

Los diferentes grupos vegetales en relación con la producción de antibióticos

por

Florencio Bustinza

Distinguidos y queridos compañeros han analizado en brillantes trabajos la labor de nuestro insigne Cavanilles. Nada nuevo puedo yo añadir a lo que ellos han expuesto con tanta competencia. Y ya que no puedo aportar en este momento ningún estudio analítico para enaltecer la figura de aquel insigne botánico, he pensado que estando aquí congregados los que amamos a las plantas, podría interesar el llamar la atención sobre un campo de la investigación, en relación, claro está, con el mundo vegetal, campo que está virgen aún y que se nos ofrece lleno de prometedoras esperanzas.

Me refiero a la exploración de los grupos vegetales en su capacidad para producir sustancias antimicrobianas.

Es evidente que los resultados terapéuticos insospechados logrados con un producto metabólico elaborado por un humilde moho, han movido a los investigadores de todos los países, y micólogos, bacteriólogos, fisiólogos, químicos y farmacólogos, a trabajar en equipos bien organizados explorando sistemáticamente las especies y variedades botánicas pertenecientes a los diferentes grupos vegetales en relación con la posibilidad de obtener de las plantas sustancias del tipo de los llamados antibióticos antimicrobianos, o bien de los medios de cultivo metabolizados por determinados vegetales.

Fué un hecho feliz el que Fleming se interesara por discernir la causa del fenómeno de antagonismo biológico que contemplaron en 1928 sus ojos en aquella placa histórica, en la que el estafilococo dorado era inhibido en su crecimiento y lisado por la sustancia que se difundía alrededor de la colonia de aquel moho verdoso. Del análisis de lo que allí pasaba, llegó a la conclusión de que el *P. notatum* elaboraba una sustancia, a la que bautizó con el nombre de penicilina. Después de Fleming, Raistrick, Florey, Chain, Raper, Moyer y centenares de investigadores, han trabajado para aislar y para purificar la penicilina para mejorar las estirpes de mohos productores de penicilina, para sinteti-

zarla y en el estudio de sus aplicaciones clínicas. Jamás en la Historia se ha registrado un caso tan extraordinario de cooperación de tantos cerebros, y todo ello alrededor de una planta sencilla: *un moho*.

Es interesante repasar la literatura científica anterior al año 1928, en que se publicó el primer trabajo de Fleming sobre la acción antibacteriana del líquido metabolizado por su especial moho, pues solamente así podremos convencernos de que ya se vislumbraba desde hacía muchos años antes de Fleming el que los microbios saprofitos del suelo, incluyendo en ellos a los mohos, podrían servir en la lucha contra los microbios patógenos.

Ya en 1877, Pasteur y Joubert descubrieron el fenómeno del antagonismo microbiano, señalando que cuando ciertos microorganismos contaminaban los cultivos del *B. anthracis*, impedían su crecimiento, y estas observaciones le llevaron a Pasteur a afirmar que «Tous ces faits autorisent peut être les plus grandes espérances au point de vue therapeutique». O sea, que ya vislumbró Pasteur que el fenómeno del antagonismo microbiano podía servir de base para un tratamiento terapéutico.

En 1879, De Bary destacó la importancia de los fenómenos de antagonismo en los procesos naturales.

Si dos organismos crecen en un mismo substrato y el uno se sobrepone al otro, inhibiendo su crecimiento y hasta destruyendo sus células, nos encontramos ante un fenómeno de *antibiosis*, palabra utilizada primeramente por Vuillemin ya en 1889, y que quiere decir inhibición del crecimiento de un organismo por otro; y en el 1941, la palabra *antibiótico* fué utilizada por Waksman para designar a las sustancias elaboradas por los microbios y que inhiben selectivamente el crecimiento o las actividades metabólicas de otros microbios, ejerciendo muchas veces no simple acción bacteriostática, sino también acción bactericida, y hasta pudiendo producir la lisis de determinadas células.

Pero volvamos unos años atrás. En 1885, Babés llegó a escribir que si el estudio de los antagonismos mutuos entre bacterias estuviera suficientemente avanzado, una enfermedad causada por una bacteria podría probablemente ser tratada empleando la bacteria antagonista de la primera.

Y en el mismo año de 1885, a Cantani se le ocurrió reemplazar al bacilo de *Koch*, en un enfermo de tuberculosis pulmonar, por otro germen, el *Bacterium termo*, pulverizando directamente en las vías respiratorias un cultivo de este último germen mezclado con gelatina, y el resultado fué que el bacilo de Koch desapareció de los esputos, siendo reemplazado en los mismos por el *Bacterium termo* y mejorando al mismo tiempo el estado general del enfermo.

