

Presentación del Dr. Ing. Agr. Nello J. A. Cucchi para su ingreso oficial a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria (ANAV)
Enoteca del Centro de Congresos y
Exposiciones Gobernador Emilio Civit

Mendoza, 23 de agosto de 2013

Contribución a la evolución fitosanitaria de la producción agrícola cuyana en los últimos cincuenta y cuatro años (1959 – 2013)

Por **Ing. Agr. Nello J. A. Cucchi**

Después de terminar los estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y desempeñarme como auxiliar de docencia en dos cátedras de química, fui contratado como jefe de planta en una fábrica de sulfato de cobre, perteneciente a una firma local. En 1958 INTA me seleccionó como técnico investigador en Sanidad Vegetal, iniciándome en esta Institución en 1959 con la instalación del laboratorio de *Terapéutica Vegetal*, actualmente *Laboratorio de Fitofarmacia*, el cual dirigí durante varias décadas. Mis primeros planes de trabajo tenían como finalidad “comparar la eficacia de nuevos plaguicidas” de síntesis orgánico-industrial, en relación a “otros tradicionales” que todavía se utilizaban en la zona. En 1960 asistí y aprobé un curso sobre molécula marcada con isótopos radioactivos, dictado en Mendoza por la Comisión Nacional de Energía Atómica. En 1961 gané un concurso internacional para realizar un doctorado en la Universidad Estatal de Bolonia, Italia. La tesis, cuyo título fue *Ricerche su alcuni aspetti collaterali dei fitofarmaci* (Investigaciones sobre las propiedades colaterales de

fitofármacos), me ocupó un año y medio. La parte investigativa de la tesis doctoral la realicé en la Società Italo-Americana di Prodotti Antiparassitari (SIAPA). Tuve dos grandes maestros: uno para la parte teórica, el profesor Gabrielle Goidanich, seguramente el mejor fitopatólogo italiano, y el profesor Andras Kovac, presidente de la Associazione Nazionale sull'Investigazione Agricola (ANIA). Algunas partes de mi tesis fueron publicadas en la revista *Nature*, donde se relevaba la importancia que tienen los "exudados foliares" de algunas especies vegetales, como vid, manzano, remolacha azucarera, papa y lechuga. La molécula original zineb, etilen bis ditiocarbamato de zinc, después de su aplicación al vegetal se transforma en etilen tiuram monosulfuro (ETM) más iones de zinc, con propiedades físico-químicas y terapéuticas distintas a la sustancia original. Entre ellas, el ETM es sistémico, puede traspasar la epidermis de la hoja y la cutícula de las formaciones criptogámicas, aumentando de este modo, el poder terapéutico respecto al zineb. Trabajos posteriores confirmaron que este fenómeno acontece con otros ditiocarbamatos una vez aplicados al cultivo. Al mismo tiempo, en Bolonia, realicé ensayos a campo que generaron dos publicaciones, en prestigiosas revistas científicas italianas: "Attività erradicante di alcuni aspetti fungicidi su *Septoria apii-gravioleto*" (Productos experimentales derivados del azufre sobre umbelíferas) (*Informatore Fitopatológico*, N° 7, 1962) y "Prova di lotta contra il ragnetto rosso degli *alberi fruttiferi*" (Control de *Tetranychus* por derivados experimentales del azufre sobre umbelíferas) (*Quaderni di Sperimentazione*, 1963).

En 1962, en el Instituto de Fitofarmacia en el INRA de Versailles, Francia, intercambié conocimientos sobre problemas sanita-

