

COMENTARIOS FINALES

El 9 de julio de 1949 se cumplieron 49 años, contados a partir del día 9 de julio de 1900, de la fundación de la COMISION DE PARASITOLOGIA, el primer organismo oficial del Ministerio de Fomento del Gobierno Federal Mexicano, a la que se asignó dentro sus funciones la responsabilidad del estudio y combate de las plagas y las enfermedades de las plantas de la agricultura nacional. La fecha del 9 de julio de 1949 corresponde a cuando después de varios cambios de nombre y funciones del organismo de Sanidad Vegetal, se elevó su jerarquía a DIRECCION GENERAL DE DEFENSA AGRICOLA, que en 1963 cambió a DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL.

El 9 de julio del año 2000 se celebrará el PRIMER CENTENARIO, a partir de la fecha de creación de la Comisión de Parasitología, en que lleva de institucionalizada las funciones oficiales de los estudios y el combate de las plagas y enfermedades de las plantas cultivadas.

Mucha agua ha pasado por el puente en materia de fitosanidad de la agricultura mexicana, y al igual que la sanidad humana, parece que en lugar de reconocerse el avance continuado aparecen reflujos de quienes hablan en forma negativa, sin tener bases para sustentar lo que intentan hacer creer.

Los grupos de especies, razas y biotipos que constituyen plagas y/o patógenos que parasitan a las plantas, animales y al mismo hombre, y lo que parece irónico se agreden entre sí los integrantes de cada grupo, en busca de espacios en sus respectiva hospederas. Es la lucha por la supervivencia de todos los seres vivos que habitan la Tierra.

Preocupa escuchar o leer, que por el mal uso que hace el hombre de los antibióticos. Contra las bacterias que causan la tuberculosis y la blenorragia, el protozoario que causa el paludismo, o el virus que causa la gripe; estos patógenos mutan y con inconveniente frecuencia los mutantes muestran resistencia a los anteriores o actuales antibióticos. Con el tiempo los nuevos biotipos volverán a mutar y requerir nuevos antibióticos para controlarlos.

A los humanos nos asombra conocer, que los transportes aéreos como el Concord al cruzar el espacio entre los continentes europeo y americano, lo hace a la velocidad del sonido. En unas pocas horas, a esa velocidad ahora pueden ser diseminadas nuevas plagas y patógenos de las plantas, del hombre y de los animales, de un continente a otro, o de un país a otro dentro de un continente, o de una área a otra dentro de una región. Esto constituyen nuevos problemas sanitarios y nuevos programas para combatirlos.

La evolución misma de las dependencias oficiales que se han sucedido durante el siglo XX, entre ellas las responsables de la sanidad vegetal, se fueron formando otras nuevas dividiendo las funciones. Pero lo más frecuente, simplemente les cambiaron de nombre y de algunas funciones. Estos cambios radicales sólo crean problemas a los usuarios, además de que los cambios de funciones pueden hacerse sin cambiar el nombre de la dependencia.

En el libro sólo se menciona los nombres de funcionarios de nivel superior dentro de la estructura de la Secretaría, de los directores generales y de algunos jefes de departamento o de programas especiales, de la Dirección General de Sanidad Vegetal.

Se mencionan también nombres de connotados especialistas nacionales y de algunos de técnicos de los organismos internacionales que han participado en algunos programas específicos de apoyo tecnológico. También se citan algunos nombres de técnicos y especialistas nacionales y extranjeros que figuraron en reuniones nacionales e internacionales, presentando y/o escuchando los resultados de las experimentaciones e investigaciones sobre diferentes temas de la fitosanidad.

Obligadamente, por falta de espacio, se han omitido muchos nombres de los técnicos y ayudantes que han intervenido en las instituciones oficiales y privadas relacionadas con la enseñanza, investigación y divulgación de las plagas y patógenos y de su combate químico, biológico, genético y legal, y de cientos de miles de agricultores que han participado.