En 1887, Garré, investigador suizo, ideó un método para estudiar el

antagonismo bacteriano, lo cual significó un señalado progreso en la exploración de dicho fenómeno natural. Garré sembraba en placa y en estrias paralelas, alternativamente, *Ps. fluorescens* y *Estafilococo piógeno*, y observó que algo se difundía de las colonias del *fluorescens* que impedía el desarrollo en sus proximidades del *estafilococo piógeno* (1).

En 1888, la acción del *Pseudomonas auruginosa* (b. piociánico) fué señalada por primera vez por Freudenberg, y en 1889, Bouchard demostró que la inoculación de *Ps. pyocyanea* confiere a los conejos gran protección frente al *B. anthracis*.

Emmerich y Löw fueron los primeros (1899) en introducir el primer extracto antibacteriano en medicina, y lo llamaron *piocianasa*, obtenido de la autólisis de las células del b. piociánico. Ellos creían que se trataba de una proteína de naturaleza enzimática; pero hoy, dado su carácter de termoestabilidad y el que no es afectada sensiblemente por el *pH* y el que no se precipita por el sulfato amónico ni por el alcohol, se estima que se trata de una sustancia de naturaleza lipóide. Emmerich y Löw confirmaron que la piocianasa es capaz de lisar suspensiones de *B. anthracis* y que también ejerce acción bactericida sobre el tífico, diftérico y otros gérmenes patógenos. Observaron también los citados investigadores que la piocianasa es menos perjudicial a las células animales que a las células bacterianas, y ello es importante consignar, pues sus investigaciones datan del 1906, y hoy día mismo, si queremos utilizar como medicamento una sustancia del tipo de los antibióticos, es necesario que su acción sobre las células de nuestro organismo sea insignificante en comparación con su fuerte acción antibacteriana.

También es interesante consignar que la *piocianasa* se empleó en inyección intratecal en casos de meningitis, se inyectó en abscesos, se empleó para el tratamiento de las sinusitis, en la angina de Vincent, como antiséptico local en diftéricos en casos agudos y en portadores de bacilos diftéricos, y también en veterinaria en la mastitis de las vacas.

Este bacilo piociánico ha sido, y es, objeto de preferente atención entre los investigadores, y según me informó el Profesor Florey (pues yo no he podido leer los trabajos directos), Doisy y colaboradores, han aislado ya cuatro sustancias cristalinas de poderosa acción frente a los gérmenes Gram positivos y de escasa toxicidad frente a las células animales.

(1) Frost, en 1904, utilizando el método de Garré, demostró que el *Ps. fluorescens* exhibe fuerte acción antagonista frente al bacilo tífico. Se siembra en estria en placa el *Ps. fluorescens*, según varios diámetros; se le deja crecer durante 24 horas, y entonces se siembran bacilos tíficos, alternando con las estrias del *fluorescens*, y de ello resulta que el tífico sólo crece en las zonas más distantes del *Ps. fluorescens*.

Bacilos aerobios esporulados del suelo.—Sobre la acción antagonista de bacterias aerobias del suelo, pertenecientes al grupo de las que esporulan, se conocen múltiples trabajos con anterioridad al 1939, en que se publicaron las notables investigaciones de Dubos.

Ya en 1898, Duclaux fué de los primeros en aislar y describir bacterias formadas de esporas y que ejercen acción antagonista frente a otras. Las había aislado del queso Cantal y las designó con el nombre de *Tyrothrix*. Más adelante, en 1907, M. Nicolle aisló un *B. subtilis* que ejercía acción bacteriolítica frente al Neumococo y otros gérmenes, y también observó que el filtrado del cultivo de ese *B. subtilis* podía lisar a los Neumococos.

En 1912, Rappin halló que el *B. subtilis*, el *B. mesentericus* y el *B. megatherium* actúan fuertemente, *in vitro*, frente al bacilo de Koch, y que este mismo efecto podía ser logrado con el filtrado de los cultivos de esos gérmenes. También observó Rappin que filtrados de cultivos de *B. mesentericus* protegían a cobayos infectados con bacilos de Koch.

Pringsheim, en 1920, Much y Sartorius, en 1924, y otros, también observaron que gérmenes de este grupo de *subtilis-mesentericus-mycoides*, son capaces de lisar a diversos microbios.

