

BOLETIN
de la
Sociedad Argentina de Botánica

VOLUMEN VIII

NOVIEMBRE 1959

Nº 1

INVESTIGACION DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA
DE PLANTAS DE CORDOBA

Por ELENA GAUTIER ° y FANY GERBER °°

La historia de los antibióticos presenta numerosas e interesantes referencias respecto al conocimiento de la presencia de sustancias inhibidoras del desarrollo de distintos microorganismos en vegetales superiores aun en épocas muy anteriores al descubrimiento de la penicilina.

No indicaremos aquí las numerosas citas bibliográficas que se encuentran en la literatura ya que diversos investigadores presentan algunas de ellas en sus informes y además porque una de nosotras (E. G.) se ha preocupado especialmente de la revisión de literatura en este campo de investigación (1) con el objeto de orientar las experiencias que se han venido realizando, desde hace algunos años, en Fanerógamas de Chile.

El primer trabajo realizado en Chile en este sentido fue efectuado en el año 1936 (2) bajo la dirección del Prof. Juan Ibáñez (1) y del Dr. Enrique Onetto (2), y consistió en el estudio del poder antibacteriano del *Drymis winteri* var. *chilensis*; los resultados fueron negativos.

En el año 1949 nuestro Laboratorio inició la investigación de sustancias antibacterianas en distintas plantas de Chile a modo de

° Químico-Farmacéutico. Prof. de Farmacognosia (Univ. de Chile) contratada por la Univ. Nac. de Córdoba.

°° Farmacéutica. Ayudante Mayor de Farmacognosia de la Univ. Nac. de Córdoba.

(1) Juan Ibáñez. Prof. de Botánica y de Farmacognosia de la Escuela de Química y Farmacia de la Universidad de Chile.

(2) Dr. Enrique Onetto. Prof. de Bacteriología de la Escuela de Química y Farmacia de la Universidad de Chile.

pruebas de eliminación, pruebas que se continuaron con la determinación del espectro antibacteriano en aquellas especies que dieron resultados positivos de interés. La primera de estas investigaciones constituyó una tesis de uno de nuestros egresados para optar al título de Químico-Farmacéutico (3). Posteriormente hemos publicado cuatro informes más, dos de ellos en la Revista *Moliniana* de Chile en 1955 (4, 5) y los otros dos en la *Revista de la Academia de Ciencias de Córdoba* (República Argentina) a principios de este año gracias a la atención del Prof. Hunziker (6, 7).

Al hacerme cargo de la Cátedra de Farmacognosia de la Univ. Nac. de Córdoba aparte de la organización del trabajo docente planeamos una serie de pequeños trabajos científicos entre los cuales está el que presentamos en este momento.

Como teníamos conocimiento que ya se había iniciado el estudio de plantas argentinas con respecto a su poder antibacteriano nos comunicamos con el Dr. Cercós y su colaborador Dr. Rodríguez Berretta para informarnos sobre el estado de sus investigaciones en este sentido. Su contestación fue favorable para nosotros ya que supimos que el tema estaba lejos de estar agotado y aún más que sería muy útil su continuación y la investigación especial de las especies que a ellos les hubieran resultado interesantes.

Parece que en Argentina, aparte del trabajo publicado por Cercós y Rodríguez en 1953 en la Revista *Idia* (8) se encontraría sólo el de Cercós sobre "Actividad antimicrobiana de la vinalina, alcaloide del vinal (*Prosopis ruscifolia*)" publicado en la *Revista Argentina de Agronomía* en 1951 (9).

El presente informe tiene por objeto dar a conocer las investigaciones efectuadas en plantas de Córdoba como un pequeño aporte a la investigación de substancias de carácter antibiótico en la flora fanerogámica mundial y como trabajo inicial de una serie que seguramente se realizará en la Cátedra de Farmacognosia de la Universidad Nacional de Córdoba.