rios en vid, frutales, olivo y hortalizas. También, estuve en varias oportunidades en el Instituto Anticriptogámico de la Facoltà de Scienze Agrarie en la Università degli Studi di Pavia y en el Istituto di Industria Agraria de la Università degli Studi de Florencia, ambos en Italia, para el estudio de residuos sobre alimentos vegetales. Asimismo, estuve en el Laboratorio de Investigación de Plaguicidas de la Compañía de Agroquímicos Montedison, para la introducción de nuevas moléculas de feromonas sexuales en el control de carpocapsa. En el Instituto Federal Estatal de Sanidad Vegetal en Munich, Alemania, y en el Instituto Federal para la Protección de las Plantas en Viena, Austria, estudié formulaciones de plaguicidas. En Bolonia, como continuación de la capacitación mendocina sobre el uso de moléculas marcadas con isótopos radioactivos, asistí y aprobé un curso dictado por la Commissione Nazionale dell'Energía Atómica, bajo la supervisión de la Agencia Internacional de Energía Atómica de Viena. Sobre este tema realicé una experiencia con fungicidas marcados. En el mismo año, por pedido del Centro Regional Andino, hice una breve pasantía en el Osservatorio Sperimentale de Verona "Centro Antigrandine Italiano", con el profesor Dino Rui y los Dres. R. Sarrica y E. Rosini, especialistas en formaciones cristalinas y en propulsión de cohetes, respectivamente. El objetivo era dilucidar la capacidad cavitacional de estos cohetes, para la lucha antigranizo en Italia, ya que se pensaba importarlos con el mismo fin a Mendoza.

De retorno al país en 1963, me aboqué a uno de los problemas más acuciantes de aquel momento. En los viñedos, el control de las cinco malezas perennes, chépica (*Cynodon dactylon*), tamascán (*Cyperus rotundus*), clavel amarillo (*Wedelia glauca*), cañota (*Sorghum halepense*) y correhuela (*Convolvulus arvensis*). Las

experimentaciones realizadas fueron publicadas en dos prestigiosas revistas de Inglaterra - *Nature*, 204 (4963): 1090; *Weeds Abstracts*, 13 (5): 1376; *Weeds Abstracts*, 13 (1676) - y una de EEUU (*Biokemia*, 1964), donde sobresalió la eficacia herbicida de dalapon para el control de chepica, EPTC para tamascán y sorgo de Alepo y paraquat para eliminar la parte aérea de clavel amarillo y correhuela, facilitando así los trabajos agrícolas con tratamientos cercanos a cosecha. Importantes fueron los aportes, en estos trabajos, de los Ing. Agr. Alberto Bustos y Ángel Gargiulo de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Rama Caída INTA.

A final de la década del "60" los agricultores cuyanos solicitaron al INTA el estudio de algún sistema de alarma que disminuyera el número de tratamientos fitosanitarios para el control de enfermedades en viñedos y estableciera el momento oportuno de su aplicación. En mi período italiano, había tomado contacto con el profesor Elio Baldacci de Milán, que ya en 1947 había elaborado la "regla de los tres 10" para predecir las infecciones primarias de *Plasmopara viticola*: 10 cm de largo de pámpano, 10 mm de lluvia y una temperatura superior a 10° C. Se aplicaron entonces los primeros tratamientos antiperonosporicos según esa regla, que había sido adaptada a las condiciones meteorológicas locales, haciendo uso de caldo bordelés, otros derivados del cobre o ditio-carbamatos. El éxito alcanzado permitió instalar provisoriamente este sistema de alarma, en algunos departamentos de Mendoza y San Juan. Asimismo, para el control de oidio y podredumbre gris se desarrolló una especie de "regla de tres" adaptada a cada enfermedad, recomendando azufre y dinocap para la primera, y ftalamidas y dicarboximidias para la segunda. De estas experien-

cias se pudo determinar que el captan postergaba la iniciación del proceso fermentativo, obligando a recurrir a la "técnica de pie de cuba" para forzar su inicio. Este fungicida, además, le confería un sabor poco agradable al caldo vínico terminado. También en las cultivares blancas la aplicación de azufre debía suspenderse de 40 a 60 días antes de cosecha, en las provincias de Mendoza y San Juan, para evitar un "bouqué" desagradable en los vinos. Como consecuencia de la experimentación anterior surgió la fijación "local" del tiempo de carencia para la cosecha, de varios fungicidas antiperonosporicos, antioídicos, antibotríticos, y de algunos insecticidas en frutales y hortalizas. Las investigaciones realizadas sobre las nuevas moléculas para el control de las tres enfermedades clásicas que atacan a la vid en Cuyo, su eficacia y la influencia de los residuos en la fermentación vínica, fueron publicadas en lengua francesa en el *Bulletin du l'OIV* - 39 (419): 49; 41.41 (517): 209 – 221; 41. 41 (517): 218 – 226-.