También J. van Canneyt, en 1926, observó que el *B. subtilis* puede antagonizar y matar al bacilo de Koch.

Han sido Hettche y Weber, en 1939, los primeros en determinar que la acción antagonista del *B. mesentericus* (al menos frente al diftérico) era debida a los ácidos isovalérico y oleico que ellos identificaron en los medios de cultivo metabolizados por aquel germen.

Y, por fin, los brillantes trabajos de Dubos en 1939 y posteriormente, han puesto de manifiesto el gran interés de este grupo de bacilos, aerobios esporulados del suelo, al aislar del líquido metabólico de uno de ellos, del *Bacillus brevis*, una sustancia antibacteriana, la *tirotricina*, de la que se han podido fraccionar dos componentes: la *gramicidina* y la *tirocidina*, obtenidos ya al estado cristalino y de naturaleza de polipéptidos.

Actinomyces.—Con respecto a este grupo de bacterias, intermedia entre las eubacteriales y los mohos sifomicetos, se ha demostrado que muchísimos Actinomyces tienen la capacidad de antagonizar a otros microorganismos: bacterias, mohos e incluso Actinomyces. Abundan en los suelos y constituyen allí un factor limitante al desarrollo bacteriano.

La mayoría de los Actinomyces son saprofitos.

Ya Gasperini, en 1890, demostró por primera vez que ciertas especies del género *Streptomyces* tienen marcado efecto lítico sobre diversos microbios.

Lieske, en 1921, publicó su monografía sobre *Actinomyces* y observó que alrededor de las colonias de *Actinomyces* se difundía una sustancia que inhibía el crecimiento de ciertas bacterias, e incluso producía su lisis. Estas observaciones ya le condujeron a la idea del posible uso terapéutico de esa propiedad de los *Actinomyces*.

Gratia y Dath confirmaron, en 1924, las observaciones de Lieske y utilizaron las propiedades líticas de los *Actinomyces* para obtener los llamados *micolisados*; es decir, lisados de suspensiones bacterianas sin la toxicidad de las suspensiones bacterianas, pero conservando sus características antigénicas.

Sobre los *Actinomyces* han trabajado intensamente los investigadores rusos: Borodulina, en 1935, estudiando la capacidad de los *Actinomyces* para antagonizar a las bacterias esporuladas del suelo y para lisis a sus células vivas, y Krassilnikov y Koreniako, en 1939, confirman que muchas especies del género *Streptomyces* producen sustancias de acción fuertemente bactericida sobre gran número de bacterias, y, entre éstas, sobre *Mycobacterium*.

Pero ha sido el Profesor Waksman, en su Laboratorio de Microbiología en la Rutgers University, el que a partir del 1941 ha realizado los trabajos más brillantes en relación con los antibióticos producidos por *Actinomyces*, grupo en el que está ampliamente desarrollada la facultad de antagonizar a las bacterias. Sucesivamente se fueron aislando en su Laboratorio las actinomicinas A. y B.; luego la estreptotricina, y en 1944, la estreptomocina, que es de naturaleza básica y se obtiene a partir de los cultivos metabolizados por el *Streptomyces* (*Actinomyces*) *griseus*, y es la primera sustancia obtenida con este grupo de microbios y que tiene aplicaciones medicinales.

Mohos.—El primer antibiótico obtenido a partir de un moho del género *Penicillium* fué logrado en 1896 por Gosio: El trabajaba sobre la pelagra en relación con el maíz enmohecido, creyendo que aquella enfermedad era producida por las sustancias tóxicas presentes en el maíz enmohecido. Aisló Gosio un *Penicillium* que llamó *glaucum*, cultivó ese moho y obtuvo del cultivo una sustancia cristalizada de naturaleza fenólica que era capaz de inhibir el crecimiento del *B. anthracis*. Esa sustancia fué estudiada en 1913 por Alsberg y Black y la designaron con el nombre de ácido micofenólico, que ha sido estudiado con posterioridad por Raistrick y colaboradores (1932 y 1933), quienes comprobaron que era producido por *Penicillium* de la serie de *Penicillium brevi-compactum* *Dierckx*. Recientemente, en Enero de 1946, Florey y colaboradores han publicado en «The Lancet» un trabajo sobre la acción antibacteriana del ácido micofenólico y su acción inhibidora sobre el crecimiento de algunos hongos patógenos.