Las plantas han sido recolectadas en su gran mayoría en el período de la floración en Córdoba y sus alrededores por las autoras del presente trabajo y por los Profesores Armando Hunziker (3) y J. A. Caro (4). La clasificación botánica ha sido efectuada por el Prof. Hunziker.

(3) Armando Hunziker, Ingeniero Agrónomo. Profesor de Botánica de la Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Univ. Nac. de Córdoba.

(4) J. A. Caro. Prof. Adjunto de la Cátedra de Botánica de la Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Univ. Nac. de Córdoba.

TÉCNICA.

Hemos empleado la técnica de Carlson y Douglas (10) con ligeras modificaciones. Después de su recolección las plantas se guardaron en un refrigerador hasta el momento de usarlas.

De la parte aérea (conjunto de tallo, hojas y flores) de cada una de ellas se prepararon cinco extractos dejando en maceración y en refrigerador durante 24 a 48 horas porciones del producto molido en ácido sulfúrico diluido al 1,5 %, solución buffer de pH 4, solución buffer de pH 9, sol. de cloruro de sodio al 0,9 % y éter respectivamente. Se usó un volumen de reactivo correspondiente a los gramos de planta fresca molida. En algunos casos hubo que agregar mayor cantidad. Se separaron los extractos por presión del producto molido mediante una varilla de vidrio y el extracto ácido se neutralizó con solución de soda al 4 %. El uso de estos diferentes reactivos tiene por objeto extraer mayor número de componentes de los vegetales algunos de los cuales pudieran tener carácter antibiótico.

La prueba antibacteriana se realizó en placas de agar nutritivo sembradas con cultivos de 24 horas en caldo de *Micrococcus pyogenes aureus* y *Escherichia coli* (5). Los extractos se colocaron en orificios de 6 mm de diámetro practicados mediante un sacabocados en el agar sembrado. Las placas se incubaron durante 24 horas en estufa de cultivo a 37°.

Los resultados positivos fueron interpretados expresando el diámetro de inhibición en mm.

RESULTADOS.

El cuadro adjunto contiene los resultados de las experiencias realizadas.

De cincuenta y dos plantas diferentes estudiadas, veintinueve presentaron actividad antibacteriana frente a uno o a los dos organismos de prueba en uno o más de los extractos preparados.

Consideramos de cierto interés la actividad de *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke recolectada en Devoto (Provincia de Córdoba), cuyos extractos en solución buffer de pH 4, solución buffer de pH 9, solución de cloruro de sodio al 0,9 % y en éter, inhibieron francamente el desarrollo de *Micrococcus pyogenes aureus*. El extracto etéreo inhibió además el desarrollo de *Escherichia coli*.

Las dos especies de Convolvuláceas estudiadas, *Ipomea digitata* L. e *Ipomea bona-nox* L. fueron activas frente a *Micrococcus pyogenes aureus* en los extractos preparados con solución buffer de pH 9, con solución de cloruro de sodio al 0,9 % y con éter.

(5) Las cepas bacterianas fueron proporcionadas por los Dres. Hugo Cónsoli y Domingo Palazzo.

Salvia lorentzii Gris, recolectada en Saldán el 3 de mayo de 1958, presentó actividad antibacteriana frente a *Micrococcus pyogenes aureus* en los distintos extractos preparados de ella excepto en el extracto en ácido sulfúrico al 1,5 %.

Heimia salicifolia (H.B.K.) Link, de Saldán, inhibió parcialmente el desarrollo del *Micrococcus pyogenes aureus* en los cuatro extractos estudiados.

Los extractos etéreos de *Plumbago coerulea* Kth., de *Salpichroa origanifolia* (Lam.) Thell, de Carlos Paz, de *Lycium cestroides* Schlecht, de *Eupatorium* sp. recolectado en Villa Allende, de *Eupatorium viscidum* Hook. et Arn. y de *Tagetes minuta* L. presentaron actividad frente a los dos organismos de prueba.