Sociedades y Asociaciones Nacionales Científicas relacionadas con la Sanidad Vegetal. Los Ingenieros Agrónomos especialistas en Parasitología Agrícola; de biólogos y otros técnicos mexicanos especialistas en diferentes ramas de la fitosanidad, conscientes de su responsabilidad y mejorar sus conocimientos para combatir las plagas y las enfermedades de las plantas que las afectan, han dado especial atención a su organización gremial en las ramas científicas y tecnológicas especializadas de la fitosanidad para intercambiar sus conocimientos y experiencias.

Los organismos que han formado, mencionados en orden cronológico de su fundación, sólo se mencionan los nombres de los Presidentes actuales, números de socios y datos muy generales, para su identificación.

Sociedad Mexicana de Entomología. Fundada el 29 de enero de 1952 con 143 miembros fundadores. Actualmente su Presidente es el Dr. **Jorge Leyva** y su domicilio Carretera a Coatepec Km 2.5 Apdo. Post. 63, C.P. 91000, Jalapa, Veracruz. Teléfono (28) 16 69 00.

Sociedad Mexicana de Fitopatología. Fundada en 1964 y el número de socios es de más de 400 miembros. Presidente actual Dr. **Juan Pablo Martínez Soriano.** Domicilio Km 9.6 Carretera Irapuato-León, Apdo. Postal 629, C.P. 36500, Irapuato, Gto. Teléfono (462) 396 37.

Ingenieros Agrónomos Parasitólogos. Fundada el 30 de septiembre de 1967. Número de socios más de 0 2,000. Su Presidente actual Ing. **Jorge Cárdenas Soriano.** Sindicalismo 92, Colonia Escandón, C.P. 11800. México D.F. Teléfono 56 44 21 32.

Asociación Mexicana de la Ciencia de la Maleza. Fundada en 1979 y número de socios 420. Presidente M.C **Ramiro Vega N.,** Paseo Cuaunahuac Número 8532, Colonia Progreso, C.P. 62550, Xiutepec, Mor. Teléfonos (73) 19 40 41 y 19 40 00.

Sociedad Mexicana de Control Biológico. Fundada en 1989 y cuenta actualmente con 400 socios. Su Presidente es el Dr. **Mohamad Badil Sabad.** Apdo. Postal 112-F. San Nicolás de la Garza, C.P. 66480, Monterrey, N. L. Tel. (8) 352 42 45.

CONSEJO NACIONAL CONSULTIVO FITOSANITARIO, (CONACOFI). La Ley Federal de Sanidad Vegetal, publicada el 5 de enero de 1994, en su Capítulo IV, Artículos 16 a 18, estableció la creación del Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario (CONCOFI) como Órgano Nacional de Consulta en materia de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, actualmente Secretaría de Ganadería, Agricultura y Desarrollo Rural, SAGAR. El CONACOFI, se estructura por una Junta Directiva, como Órgano Supremo del Consejo, una Coordinación Operativa y se sustenta con la participación activa de los miembros que integran siete Comités Técnicos, los que representan la estructura básica de este órgano consultivo.

En la Segunda Asamblea Anual del CONACOFI, realizada los días 14 y 15 de noviembre de 1994, en Montecillo, Texcoco del Estado de México, "además del acto protocolario del evento al que asistieron ilustres personalidades, la intervención de eminentes especialistas de la fitosanidad nacional e internacional en conjunción con la participación activa de los asistentes, enmarcó el desarrollo de este evento cuya meta final fue la consolidación de conocimientos en materia fitosanitaria para la protección de la agricultura.

El actual Presidente del CONACOFI es el Ing. Agr. y Dr. **Daniel Téliz Ortíz.**

Los Presidentes de los organismos científicos mencionados, entre otros, fungen como Vocales de la Junta Directiva del CONACOFI el cual ha realizado cuatro Asambleas Anuales, a las cuales han asistido los altos directivos de la Dirección General de Sanidad Vegetal, Presidentes de Comités Estatales de Sanidad Vegetal, los técnicos de la Dirección y representantes de organismos oficiales y privados, con actividades relacionadas con la fitosanidad y la agricultura, reuniones que se han venido superando cuyos temas y programas de trabajo se publicaron en las Memorias de las Cuatro Asambleas Anuales realizadas por la CONACOFI.