Un problema muy conocido en aquel momento era la presencia de residuos excesivos de organofosforados. Para su determinación pusimos a punto, con mi equipo de trabajo, un método enzimático anticolinesterásico, que empleaba sangre de cerdo. De esta manera se fijaron provisoriamente las tolerancias y los tiempos de carencia (TC) respectivos, para Mendoza y San Juan. La misma técnica analítica se aplicaba, en forma periódica, para determinar la actividad colinesterásica en sangre de obreros, que realizaban tratamientos fitosanitarios a cultivos de la Experimental. Esta praxis duró cuatro años, al final de los cuales se concluyó que el personal afectado a tratamientos con organofosforados y carbamatos, no había sufrido consecuencias visibles en su salud, debido a que se cumplían estrictamente las normas de higiene y

seguridad en el trabajo. A pesar de ello, durante este período, se verificó un accidente por la rotura del caño de una pulverizadora, que mojó con etil azinfos el cuerpo de un obrero. El operario no avisó del hecho, continuando con su tarea. Cinco horas después, perdió el conocimiento. Otro obrero dio el alerta y el accidentado recibió los primeros auxilios con sulfato de atropina en la misma Experimental. Internado en un sanatorio local, empeoró frente a la inoperancia del personal médico, que no entendió la gravedad de la intoxicación. Se salvó gracias a nuestra insistencia de continuar con una atropinización intensiva, hasta cumplir con un tratamiento específico aldoxímico, con pralidoxima (Contrathion). A fin de realizar este tratamiento hubo que recurrir al Director del sanatorio. Finalmente se logró su recuperación a las tres o cuatro semanas. En esa oportunidad se pudo demostrar la falta de toma de conciencia y experiencia, respecto al peligro de los nuevos plaguicidas carbámicos y organofosforados.

En el campo de la tecnología de aplicación de fungicidas en viñedos, se compararon las eficiencias de las pulverizadoras más comunes utilizadas en aquel entonces. Se encontró que la atomizadora con cono de proyección a gotas proyectadas y transportadas realizaba el mejor pulverizado, seguida por la neumática con proyección de gotas transportadas solamente. Ambas distribuían homogéneamente los caldos sobre la canopia de la planta. En cuanto a la mochila manual con cono de proyección a gota proyectada siempre se mostró deficitaria.

Para detectar la presencia de *Ceratitis capitata*, se probaron varios atractivos. Los resultados mostraron que la proteína hidrolizada era el más eficaz. Esta sustancia, mezclada con mercaptotion (Malathion) o triclorfon, era pulverizada solamente en

una zona de la copa reduciendo el peligro de residuos tóxicos a cosecha.

Por primera vez en Mendoza, entre el 60 y el 70 (*Bulletin du l'OIV*, 39) se instalaron los servicios de alarma anticarpocapsa y antigrafolita, en frutales de pepita y carozo. Al principio se empleó melaza fermentada como atractivo alimenticio y posteriormente feromonas sexuales: dodecadienol para carpocapsa y dodecenilacetato para grafolita. Esta novedosa tecnología, además de ser mucho más efectiva y selectiva, tiene una acción más prolongada. Con las dos feromonas también se implementó el método de confusión sexual, que controla eficazmente ambos lepidópteros y se eliminó el problema de residuos tóxicos a cosecha.

A principios de la década del 70 dos inconvenientes acuciaban a los agricultores. Los suelos agrícolas en Mendoza estaban infestados con nematodos que ocasionaban graves perjuicios uno en vid y otro en ajo. Por un lado, la perspectiva del avance progresivo de la degeneración infecciosa en los viñedos, causada por el virus semipersistente GFLV, transmitido por el nematodo daga *Xiphinema index*. Y por el otro, la difusión preocupante del nematodo del tallo (*Ditylenchus dipsaci*) en ajo que causaba pérdidas cuantiosas especialmente en la exportación de esta hortaliza a Brasil. Para el problema en viñedo se estableció primeramente un mapa de infestación, donde se fijaron los puntos en los cuales se había encontrado al nematodo y luego se vigiló si la virosis se expandía. En cuanto al problema del ajo, se determinó un método de erradicación del nematodo. Para ello, se debió: a- eliminar las malezas hospedantes, b- desinfestar el suelo con aldicarb, carbofuran o fenamifos, y c- utilizar bulbillos o propágulos libres de nematodos, realizando desinfestaciones por dos métodos: 1- in-

mersión, 2- slurry (humedecido) con carbofuran o fenamifos.