Synandropadix vermitoxicum Gris. (hoja), *Brassica campestris* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Caesalpinia gilliesii* Wall. ex Hook., *Euphorbia acerensis* Boris, *Chiropetalum argentinense* Skottsberg, *Sphaeralcea cordobensis* Krapov., *Conium maculatum* L., *Heliotropium nicotianaefolium* Poirlet, *Salvia gilliesii* Benth., *Leonurus sibiricus* L., *Salpichroa origanifolia* (Lam.) Thell de Saldán, *Zinnia peruviana* L. de Carlos Paz y de Villa Allende, *Eupatorium* sp. de Saldán, *Bidens triplinervia* var. *macrantha* (Wedd.) Sherff., *Baccharis flabellata* Hook. et Arn., *Baccharis pingraea* D. C., *Vernonia rubricaulis* var. *australis* Hieron., *Vernonia nudiflora* Lessing y *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist presentaron actividad frente a uno de los dos organismos de prueba en uno o en dos de los extractos preparados.

La revisión del cuadro permite observar que algunas de estas especies recolectadas en distintos lugares o en distintas épocas del año han dado resultados algo discordantes (posibles fenómenos de variación estacional).

Algunas de las plantas estudiadas por nosotras han sido estudiadas también por Cereós y Rodríguez (8) pero no es posible hacer una comparación de los resultados ya que los trabajos han sido realizados en diferentes condiciones. Dichas plantas son las siguientes: *Synandropadix vermitoxicum* (Gris.), *Cassia aphylla* Cav., *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Gris. *Heimia salicifolia* (H.B.K.) Link, *Lippia turbinata* Gris. y *Salpichroa origanifolia*.

AGRADECIMIENTOS

Manifestamos nuestros mayores agradecimientos al Profesor Armando Hunziker por la clasificación botánica de las especies estudiadas y por la recolección de algunas de ellas, al Profesor Dr. J. A. Caro por su colaboración en la recolección y clasificación de algunas

de las plantas, al Dr. Domingo Palazzo y al Dr. Hugo Cónsoli por las cepas bacterianas suministradas.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - **Gautier, E.** Sobre investigación de sustancias de carácter antibiótico en Fanerógamas (Trabajo no publicado).
- 2 - **Fincheira Parada, Elena.** Drymis winteri y poder bactericida de las infusiones de su corteza. Tesis de Químico-Farmacéutico, Universidad de Chile, 1936.
- 3 - **Muñoz, R.,** Santiago. Contribución al estudio de antibióticos en vegetales superiores, Tesis para optar al título de Químico-Farmacéutico de la Universidad de Chile, 1949.
- 4 - **Gautier, E.** Investigación de la actividad antibacteriana de 50 plantas de Chile, Moliniana, 1:113, 1955.
- 5 - **Gautier, E. y M. Ammazini.** Espectro antibacteriano parcial de Rapistrum rugosum (L.) All. Moliniana 1:159, 1955.
- 6 - **Gautier, E.** Estudio de la actividad antibacteriana de plantas de Chile II Bol. Acad. Ciencias 40:209, 1958.
- 7 - **Gautier, E. y M. Olivares.** Espectro antibacteriano parcial de Physalis peruviana. Bol. Acad. Nac. Ciencias 40:2, 1958.
- 8 - **Cercós, A. P. y Héctor T. Rodríguez Berretta.** Acción antimicrobiana de algunas Fanerógamas argentinas. Idia, 69:1, 1953.
- 9 - **Cercós, A. P.** Actividad antimicrobiana de la vinalina, alcaloide del vinal (Prosopis ruscifolia Griseb.) Rev. Arg. Agronomía 18:200, 1951.
- 10 - **Carlson, H. J., and H. C. Douglas.** Screening methods for determining antibiotic activity of higher plants. J. Dact. 55:235, 1948.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE PLANTAS DE CÓRDOBA