Son invitados especiales los Directivos de las dependencias de la SAGAR, entre ellos INIFAP, SNICS, además del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas de Montecillo, Texcoco, estado de México, y los Directivos de los organismos gremiales agrónómicos como la Confederación Nacional Agronómica y el Colegio de Ingenieros Agrónomos.

Las reuniones del CONACOFI son ya foro importante donde los especialistas en parasitología agrícola, exponen los avances de trabajo y los programas de acción en materia fitosanitaria mexicana. La asistencia de representantes de grupos regionales y locales de agricultores y de la industria de plaguicidas, es señal de su interés en participar para conocer y opinar sobre los adelantos y programas de fitosanidad.

También están participando los representantes de los **Comités Estatales de Sanidad Vegetal**, lo cual enriquece la información y las discusiones sobre los temas que se tratan.

La preferencia de los agrónomos mexicanos por la sanidad vegetal es manifiesta. Su número ha aumentado, además, por que las instituciones de enseñanza agrícola superior se han multiplicado, y es una especialidad de la agronomía que tiene mayores perspectiva de trabajar en forma independiente en el combate de plagas y patógenos. La misma situación se manifiesta en los Colegios de Postgraduados.

REFLEXIONES FINALES. Antes de Carlos Darwin la creencia popular era que todos los animales habían sido creados tal como se conocían. En 1859 publicó su trascendental libro **El Origen de la Especies, por Medio de la Selección Natural**, que influyó en el mundo científico, social, religioso y popular, en el momento en que dominaba el principio dogmático sobre la inmutabilidad de los seres vivos. Las bases de su teoría fueron: **La variabilidad de las especies.** El acelerado crecimiento de las poblaciones humana y animal. La selección natural con la lucha entre especies y dentro de cada especie, con la supervivencia de las mejor dotadas.

Gregorio Mendel, monje austriaco, trabajando con chícharo derivó los principios y las leyes de la herencia, que en 1866 publicó los resultados en su libro titulado **Experimentos en la hibridación de las plantas en el que dio a conocer los factores de la herencia de las plantas y que después otros investigadores aplicaron los principios a la herencia de los animales y al hombre.** En 1868 Mendel fue designado superior del convento de Brún y murió en 1884. Las leyes de Mendel quedaron en el olvido hasta 1900, cuando **de Vries, Correns y Tschmark** las redescubren y dando el crédito a Mendel por su descubrimiento científico, la base de la teoría de la evolución. Por mas de 20 años **Thomas Hunt Morgan** trabajando con moscas del género *Drosophila* que tiene sólo 4 genes y se multiplican rápidamente y se presentan mutaciones, investigó como se transmiten los caracteres genéticos durante muchas generaciones incluyendo los de las mutaciones de algunos caracteres. En 1866 publicó su libro **La Teoría del gan..**

Muchos investigadores aportaron resultados para llevar la genética y el fitomejoramiento a resultados prácticos con el incremento de producción y de la calidad de sus productos, contrarrestados por los incrementos de la población humana y la industria demandante de materias primas agrícolas.

James D. Watson biólogo americano y el físico **Francis Crick** se asociaron para trabajar juntos en Inglaterra y en 1953 resolvieron uno de los enigmas de la biología, la estructura molecular del ácido desoxiribonucléico, ADN. Su primer paso fue la determinación del modelo de doble hélice de los cromosomas y los mecanismos del ADN en la célula para almacenar su copia genética y pasarla a su descendencia. El proceso es complejo mediante la acción de otro compuesto el ácido ribonucléico, ARN el mensajero de las instrucciones genéticas del ADN. La mayoría de los virus sólo están constituidos por ARN. Un gene se expresa cuando se transcribe por el ARN mensajero. Mientras más evolucionado es un organismo, mayor es el número de cromosomas y genes en cada uno de estos, que gobiernan en conjunto las características morfológicas y fisiológicas así como los compuestos orgánicos que producen en el contexto de sus funciones vitales, que identifican lo identifican.