Desde finales de 1974 y hasta 1980 se llevaron a cabo encuestas a comercios y compañías de venta de plaguicidas en la provincia de Mendoza. El objetivo era conocer qué plaguicidas aplicaba el agricultor local, y establecer la relación que existía entre las recomendaciones fitoterapéuticas del Laboratorio de Terapéutica Vegetal y la venta de plaguicidas. Se concluyó lo siguiente:

1º El agricultor utilizaba cantidades limitadas de fitofármacos, respecto a otras zonas del país y del mundo. A pesar de ello existían problemas de residuos tóxicos a cosecha, debido a que no respetaban rigurosamente los tiempos de carencia y la dosis del plaguicida en el cultivo.

2º En viñedos, durante el periodo de la encuesta, no se utilizaban insecticidas ni acaricidas.

3º Los insecticidas más empleados en fruti-olivi-horticultura fueron: a. organofosforados: etil metil azinfos a la cabeza; organoclorados: DDT; carbamatos: carbaril; y piretroides: deltametrina y permetrina.

4º Un lugar destacado lo ocupaban los aceites emulsionados y emulsionables, y el polisulfuro de calcio, ambos empleados en tratamientos invernales para el control de plagas.

5º En cuanto al control de ácaros en frutales y hortalizas sucedió algo muy particular. En un primer tiempo se usaron organofosforados que controlaban también ácaros, tal como lo aseguraba la bibliografía proveniente de la entidad industrial que lo sintetizaba. Con el tiempo perdieron eficacia y después de 4 a 8 aplicaciones continuadas, ésta era pobre o nula. Se habían creado graves problemas de resistencia y, al mismo tiempo, eliminado

los posibles enemigos naturales existentes. Debido a ello el fruti-horticultor tuvo que recurrir a acaricidas específicos.

6º Los fungicidas más empleados por los agricultores mendocinos en aquel entonces, estaban destinados principalmente al control de enfermedades de viñedos. Los productos más aplicados eran los derivados del cobre, seguidos por los ditiocarbamatos, los azufres mojables y en mucha menor medida los azufres para espolvoreo, las ftalimidas y las dicarboximidas.

En esa época habían llegado al INTA algunas voces sobre la ineficacia antioidica de los azufres. Existían en el mercado numerosas marcas a disposición, algunas provenientes del exterior y otras preparadas en el país. La mayoría respetaban las indicaciones de la etiqueta, pero otras tenían distintos tipos de alteraciones. El azufre era sustituido por carbonato de calcio u otros derivados de este catión y la granulometría, salvo pocas excepciones, era completamente inventada.

7º En el campo de los herbicidas vale el lema que repite constantemente el horticultor "no puede existir horticultura sin control de malezas", por lo que casi todos los herbicidas vendidos se aplicaban a las hortalizas. El desmalezado en viti-olivi-fruticultura se realizaba preferentemente en forma mecánica. Solamente en superficies mayores a 10 hectáreas se empleaban herbicidas en forma habitual.

La conclusión de la encuesta fue que el agricultor seguía las recomendaciones de INTA, pero se tomaba cierta libertad en cuanto a dosis, concentraciones y momento de aplicación. Se sumaba a ello la falta de eficiencia en la tecnología de aplicación. Esto era debido a la escases de pulverizadoras y antiguos modelos. Sin embargo, la sanidad en Mendoza no era del todo

deficitaria, debido a que las condiciones agroclimáticas locales no son propicias para el desarrollo de enfermedades exigentes de humedad e incluso los insectos, ácaros, nematodos y malezas no encuentran, a menudo, las condiciones ideales para prosperar.