Hacia 1900 se habló mucho de la *Nectria ditissima*, causante del chancro de diferentes frutales y árboles forestales y de cuyo cultivo se extraía la *nectrianina* que se decía tenía cierta eficacia para el tratamiento de las neoplasias.

En 1913, Vaudremer dió cuenta de que el *Aspergillus fumigatus* es capaz de digerir a las células del bacilo de Koch, y utilizó el líquido metabólico de un cultivo de *A. fumigatus* para el tratamiento de la tuberculosis. Hoy se conocen al menos cuatro sustancias antibióticas elaboradas por ese moho: la fumigatina, la espinulosina, la glitoxina y el ácido helvólico; este último, al menos *in vitro*, ejerce acción anti-Koch.

Pero como ya he señalado al principio, lo que ha despertado el máximo interés en la búsqueda de antibióticos, elaborados por mohos, ha sido el descubrimiento por Fleming de la acción de un moho (diagnosticado por Thom como *Penicillium notatum*) sobre diversas bacterias, descubrimiento que, con los trabajos de Florey y colaboradores, se convirtió en realidad terapéutica, al aislar éstos en forma sólida la penicilina y al lograr con ella extraordinarias curaciones.

Los mohos han pasado al primer plano en el interés científico. Se ha demostrado que no todas las cepas de *Penicillium notatum* producen penicilina; se sabe que otros *Penicillium* son capaces de producirla, especialmente algunas estirpes de *Penicillium chrysogenum*. Se han obtenido mutaciones de *P. chrysogenum* con los rayos X, que producen hasta unos 400 U. O. por c. c. del líquido de cultivo, y de esas estirpes, tan activas por nueva mutación con rayos ultravioleta, se ha conseguido aumentar la producción de penicilina hasta 750 U. O. por c. c., llegándose en algún caso excepcional a rendimientos de cerca del millar de unidades por c. c.

Se conoce hoy perfectamente la composición de las penicilinas. Se sabe que su actividad está ligada a un anillo especial llamado betalactámico. Se puede artificialmente, cambiando ligeramente el medio de cultivo, obligar al moho utilizado en la elaboración de la penicilina a que produzca penicilina G o X, y también los micólogos han logrado estirpes de *Penicillium chrysogenum*, que en lugar de producir un rendimiento en penicilina X, que normalmente es de un 5 por 100 del total de penicilina producida, se eleva hasta un 50 por 100. Ello ofrece extraordinario interés, pues de todas las penicilinas naturales hasta ahora conocidas, es la X la de mayor interés desde el punto de vista químico, pues hay la posibilidad de modificar su molécula y de acoplar en determinada posición otros grupos químicos que exaltan la actividad de la molécula originaria. Es decir, que se han obtenido ya penicilinas mixtas, parte de cuya molécula es elaborada por los mohos productores de penicilina X, y otra parte de la molécula es introducida artificialmente.

Diferentes grupos vegetales.—Se trabaja hoy febrilmente en la exploración del mundo vegetal para ver de obtener, con el concurso de una bacteria, de un Actinomyces, o de un moho o de otros vegetales, una sustancia que, reuniendo la atoxicidad de la penicilina, tenga una mayor amplitud en su espectro antibacteriano y sea al mismo tiempo más estable que aquélla.

Entre los bacilos aerobios esporulados del suelo, los grupos *subtilis*, *mycoides* y *brevis*, ofrecen interés, y la *subtilina*, la *bacitracina* y la *tirotricina*, productos que se investigan actualmente, son buena prueba de ello.

En Rothamsted (Inglaterra), se investigan las posibilidades antibacterianas de los Mixomicetos.

En el grupo de Hongos Hifales Mucedináceos, los géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Gliocladium* y *Trichoderma*, siguen sometidos a estudio sistemático. Entre los Tuberculariáceos, también Hifales, interesan los *Fusarium*, habiéndose aislado recientemente por Cook y colaboradores en el Imperial School of Science and Technology, en Londres, y a partir del cultivo de *Fusarium javanicum*, un derivado de la naftoquinona llamado *javanicina*, que ofrece gran interés por inhibir a bacterias del grupo de los *Mycobacterium* y entre éstos al *Myc. tuberculosis*. Entre los Ascomicetos, los *Chaetomium* han sido ya investigados por Waksman y colaboradores, quienes han obtenido, a partir del *Chaetomium cochliodes*, una sustancia que contiene nitrógeno y azufre, como la penicilina y la gliotoxina, pero cuya actividad biológica difiere de estos dos últimos antibióticos.