FAMILIA Nombre científico	Fecha y lugar de recolección	E X T R A C T O S									
		SO ₄ H ₂ al 1,5 %		Buffer pH 4,0		Buffer pH 9,0		Sol.CiNa, 0,9%		Etéreo	
		Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	
Las cifras indican en mms. el diámetro de inhibición del desarrollo											
Araceae											
Synandropadix vermitoxicum (Gris.) (hoja)	2-V-58 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i 11
Synandropadix vermitoxicum (Gris.) (fruto)	" "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synandropadix vermitoxicum (Gris.) (p. subt.)	" "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae											
Kochia scoparia Schrader	29-III-58 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amaranthaceae											
Brayulinea australis (Gris.) Schinz. St. Hil.	29-III-58 Carlos Paz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ranunculaceae											
Clematis denticulata Sprengel	16-XI-58 Saldán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruciferae											
Brassica campestris L.	3-V-58 Devoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i 9
Rapistrum rugosum (L.) All°	19-XI-57 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	i 20	-	-
Rapistrum rugosum (L.) All.	26-XI-57 Córdoba	-	-	-	-	-	-	i 23	i 22	-	-
Sisymbrium officinale L.	16-XI-58 Saldán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leguminosae											
Cassia aphylla Cav.	14-IV-58 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cassia morongii Britton	14-IV-58 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caesalpinia gilliesii Wall. ex Hook	16-XI-58 Saldán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i 12
Euphorbiaceae											
Euphorbia acerensis Boiss.	29-III-58 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i 11
Chiropetalum argentinense Skottsberg	16-XI-58 Saldán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i 12
Malvaceae											
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	29-III-58 Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	i 9 i 9
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	3-V-58 Devoto	-	-	i 17	-	i 15	-	i 15	-	i 27	i 11

Micr.: Micrococcus pyogenes aureus Esch.; Escherichia coli.

I., Inhibición total del desarrollo; i, Inhibición parcial del desarrollo; -, ausencia de inhibición del desarrollo.

° Esta especie fué estudiada también frente a Salmonella typhi y a Micrococcus pyogenes citrus habiéndose obtenido inhibición total de 16 mm. con S. typhi y ausencia de inhibición con Micr. pyogenes citrus.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE PLANTAS DE CÓRDOBA

FAMILIA Nombre científico	Fecha y lugar de recolección	E X T R A C T O S									
		SO ₄ H ₂ al 1,5 %		Buffer pH 4,0		Buffer pH 9,0		Sol.CiNa, 0,9%		Etéreo	
		Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.	Micr. Esch.		
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	18-XI-58 Córdoba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Abutilon molle (Ort.) Sweet	29-III-58 Carlos Paz	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Abutilon molle (Ort.) Sweet	3-V-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sida spinosa L.	29-III-58 Carlos Paz	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sida spinosa L.	3-V-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sida rhombifolia L.	16-XI-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Gris.	22-IV-58 Villa Allende	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Gris.	18-XI-58 Córdoba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sphaeralcea cordobensis Krapov.	3-V-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	i 10	--
Lythraceae											
Heimia salicifolia (H.B.K.) Link	29-III-58 Córdoba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Heimia salicifolia (H.B.K.) Link	16-XI-58 Saldán	i 13	--	i 15	--	i 16	--	i 14	--	--	--
Umbelíferae											
Conium maculatum L.	16-XI-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	i 10	--
Plumbaginaceae											
Plumbago coerulea Kth.	29-III-58 Carlos Paz	--	--	--	--	--	--	--	--	I 30	I 15
Convolvulaceae											
Ipomoea digitata L.	29-III-58 Carlos Paz	--	--	--	--	i 10	--	i 10	--	I 20	--
Ipomoea bona-nox L.	3-IV-58 Saldán	--	--	--	--	i 12	--	i 13	--	I 13	--
Boraginaceae											
Heliotropium nicotianaefolium Poir.	16-XI-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	i 10	--
Verbenaceae											
Lippia turbinata Gris.	29-III-58 Carlos Paz	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Verbena peruviana (L.) Britton	16-XI-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Labiatae											
Salvia gilliesii Benth.	22-IV-58 Pan de Azúcar	--	--	--	--	--	--	i 16	--	I 27	--
Leonorus sibiricus L.	3-V-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	i 12	--
Salvia lorentzii Gris.	3-V-58 Saldán	--	--	i 12	--	i 17	--	i 16	--	I 25	--
Salvia lorentzii Gris.	16-XI-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Stachys arvensis L.	16-XI-58 Saldán	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Solanaceae											
Salpichroa organifolia (Lam.) Thell.	29-III-58 Carlos Paz	--	--	--	--	--	--	--	--	i 15	I 13
Salpichroa organifolia (Lam.) Thell.	16-XI-58 Saldán	--	--	--	I 9	--	--	--	I 12	--	--
Solanum pygmaeum Cav.	2-V-58 Devoto	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Las cifras indican en mms. el diámetro de inhibición del desarrollo