Es oportuno aquí conocer los cambios que acontecieron en los sistemas agrícolas de la provincia de Mendoza, entre 1959 y 1980. Al principio el agricultor mendocino aplicaba todavía en sus frutales arseniato de plomo para el control de carpocapsa, DDT para grafolita, polisulfuro de calcio para ácaros, cianuro de potasio o mejor ácido cianhídrico para cochinillas en olivo, y caldo bordelés u otros derivados del cobre y azufre para enfermedades de la vid. Solamente los viticultores más progresistas, con buena situación económica y más de diez hectáreas, utilizaban ditiocarbamatos. Esto para citar los fitofármacos más utilizados en aquella época. Contemporáneamente y en forma rápida, comenzaron a difundirse las nuevas moléculas de síntesis orgánico-industrial. Al comienzo de la década del "60" se impusieron los organoclorados, encabezados por el DDT. Vale la pena aquí recordar una anécdota que me contaron en 1980 en Sandoz de Basilea. El descubridor de la eficacia de este producto, Paul Müller (1899-1965), que recibió el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1948, por la erradicación de insectos vectores de enfermedades infecciosas (malaria, fiebre amarilla, tifus, mal del Chaga-Mazza, etc.), se percató de la eficacia del DDT en el control del "piojo del rosal" (posiblemente pulgones) en octubre de 1939. En 1942 Geigy (actual Novartis, fusión de Ciba con Geigy y Sandoz, en 1996) patentó el insecticida, con un anexo formado por un espectro de acción con una larga serie de insectos dañinos de cultivos agrícolas y vectores de enfermedades infecciosas. En 1981, en

la revista Medicina vol. 1, pág. 104, el Dr. Raúl Vaccarezza, de la Academia Nacional de Medicina, cita "que el ejército americano desembarcado en 1943 en Nápoles, donde una epidemia de tifus petequial, diezmaba a los habitantes, lo obligó a someterse a una pulverización en todo el cuerpo para controlar el piojo vector *Pediculus humanus (capitis, pubis, inguinalis o corporis*, no específica cuál) y de esta forma paró la epidemia y salvó la población de un desastre mortal".

A final de la década del 60, una de las tareas más importantes que me tocó desarrollar fue establecer el espectro de acción de novedosos fitofármacos para Mendoza y San Juan. Ya, en 1980, de los organoclorados no quedaban más que poquísimos representantes. En la actualidad, 2013, en la agricultura sub-andina, solamente son usados el dicofol y el endosulfan. Casi contemporáneamente a los organoclorados, irrumpieron en el mercado local otro gran grupo de insecticidas, los organofosforados. De éstos los más importantes fueron: azinfos (etil, metil), paration (etil, metil), mercaptotion (malation), clorpirifos, diazinon, dimetoato, fenitrothion, fention, entre otros. Tenían propiedades extraordinarias en cuanto a eficacia en el control y amplitud en su espectro de acción. En poco tiempo se popularizaron y su uso y abuso tocaron niveles impensados. La historia de esta familia de agrofármacos tiene raíces muy lejanas. Después de la primera guerra mundial se incrementó la búsqueda de nuevos productos para la protección vegetal. Pero a la vigilia de la segunda guerra mundial, en 1939, se inicia un período de grandes descubrimientos, con la producción y posterior introducción en el agro de nuevas moléculas de síntesis orgánico-industrial. Éstas pertenecían a los grupos químicos carbamato, organoclorado, organofosforado,

entre los más conocidos. Todos ellos, con un mecanismo propio de acción tóxica, exitosa, inespecífica, de amplio espectro de acción, contaminantes, desequilibrantes de la biota y el ambiente. Al inicio de la década del 70, se agregaron otros grupos químicos que actúan también como neurotóxicos, destacándose los piretroides. Al mismo tiempo, bajo la influencia de los éxitos sanitarios obtenidos y debido a la exigencia creciente de alimentos cosméticamente cada vez más atractivos, se impone el uso excesivo e irracional de estos fitofármacos. Se aplicaban según calendario, basándose exclusivamente en el poder residual de cada uno de ellos. Se quería mantener permanentemente el cultivo protegido de las agresiones de plagas animales y vegetales. Esta estrategia sanitaria de control no consideraba los efectos negativos en el ambiente biótico y abiótico como la *Bulletin du I'OIV* (Vol. 39) contaminación del suelo, napas freáticas, aves, peces, insectos benéficos, abejas ni el crecimiento poblacional de plagas secundarias. Se generó así un desequilibrio importante en los ecosistemas y una resistencia de organismos perjudiciales. Otra consecuencia importante fue el exceso de residuos contaminantes en los alimentos, produciendo intoxicaciones crónicas y subcrónicas en los consumidores. Cabe destacar, en este punto, la permanencia de pesticidas organoclorados en las grasas de mamíferos y la biomagnificación de residuos de plaguicidas persistentes, que llegan a los niveles superiores de las cadenas tróficas. El Laboratorio de Pesticidas de la EEA Mendoza INTA, aún en la actualidad (2013) detecta derivados del DDT en suelos, frutas y hortalizas. Todo esto generó un movimiento a nivel mundial hostil al uso de pesticidas, sustentados por la aparición de "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson (1962), publicación que generó una

