Santos. (2003). In vitro activity of Brazilian Medicinal Plants, naturally occurring naphthoquinones and their analogues, against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Int. J. Antimicrob. Agents* **21**: 279-284.
- Shigeki Jin, Norio Sato. (2003). Benzoquinone, the substance essential for antibacterial activity in aqueous extracts from succulent young shoots of the pear *Pyrus spp.* *Phytochemistry* **62**, 101-107.
- Franky R. G. Terra, Hilde M. E. Schoofs, Miguel F. C. De Bolle, Fred Van Leuven, Sarah B. Rees, Jozef Vanderleyden, Bruno P. A. Cammue, and Willem F. Broekaert. (1992). Analysis of Two Novel Classes of Plant Antifungal Proteins from Radish (*Raphanus sativus* L.) Seeds. *J. Biol. Chem.* Vol. **267**, No. 22, August 5, pp. 15301-15309.
- K. Suresh Babu, P. V. Srinivas, B. Praveen, K. Hara Kishore, U. Suryanarayana Murty, J. Madhusudana Rao. (2003). Antimicrobial constituents from the rhizomes of *Rheum emodi*. *Phytochemistry*. **62**: 203-207.
- Nikolas Fokialakis, Prokopios Magiatis, Ioanna Chinou, Sofia Mitaku, and François Tillequin. (2002). Megistoquinones I and II, Two Quinoline Alkaloids with Antibacterial Activity from the Bark of *Sarcomelicope megistophylla*. *Chem. Pharm. Bull.* **50**(3) 413-414.
- L. Panizzib, C. Caponi, S. Catalano, P. L. Cionia and I. Morellia. (2002). In vitro antimicrobial activity of extracts and