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE PLANTAS DE CÓRDOBA

FAMILIA Nombre científico	Fecha y lugar de recolección	E X T R A C T O S									
		SO ₄ H ₂ al 1,5 %		Buffer pH 4,0		Buffer pH 9,0		Sol.ClNa, 0,9%		Etéreo	
		Micr.	Esch.	Micr.	Esch.	Micr.	Esch.	Micr.	Esch.	Micr.	Esch.
Nicotiana glauca Graham	3-V-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nicotiana longiflora Cav.	16-XI-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycium cestroides Schlecht	16-XI-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	i 10	i 10
Cestrum parqui L'Héritier	16-XI-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bigoniaceae											
Dolichandra eynanchoides Cham.	16-XI-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Compositae											
Schkuhria pinnata var. abrotanoides (Roth). Cabrera	29-III-58 Carlos Paz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Parthenium hysterophorus L.	29-III-58 Carlos Paz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Parthenium hysterophorus L.	16-XI-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinnia peruviana L.	29-III-58 Carlos Paz	—	—	i 9	—	—	—	—	—	—	—
Zinnia peruviana L.	22-IV-58 Villa Allende	—	—	—	—	i 10	—	—	—	i 12	—
Eupatorium sp.	29-III-58 Carlos Paz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eupatorium sp.	22-IV-58 Villa Allende.	—	—	—	—	—	—	—	—	I 12	i 10
Eupatorium sp.	3-V-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	i 10	—
Eupatorium viscidum Hook. et Arn.	22-IV-58 Pan de Azúcar	—	—	—	—	—	—	—	—	i 12	i 10
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. et Hook ex Gray	29-III-58 Carlos Paz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. et Hook ex Gray	3-V-58 Devoto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. et Hook ex Gray	18-XI-58 Devoto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bidens pilosa L.	29-III-58 Carlos Paz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bidens pilosa L.	3-V-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bidens triplinervia var. macrantha (Weed) Sherff.	22-IV-58 Pan de Azúcar	—	—	—	—	—	—	I 11	—	—	—
Grindelia brachystephana Gris.	29-III-58 Carlos Paz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Baccharis flabellata Hook et Arn.	22-IV-58 Pan de Azúcar	—	—	—	—	—	—	—	—	I 15	—
Baccharis pingraea D. C.	2-V-58 Devoto	I 12	—	—	—	—	—	—	—	I 11	—
Vernonia rubricaulis var. australis Hieron.	2-V-58 Devoto	—	—	—	—	—	—	—	—	I 15	—
Vernonia nudiflora Lessing	16-XI-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	i 10	—
Conyza bonariensis (L.) Cronquist.	2-V-58 Devoto	—	—	—	—	—	—	—	—	i 10	—
Tagetes minuta L.	3-V-58 Saldán	—	—	—	—	—	—	—	—	I 13	I 13