gran controversia internacional y promovió la necesidad de un uso más racional de fitofármacos en la agricultura.

Como característica personal, mi costumbre ya desde 1959 hasta principios de la década del 80, fue escribir los informes correspondientes de los ensayos que terminaba en forma exitosa. Éstos eran presentados generalmente en Congresos y luego editados en revistas técnicas, nacionales o internacionales, según la importancia del tema elegido y de los hallazgos encontrados. En este periodo, de poco más de veinte años, se concentraron la mayoría de mis publicaciones técnicas, sobre investigaciones realizadas en Mendoza y San Juan. Diez trabajos editados en el exterior y treinta y dos en el país, en revistas prestigiosas como *Nature*, *Informatore Fitopatologico*, *Biokemia*, *IDIA*, *RIA* o Memorias de varios Congresos. Debido a las repercusiones de los trabajos publicados y de las capacitaciones dictadas, la Dirección Nacional de INTA me encargó la realización de un curso en Porto Alegre, Brasil, sobre "Detersivos agrícolas en alimentos", para la Associação Gaúcha do Asistencia a Mucoviscidose", que realicé en agosto de 1979.

Conjuntamente a los ensayos a campo para la determinación de la eficacia y otras propiedades de nuevos fitofármacos, a las publicaciones y cursos realizados, las compañías agroquímicas (que habían sintetizado las moléculas activas), ofrecieron al laboratorio de Terapéutica Vegetal, la financiación de obras de mejoramiento, ampliación y equipos técnicos. El INTA aceptó dichas donaciones y se crearon nuevos laboratorios: de extracción de principio activo, de análisis de formulaciones y de productos con moléculas marcadas radioactivas. Posteriormente financiaron también la construcción del laboratorio de nematodos, con análisis de suelos y tejidos orgánicos.

A raíz de lo anteriormente descrito, en 1980 inicié una nueva etapa profesional. Con el auspicio de la Dirección Nacional de INTA y por invitación especial de esas compañías internacionales, retomé los viajes al exterior, para una actualización sobre nuevas técnicas de investigación conectadas a la sanidad viti-olivi-fruti-hortícola. Entre los meses de mayo–julio de 1980/83/86, en Italia visité siete universidades en las que entrevisté renombrados especialistas en esos temas. Luego en Alemania Federal hice pasantías en BASF, BAYER HOECHST y Merck Sharp & Dohme (MSD). En Suiza, con el mismo propósito estuve en Ciba, Geigy y Sandoz. En Francia, en el INRA en el departamento de fitofarmacia y en la compañía Rhône Poulenc Phytosanitaire. En Inglaterra, en Imperial Chemical Industry (ICI) y en Estados Unidos, en Diamond Shamrock Chemical Company. Dichas pasantías, me permitieron aumentar los conocimientos en toxicología, en espectro de acción de nuevas moléculas terapéuticas, como también en novedosas tecnologías de aplicación y su adaptación a cultivos de clima templado bajo riego.

Desde 1980 y hasta el final de esta década, por disposición de la Dirección Nacional de INTA dicté junto al, al Dr. Nelson F. Albiano, eminente experto en enfermedades toxicológicas laborales, cursos periódicos en numerosas EEA del INTA y en varias Universidades del país. El objetivo fundamental que perseguía el INTA era educar, no solo al obrero encargado de la sanidad del cultivo, sino a técnicos, profesionales universitarios responsables de los ensayos de control de plagas y extensionistas, como también informar correctamente a los distintos estamentos poblacionales, sobre los peligros que encierra el uso de estas sustancias en la sanidad ambiental.