Las tecnologías derivadas del de la estructuras del AND y del ARN mensajero son la biotecnología molecular y la ingeniería genética para seleccionar y manipular los genes en los programas de hibridación de fitomejoramiento.

Paralelamente desarrollaron otras ciencias y sus tecnologías algunas de las cuales se aplicaron para avanzar al mejoramiento de las plantas, el conocimiento de insectos y los patógenos, el combate de estos, etc.

La variación de las especies. Como se reseña en capítulos anteriores sobre las plagas insectíles y los patógenos de las plantas cultivadas, se presentan variaciones naturales en las especies y sus variante, además de las que se agregan durante el proceso natural y el controlado de la hibridación, así como las mutación que eventualmente pudieran surgir originando las variedades. También se presentan nuevas razas y biotipos de las especies parásitas y patógenas de las plantas.

Esta dualidad de acciones biológicas, más las variaciones climatológicas y edáficas naturales que se identifican en las regiones agroecológicas, más las variantes estacionales y las eventuales, con sus efectos constituyeron la variación del medio ambiental, aumentan los retos para los fitomejoradores y en general para los técnicos que participan en el asesoramiento tecnológico y de los propios agricultores que son los que hacen la agricultura.

Ejemplos de la prolificidad de patógenos y plagas. En la estructura del *Fomes applanatus* (Pers) Wallr que causa la pudrición blanca del tronco del álamo americano, que se manifiesta externamente una estructura leñosa en la que puede haber 2,000 tubos por centímetro cuadrado cuyas salidas o poros se observan en la parte baja horizontal del cuerpo fungoso. En un cuerpo fructífero puede haber 2 millones de tubos en cuyas paredes se forman las basidiosporas. La longitud de cada tubo fluctúa entre 10 a 20 milímetros de largo y 0.17 mm de diámetro. La descarga de esporas se hace noche y día durante unos 6 meses. En un cuerpo fructífero del hongo puede haber un total de unos 2 millones de poros en cuyas paredes se forman las basidiosporas y cada uno puede liberar unas 15,000 esporas, cada 24 horas y una liberación total de 3 millones de basidiosporas cada 24 horas, de un cuerpo fructífero maduro.

Para que se puedan liberar las esporas cada 24 horas los tubos deben estar verticales en relación con la superficie del suelo y que cada espóra lleve adherida una gota microscópica de agua y que caigan juntas, empezando las descargas por los basidios inferiores, liberándose con un violento impulso fuera del poro. (Stakman y Harrar. Principles of plant pathology, 1957.

Un grano de trigo convertido en soro carbonoso por el hongo *Tilletia caries*, contiene entre 2 a 12 millones de clamidosporas.

Stakman y Harrar reportan la estimación que en un arbusto del agracejo (*Berberis vulgaris*) de unos dos metros de alto, al ser atacadas por las basidiosporas del hongo *Puccinia graminis* causante de la roya del tallo de los cereales, pueden formar unos 7 millones de eciosporas, y pueden presentarse varias generaciones producirse durante la primavera y principios del verano. Cada una tiene el potencial de infectar las plantas de los cereales, causando infecciones en las que se producen los uredosoros en los que en cada uno pueden producir 50,000 a 400,000 uredosporas, que a su vez cada una producen nuevas infecciones en plantas de cereales y nuevamente otros uredosoros cada semana. En un campo de trigo de una hectárea atacada medianamente, pueden haberse producido unos 110,000 millones de uredosporas. Un gran número de las esporas mencionadas caen al suelo o en plantas de otras especies que no son atacadas por este hongo.