Los basidiomicetos están siendo también sistemáticamente investigados, y el Profesor William J. Robbins, del New York Botanical Garden, me comunicó, hacia Septiembre del 1945, que llevaban ya exploradas unas 800 especies, habiendo llegado a aislar de los medios de cultivo de algunos basidiomicetos diversos productos nuevos, algunos ya cristalizados, y entre éstos el ácido *grísico*, la *pleurina*, la *pleurotina*, la *irpexina*, la *obtusina* y la *corticina*. Sin prejuzgar las aplicaciones que puedan derivarse de esos hallazgos, es interesante señalar el hecho de que también los Basidiomicetos son productores de sustancias antimicrobianas.

En un trabajo recientemente publicado en el número de «Nature» correspondiente al 6 de Abril pasado, Atkins, de Adelaida (Australia), da cuenta de haber observado de que en los extractos de *Cortinarius rotundisporus* y de *Psalliota xanthoderma*, existen sustancias que inhiben el crecimiento, no solamente de las bacterias Gram positivas, sino de algunos gérmenes Gram negativos (por ej. el tífico), e incluso de los ácido-resistentes, como el *Mycobacterium Phlei*.

Pero en este campo nuevo, no solamente se exploran los vegetales sin clorofila, sino también los que poseen ese maravilloso pigmento.

Robertson y colaboradores estudian la producción de sustancias antibacterianas por algas verdes del género *Chlorella*, y el Dr. Spoehr, de la Institución Carnegui, en Washington, dice que la acción antibacteriana de las *Chlorellas* se ejerce mediante ácidos grasos no saturados.

El Profesor Burkholder, en la Universidad de Yale, explora los líquenes desde el punto de vista de su contenido en antibióticos.

En el Dunn Institute of Pathology, en Oxford, que dirige el Profesor Florey, he tenido oportunidad de entrevistarme con la Dra. Osborne, quien me dijo que en Enero pasado llevaba investigados unas tres mil fanerógamas, estudiando la acción de sus extractos sobre el estafilococo dorado y el colibacilo y que habían aislado la *cheirantina* del *Cheiranthus cheiri*, y actualmente la estudian desde el punto de vista químico y de sus propiedades antimicrobianas.

Dos plantas tan corrientes y de uso tan generalizado en la economía humana, el ajo y el tomate, están siendo investigadas con gran interés. El estudio químico de la sustancia antibacteriana de los ajos ha sido objeto de trabajos por parte del Dr. Cavallito y colaboradores, y en el número correspondiente a «Nature» de 6 de Abril pasado, los investigadores indios Raghunandana Rao y colaboradores dan cuenta de haber observado con el empleo de extracto de ajo inhibición del *Mycobacterium tuberculosis*.

En Beltsville, cerca de Washington, visité al Dr. George V. Irving, quien estudia las sustancias antibacterianas que existen en el extracto de las hojas frescas de la planta de tomate, sustancias aún no aisladas y que tienen la particularidad de ser activas frente al colibacilo, a los *Fusarium*, *Monilia candida* y *Trycophyton mentagrophytes*.

Por los ejemplos citados, vemos que este campo puede ser fecundo, y de seguro asistiremos en los meses y años próximos a descubrimientos del mayor interés.

El estudio de los fenómenos de antagonismo, natural entre diversos seres del reino vegetal, aparte de que nos permitirá interpretar ciertas incompatibilidades que se advierten en la distribución de las bacterias, de los actinomyces y de los mohos en los suelos y entre estos seres y los vegetales superiores, puede ser fecundo en resultados útiles para la Humanidad.

Sabíamos desde hace mucho tiempo cuán grande era nuestra obligación para con las plantas verdes, ya que ellas preparan nuestro alimento, ellas elaboran productos de interés industrial, la madera, el caucho, el algodón, y ellas elaboran glucósidos y alcaloides de especial interés medicinal.

Sabíamos también que las bacterias, los actinomyces y los mohos realizan en la naturaleza importantes misiones biológicas: formación del humus, mineralización de la materia orgánica, fijación del nitrógeno

atmosférico. Sabíamos que las bacterias, las levaduras y los mohos son agentes indispensables para ciertas fermentaciones industriales, y merced a dichos seres vegetales se pueden obtener: etanol, acetona, butanol, ácidos acético, oxálico, glucónico, fumárico, cítrico, itacónico, etcétera.