Por concurso internacional, en 1986, gané una beca a realizarse en Zaragoza, España, para actualizaciones en entomología, fitopatología, terapéutica vegetal, nuevas tecnologías de laboratorio y ensayos a campo.

Entre 1980 y 1989, fui responsable técnico de convenios de cooperación de la EEA Mendoza con la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad Juan Agustín Maza, con las Facultades Regionales de Córdoba y Mendoza de la UTN y con la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo, para el dictado de cursos anuales en esas instituciones. Esto me obligó a escribir en 1981 el libro "Apuntes sobre Riesgos por el Uso de Plaguicidas Agrícolas" de 200 páginas de los cuales se hicieron más de dos mil ejemplares y que fueron vendidos todos en varias universidades. El Prof. Dr. Emilio Astolfi, reconocido Académico Argentino e integrante de la Sociedad Argentina de Ecotoxicología, definió en el prólogo de esta publicación: "Ahora Cucchi presenta, con humildad, lo que ha titulado "apuntes", que bien son un libro de recopilación de conocimientos que, sin duda alguna, enriquecerán la bibliografía argentina más allá del claustro estudiantil o de post-grado." Como producto del convenio con las Facultades Regionales Mendoza y Córdoba de la UTN, escribí junto a la Ms. Sc. Ing. Agr. Violeta Becerra "Riesgo Rural" para la Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo. Esta publicación de 200 páginas se distribuye anualmente a los estudiantes de esa especialidad. Para el curso de Terapéutica Vegetal, en la Facultad de Ciencias Agrarias, se utilizaban los libros: Manuales de Sanidad Vegetal, editados periódicamente por el INTA. En 1984 se publicó, con la cooperación de mi equipo, la sexta edición de "Recomendaciones fitosanitarias para Mendoza y San Juan",

donde están reflejadas las experiencias locales, interpretadas por los conocimientos asimilados en el exterior. Tres años después, en 1987, escribí el libro "Protección fitosanitaria para frutales de clima templado", capítulo del "Tratado de Fruticultura", editado por IICA, Turrialba, Costa Rica. En 1995 con Violeta Becerra y el equipo de colaboradores, iniciamos una nueva forma de exposición, en el libro "Manual de tratamientos fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego". Del mismo, que comprendió 172 páginas, se hicieron más de mil ejemplares, los que se agotaron rápidamente. Dos años después, en 1997, publiqué el "Manual sobre el uso correcto de plaguicidas", editado por INTA e ISCAMEN de 110 páginas. En aquel momento el presidente de ISCAMEN, M.Sc. Ing. Agr. Pablo Gómez Riera, permitió la colaboración de los técnicos Ings. Agrs. Oscar Astorga y Mario Sevilla. En el libro mencionado se introduce al lector en los conocimientos generales sobre eficacia y riesgos en el uso de plaguicidas y posible contaminación alimentaria y ambiental. El objetivo era concientizar sobre la necesidad de adoptar medidas de seguridad y prevención en su uso, informar sobre la reglamentación provincial y nacional en el transporte, comercialización y buen uso de los fitofármacos, difundir la normativa sobre primeros auxilios en accidentes toxicológicos causados por productos agrosanitarios y generar en el consumidor de alimentos de origen agropecuario, el principio de autodefensa. De este manual se realizaron varias ediciones en ambas instituciones, que al igual que el anterior se vendieron rápidamente.

En 1980, aparecieron en el agro cuyano las primeras tendencias para lograr un objetivo: el "uso racional de plaguicidas". Se iniciaron los estudios para la aplicación del control biológico y el

manejo integrado de plagas. En esa época, la industria fitofarmacéutica sintetizó moléculas específicas que, en lugar de atacar o inhibir el sistema nervioso, tenían como blanco algunos órganos, sistemas enzimáticos, hormonas, feromonas o intervenían en la cutícula del agente perjudicial. Al mismo tiempo en el campo de los fungicidas, bactericidas y herbicidas, aparecieron moléculas con mecanismos de acción específicos, que atacaban distintas partes de organismos agresores. A los innovadores aportes en el campo molecular selectivo, se incorporaron mejoras en los sistemas de aplicación. Además, relacionado con la sanidad, se introdujeron en el mercado diferentes enemigos naturales de las plagas: insectos, ácaros y nematodos, microorganismos, hongos, bacterias, protozoarios y virus. Todos estos organismos benéficos fueron seleccionados, criados, multiplicados artificialmente y varios quedan disponibles comercialmente en la actualidad. A ello se sumó el trabajo de mejoramiento de especies botánicas, con cultivares resistentes a los ataques de determinados agentes invasores y dañinos.