- isolated constituents of *Rubus ulmifolius*. J. Ethnopharmacol. February, **79**:165-168.
32. Luz María Sánchez, Carlos Bulnes, Pedro Pérez, Antonio Rodríguez, Mario Noa, Caridad Ginorio y Barbaro Calixto Gomez. (2002). Actividad antibacteriana, cicatrizante y uteroestimulante de *Solanum americanum* Miller. Actualidades Biológicas. **25**(78).
 33. Y. Y. Deeni, and N. M. Sadiq. (2002). Antimicrobial properties and phytochemical constituents of the leaves of African mistletoe (*Tapinanthus dodoneifolius* (DC) Danser) (Loranthaceae): an ethnomedicinal plant of Hausaland, Northern Nigeria. J. Ethnopharmacol. December **83**:235-240.
 34. T. Rabea, D. Mullhollandb and J. van Staden. (2002). Isolation and identification of antibacterial compounds from *Vernonia colorata* leaves. J. Ethnopharmacol. April **80**: 91-94.
 35. G. K. Jayaprakasha, , Tamil Selvi and K. K. Sakariah. (2003). Antibacterial and antioxidant activities of grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. Food Res. Int. **36**:117-122.
 36. Jonathan P. DuvickS, Tracy Rood, A. Gururaj Rao, and Daniel R. Marshak. (1992). Purification and Characterization of a Novel Antimicrobial Peptide from Maize (*Zea mays* L.) Kernels. J. Biol. Chem. Vol. **267**, No. 26, September 15, pp. 18814-1882.
 37. Blazsek M, Surovcova A. (2003). LC determination of salinomycin in fermentation broths and premixes. J. Pharm. Biomed. Anal. Feb 26; **31** (2): 291-8.
 38. Brown, J. Murray, Carter Paul S., Fenwick Asley E., Fosberry Andrew P., Hamprecht Dieter W., Hibbs Martin J., Jarvest, Richard L., Mensah Lucy, Milner Peter H., O'Hanlon Peter J., Pope Andrew J., Richardson Christine M., West Adrew and Witty David R. (2002) The Antimicrobial Natural Product Chuangxinmycin and Some Synthetic Analogues are Potent and Selective Inhibitors of Bacterial Tryptophanyl tRNA Synthetase. Bioorg. Med. Chem. Lett. **12**, 3171-3174.
 39. A.L. Demain. (1999). Pharmaceutically active secondary metabolites of microorganisms. Appl. Microbiol. Biothechnol. **52**:455-463.
 40. Debono M. (1994). The echinocandins: antifungals targeted to the fungal cell wall. Expert Opin. Investig. Drugs. **3**:821-829.
 41. Luis E. N. Quadri, Liang Z. Yan, Michael E. Stiles, and John C. Vederas. (1997). Effect of Amino Acid Substitutions on the Activity of Carnobacteriocin B2. Overproduction of the antimicrobial peptide, its engineered variants, and its precursor in *Escherichia coli*. J. Biol. Chem. Vol. **272**, No. 6, February 7, pp. 3384-3388.
 42. Grant Burgess J, Miyashita H et al. (1991). Antibiotic production by the marine photosynthetic bacterium *Chromatium purpuratum* NKPB 031704: localization of activity to the chromatophores. FEMS Microbiol. Lett. Dec 1; **68**(3):301-5.
 43. Raquel Jadulco, Gernot Brauers, Ru Angelie Edrada, Rainer Ebel, Victor Wray, Sudarsono and Peter Proksch. (2002). New Metabolites from Sponge-Derived Fungi *Curvularia lunata* and *Cladosporium hearnarum*. J. Nat. Prod. **65**: 730-3.
 44. Carlos González, Grant M. Langdon, Marta Bruix, Antonio Gálvez, Eva Valdivia, Mercedes Maqueda, and Manuel Rico. (2000). Bacteriocin AS-48, a microbial cyclic polypeptide structurally and functionally related to mammalian NK-lysin. PNAS, October 10, vol. **97** N° 21, 11221-11226.
 45. R.N. Jones, R.S. Hare, F.J. Sabatelli and the Ziracin Susceptibility Testing Group. (2001). In vitro Gram-positive antimicrobial activity of evernimicin (SCH 27899), a novel oligosaccharide, compared with other antimicrobials: a multicentre international trial. J. Antimicrob. Chemother. **47**:15-25.
 46. Endo, A. (1979). Monacolin K, a new hypocholesterolemic agent produced by a *Monascus species*. J. Antibiot. **32**: 852-854.
 47. Alberts, A.W., Chen, J., Kuron, G., Hunt, V., Huff, J., Hoffman, C., Rothrock, J., López, M., Joshua, H., Harris, E., Patchett, A., Monaghan, R., Currie, S., Stapley, E., Albers-Schonberg, G., Hensens, O., Hirshfield, J., Hoogsteen, K., Liesch, J., Springer, J. (1980). Mevinolin. A highly potent competitive inhibitor of hydroxymethylglutaryl-coenzyme A reductase and a cholesterol-lowering agent. PNAS USA **77**:3957-3961.
 48. Brown A.G., Smale T.C., King, T.J., Hasenkamp, R., Thompson R.H. (1976). Crystal and molecular structure of compactin a new antifungal metabolite from *Penicillium brevicompactum*. J. Chem. Soc., Pekin Trans **1**: 1165-1170.
 49. Endo A., Kuroda M., Tsujita Y. (1976). ML-236B and ML-236C, new inhibitors of cholesterolgenesis produced by *Penicillium citrinum*. J. Antibiot. **29**: 1346-1348.
 50. J. Dabard, C. Bridonneau et al. (2001). Ruminococcin A, a New Lantibiotic Produced by a *Ruminococcus gnavus* Strain Isolated From Human Feces. Appl. Environmental Microbiol. Sept., **67**: 4111-4118.
 51. Gómez A., Ladire, M., Marcilles F., Fans M. (2002). Trypsin Mediates Growth Phase-Dependent Transcriptional Regulation of Genes Involved in Biosynthesis of Ruminococcin A, a Lantibiotic Produced by a *Ruminococcus gnavus* strain from a Human Intestinal Microbiota. J. Bacteriol. **184**: 18-28.
 52. Heydorn A, Suhr-Jessen T, Nielsen J. (1999). Growth and production kinetics of a teicoplanin producing strain of *Actinoplanes teichomyeticus*. J. Antibiot. (Tokio). January; **52** (1): 40-4.
 53. Kahan F.S., Kahan, F.M.; Goegelman R.T., Currie S.A., Jackson, M., Stapley E.O., Miller, T.W., Miller A.K., Hendlin D., Mochales S., Hernandez S., Woodruff, H.B., Birnbaum, J. (1979). Thienamycin, a new b-lactam antibiotic. I. Discovery, taxonomy, isolation, and physical properties. J. Antibiot. **32**:1-12.
 54. Birnbaum J., Stapley E.O., Miller, A.K., Wallick, H., Hendlin, D., Woodruff, H.B. (1978.) Cefoxitin, a semisynthetic cephamycin: a microbiological overview. J. Antimicrob. Chemother. **4** (Suppl) **B**:15-32.
 55. Guerin-Fauble V, Carret G, Houffschmitt P. (2003). In vitro activity of 10 antimicrobial agents against bacteria isolated from cows with clinical mastitis. Vet. Rec. Apr 12; **152**(15):466-71.
 56. Nichterlein T., Kretschmar M., Hof H. (1996). RP 59500, a streptogramin derivative, is effective in murine listeriosis. J. Chemother. **8**:107-112.
 57. Hentzer M, Wu H, Andersen JB, Riedel K, Rasmussen TB, Bagge N, Kumar N, Schembri MA, Song Z, Kristoffersen P, Manefield M, Costerton JW, Molin S, Eberl L, Steinberg P, Kjelleberg S, Hoiby N, Givskov M. (2003). Attenuation of *Pseudomonas aeruginosa* virulence by quorum sensing inhibitors. J. EMBO. Aug 1; **22**(15):3803-3815.
 58. Drago L, De Vecchi E, Nicola L, Gismondo MR. (2003) .Antimicrobial activity and interference of tobramycin and chloramphenicol on bacterial adhesion to intraocular lenses. Drugs Exp. Clin. Res. **29** (1):25-35.
 59. Borel J.F., C, Gabler H.U., Stähelin H. (1976). Biological effects of cyclosporin A: A new antilymphocytic agent. Agents Actions **6**: 468-475.
 60. Schwartz R.E., Sesin D.F., Joshua H., Wilson K.E., Kempf A.J., Goklen K.A., Kuehner, D., Gailliot, P, Gleason C., White R., Inamine E., Bills G., Salmon P., Zitano L. (1992). Pneumocandins from *Zalerion arboricola* I. Discovery and isolation. J. Antibiot. **45**:1853-1866.

Fecha de Recibo: Agosto 21 de 2003

Fecha de Aceptación: Septiembre 9 de 2003