Sabíamos también que las bacterias son capaces de producir en nosotros enfermedades que pueden ser mortales: difteria, fiebre tifoidea, tuberculosis, etc., y ahora, con motivo de las investigaciones realizadas especialmente en torno a la penicilina, a la tirotricina y a la estreptonicina, vemos que se abre ante nosotros una nueva posibilidad, y es la de luchar contra las bacterias patógenas utilizando los productos elaborados por bacterias y mohos saprofitos. Es decir, que hasta los vegetales más sencillos pueden ser de utilidad al hombre. Y al meditar en ello, recordamos aquellas palabras de San Agustín: «*Deus magnus in magnis nec parvus in minimis*».

Los que nos dedicamos a la enseñanza de la Botánica, tenemos la misión sagrada de inclinar a la juventud hacia el estudio de estos seres humildes que son capaces de realizar, los que tienen clorofila, el milagro de transformar las piedras en pan; pero las plantas no solamente nos proporcionan sustento, sino que purifican el aire que nosotros viciamos, nos alegran la vida con sus flores, nos proporcionan medicamentos capaces de salvar en momentos graves nuestras vidas y además nos dan ejemplo de modestia, pues las espigas bien granadas, se inclinan hacia el suelo que les ha visto nacer y que les ha alimentado.

Y como final, quiero expresar la complacencia que siento al ver aquí a tan distinguidos botánicos portugueses.

Yo tengo una deuda de gratitud para los investigadores de la Nación hermana. Hace un par de años, leyendo en el «Boletín de la Sociedad Broteriana» un trabajo del Sr. Marques Almeida sobre el uso de las heteroauxinas, me interesó adquirir algunas de ellas. Las dificultades inherentes a la guerra, hacían que mis gestiones para lograr dichos productos no tuvieran éxito, y entonces me dirigí al Sr. Marques Almeida, y él, gentilmente y a vuelta de correo, puso a mi disposición alguna cantidad de ácido naftalen-acético y de indol-butírico.

El mes de Julio pasado, cuando pasé por Lisboa en mi viaje a los Estados Unidos, acudió a recibirme, y eso que no me conocía personalmente, el Dr. D. Fernando Fonseca, Profesor de Patología de la Facultad de Medicina de Lisboa, y después de llevarme a su clínica y al Instituto Portugués de Oncología, puso a mi disposición su propio coche, y uno de sus ayudantes me acompañó a la Estación Agronó-

mica de Sacavem, donde gracias a su ilustre Director, el Profesor Sousa de Cámara, pude informarme a grandes rasgos, pues mi visita fué corta, de la labor brillante que allí se realiza.

Quedé prendado de la cortesía de los investigadores portugueses, y cuando dejaba Lisboa, a bordo del «Magallanes», no pude menos de recordar aquella página brillante de la Historia, quizá la más heroica, que fué realizada por Magallanes, el ilustre navegante portugués entonces al servicio de España, bajo cuyo mando se inició aquel primer viaje de circunnavegación. Magallanes murió heroicamente en una de aquellas islas del Pacífico defendiendo a sus tripulantes, y no tuvo la dicha de ver terminado el viaje, pero su nombre va inseparablemente unido al del descubrimiento del estrecho que une los dos océanos y al de aquél extraordinario periplo que fué conducido a feliz término por la valentía y la pericia de nuestro Sebastián de Elcano.

Al recordar estas páginas de la Historia, escritas con el heroísmo y con la sangre de portugueses y españoles, y al ver aquí reunidos, confraternizando, a botánicos españoles y portugueses, se siente uno esperanzado y optimista, pues solamente este intercambio espiritual es el que permite a los pueblos conocerse, respetarse y amarse mutuamente, condiciones imprescindibles para una convivencia internacional.

Decía yo a los investigadores americanos en los Estados Unidos, que nosotros no disponíamos de sus enormes recursos técnicos y materiales, pero que, sin embargo, trabajábamos con su mismo entusiasmo, con su mismo fervor, y que era también nuestra ilusión, nuestro anhelo y nuestra meta el contribuir al progreso de la civilización y para bien de la Humanidad.

A nuestros queridos colegas de la Nación hermana no me queda más que darles las más rendidas gracias por la atención que han tenido al dejar sus hogares y sus Laboratorios para venir a rendir con nosotros homenaje a D. Antonio José Cavanilles, quien tanto contribuyó al progreso de la Botánica, ciencia a la que consagramos todos nosotros nuestros mejores afanes.