Las bacterias bajo condiciones óptimas se multiplican por división simple o binaria cada 20 minutos. Teóricamente cada 10 horas una bacteria potencialmente puede producir 1 millón de bacterias; pero muchas de ellas por agotamiento del substrato o por otras causas, no todas llegan a formarse o sobrevivir.

Estas estimaciones hacen recordar la formación y liberación del polen de algunas especies de árboles, como es el caso del pirú, *Schinus molle*; que llega a cubrir de polen amarillo una gran superficie medidas en hectáreas del suelo donde desarrolló

el árbol o un grupo de ellos, que hacen visibles en su conjunto el polvo amarillo, hasta en terrenos adyacentes hasta, donde los arrastra el viento.

Algunos investigadores estiman que la naturaleza actúa con grandísimo dispendio de energía en la producción del polen en las plantas, y de esporas de algunos hongos y también de la proliferación de las bacterias, y de la participación de agentes vectores para la dispersión de estos microorganismos y algunos llegar a su destino, las plantas hospederas de los fitopatógenos, para la supervivencia de las especies.

Algo parecido sucede con los insectos, lo que se puede ejemplificar con el caso de la mosca mexicana de la fruta y de la mosca del Mediterráneo, cuando hay que producir en los laboratorios de Metapa, Chiapas, y liberar las moscas estériles en cifras astronómicas en el campo, para reducir las poblaciones y tratar de eliminar estas plagas en la región de Chiapas, México y la vecina Guatemala.

Un descuido o un abandono del combate de estas temibles plagas o de otras ocasionaría daños incalculables en la agricultura nacional. Además de los efectos sociales y políticos en el país.

Variaciones agroecológicas y edáficas. México tiene una superficie continental de 1,953,128 millones de kilómetros cuadrados. De ellas 94,456 km² son de clima cálido húmedo, 443,660 km² de cálido-subhúmedo, 452,003 km², de clima templado y 958,000 de clima seco y muy seco.

Los suelos presentan una gran variación originada por la diversidad geológica y la extensa y variada orografía y la acción de los agentes de intemperismo y de la erosión eólica e hidráulica.

La clasificación climática de México de Köppen modificada por Enriqueta García al involucrar los efectos de la compleja orografía, además de otros factores es la más utilizada. Define 16 tipos climáticos importantes que van desde el tropical con lluvias todo el año hasta el desértico, pasando por los cálido húmedos y los subhúmedos; los templados y el estepario y las nieves perpetuas en el Eje Neovolcánico Central. Se multiplican los nichos ecológicos dentro de los tipos climáticos principalmente en los pequeños valles dispersos en las regiones montañosas.

En el trópico húmedo abarca el 4.8% de la superficie del territorio y el 17% de las tierras agrícolas, en esta región el agua de la lluvia y sus escurrimientos, satisfacen en exceso el consumo humano, pecuario y el agrícola. En el resto del país que comprende las zonas templadas y cálido húmedas, la aleatoriedad y mala distribución del agua de lluvia para los cultivos, representa con frecuencia problemas para la agricultura de temporal.

En las zonas áridas y semiáridas se concentra el 53% de los suelos aptos para la agricultura, pero solo dispone del 7% del agua, y con lluvias entre 200 a 500 mm anuales. En cambio en el trópico húmedo se dispone del 64% del agua del total de lluvia, pero solo cuenta con 11% de los suelos aptos para fines agrícolas, con lluvias de 1,500 a 5,000 mm anuales, son estacionales o llueve todo el año dependiendo de la zona; la humedad relativa y la evaporación son altas.

Regresando a las plagas y patógenos de las plantas, las poblaciones de las plantas cultivadas y de las plantas silvestres si bien son astronómicamente elevadas, son superadas por las poblaciones de las plagas y patógenos. Cada una de las poblaciones de las estructuras reproductivas de las razas y biotipos que puedan identificarse, pueden estar presentes las estructuras de otra u otras variantes y que ya han atacado o infectado una planta o plantas hospederas susceptibles y haber empezado a generar un nuevo problema, que requerirá de tiempo para encontrar la solución.

Estos son problemas cuyas soluciones corresponden actualmente al gobierno federal mexicano. En un futuro, ojalá que sea pronto, pudiera también corresponder a los gobiernos estatales y municipales, a empresas privadas y A LOS PROPIOS AGRICULTORES.

REMEMORANZAS DEL SIGLO XX. -

Me tocó por suerte y buena oportunidad ser en 1943 el primer ingeniero agrónomo mexicano de incorporarme al programa cooperativo del Gobierno Federal Mexicano y la Fundación Rockefeller, y ser testigo pocos años después de la gran actividad de más de 500 ingenieros agrónomos, que en unos 30 años fueron más de 1000, para desarrollar la investigación agrícola nacional ya dentro de los principios del método científico y obtener resultados que cambiaron la agricultura nacional con sus resultados.

Desde el principio se gestó una actividad intensa y en 1948 salieron las primeras variedades híbridas de trigo resistentes a las razas prevaletientes del hongo *Puccinia graminis tritici* causante de la roya del tallo la más destructiva enfermedad del trigo en el mundo triguero.

Después salieron las variedades mejoradas de maíz y frijol y las tecnologías resultantes de uso de fertilizantes, fechas de siembra, densidades de siembra de semilla para las diferentes áreas agrícolas y de los demás cultivos, en las modalidades de riego y de temporal.

La experimentación paralela de control de plagas y de desinfectantes de semillas, coincidió en tiempo con la disponibilidad y comercialización de los nuevos y poderosos insecticidas como el DDT, el BHC, de funguicidas para controlar enfermedades como el tizón tardío de la papa y la antracnosis del frijol. Los desinfectantes mercuriales de semillas para prevenir el carbón cubierto del trigo, y otros resultados de la investigación y experimentación agrícolas. En 1960 se incorporaron a la estructura de cultivos bajo riego en el noroeste y noreste del país el sorgo y la soya

Se incrementó la producción de papa para consumo humano y como materia prima de nuevas industrias.

Nació en 1948 la Comisión del Maíz y en 1954 el Departamento de Semillas, que incluyeron en sus programas los resultados de la investigación y las tecnologías para la certificación de las semillas de los cultivos antes mencionados. Los Bancos Nacionales Agrícola y Ejidal acordaron aumentar las cuotas de crédito para que los agricultores y ejidatarios pudieran adquirir los insumos y su aplicación necesaria, para adquirir y operar la maquinaria agrícola, y para apoyar la tecnificación de la agricultura agrícola y ejidal. Surge la CRIMSA que se convierte en CONASUPO y se establecen los precios de garantía para garantizar el pago de los precios a los productores. Surge ANAGASA para asegurar los cultivos y en los años de sequías, heladas y daños de plagas y enfermedades a las plantas en años de epifitias y de daños elevados, recuperar los créditos de los agricultores, para seguir adelante

A los que duden del cambio, les sugiero consultar las estadísticas nacionales de los años de la décadas de los 1940's y 1960's, para constatar los incrementos de la producción y la diversificación de cultivos. Que en la década de los 1960's se alcanzó la autoabastecimiento de trigo, maíz y frijol. Que en los 1960's no sólo encontrarán que la producción fue suficiente para cubrir las necesidades nacionales de estos cultivos básicos, sino que hubo exportaciones significativas de ellos.

Los cambios en la política agrícola a partir de los años 1970's modificó la política de la investigación agrícola y los programas de la producción de trigo, de algodón y la soya; pero favoreció con mayores estímulos al maíz al incrementar notablemente la superficie sembrada, los rendimientos y la producción, como se refleja en las estadísticas agrícolas nacionales. La exportación de algunos productos agrícolas nacionales a aumentado, la de los cultivos básicos alimenticios, además del sorgo y la soya, sufren los efectos de la libre importación.

José Rodríguez Vallejo