A los avances tecnológicos en biología, genética, química, física, terapéutica vegetal, que tenían fundamentalmente dos objetivos: aumentar la cosecha y reducir los costos de producción, se incorpora en la década del 90 el estudio sobre el impacto ambiental y sostenibilidad de estas nuevas tecnologías. Estos aportes tienen como premisa respetar la naturaleza como debería haber evolucionado, sin intervención de "fuerzas artificiales", a fin de asegurar el recurso ambiental y las fuentes de alimento para las generaciones futuras. Entre los factores más importantes que motivaron el cambio hacia una "agricultura más natural y con más respeto a su forma orgánica", se encuentra el de limitar,

en todo lo que sea posible, el uso excesivo e irracional de agroquímicos, así como la incorporación improvisada y exagerada de organismos genéticamente modificados, sin el aval de un estudio exhaustivo sobre el impacto ambiental. Surge entonces, el concepto de agroecología que integra, optimiza y operativiza la producción del agroecosistema, en tres dimensiones sostenibles: la económica, la social y la ambiental. En este último aspecto tiene particular importancia la conservación de las fuentes de alimento para las generaciones futuras.

Los conocimientos adquiridos en cursos, capacitaciones, investigaciones, experiencias locales, nacionales e internacionales, y sobre todo las publicaciones periódicas a lo largo de los últimos cincuenta y cuatro años, contribuyeron a la evolución fitosanitaria de la producción agrícola cuyana. A partir del 2002, como resultado de la demanda del sector agrícola, me aboqué a recopilar informaciones sobre tecnología moderna en sanidad vegetal. Para esta tarea fue fundamental la labor de mi equipo de fitofarmacia, orientado por la Ms.Sc. Ing. Agr. Violeta Becerra, y la intervención de becarios especialmente seleccionados por concurso. Muy especial ha sido la contribución de los Dres. Ings. Agrs. Gabriela Lucero y Pablo Pizzuolo en los temas fitopatológicos. Asimismo importante fue la colaboración de especialistas pertenecientes a distintas Instituciones: Fac. de Ciencias Agrarias de la UNCuyo, EEA INTA Mendoza, San Juan y Alto Valle, ISCAMEN, INTI, INV y SENASA. Esta iniciativa ha quedado documentada en tres libros sobre "Tratamientos Fitosanitarios para Cultivos de Clima Templado bajo riego", publicados entre el 2006 y el 2010. Son las "Secciones de frutales de carozo, pepita y nogal y vid", agrupadas en cuatro volúmenes, con un total de 1800 páginas. Se

imprimieron entre mil y dos mil ejemplares de cada uno de ellos. Fueron satisfactoriamente adquiridos como manuales de texto por cátedras de facultades de agronomía de varias universidades: UNCuyo, San Juan, La Rioja, Catamarca, entre otras. También para consulta en distintas Experimentales de INTA que tienen los cultivos citados, en IPAVE (Instituto de Patología Vegetal), en el Centro Nacional de Investigaciones de Castelar y en numerosas instituciones de investigación y organismos de control agrícolas, tales como INTI, ISCAMEN, INV y SENASA, entre otros. Desde el 2011 estamos elaborando un cuarto libro dedicado al cultivo del olivo, del cual se han escrito ya casi 600 páginas.

En definitiva, los cuatro libros han sido confeccionados con el propósito de realizar transferencia de nueva tecnología, asesorar al viticultor, fruticultor y olivicultor, para utilicen correctamente los agrofármacos, necesarios para el control de plagas animales, enfermedades y malezas que atacan sus plantaciones. Se exhorta al agricultor para que todas las veces que sea posible, utilice otros recursos que apoyan o incluso sustituyen las intervenciones fitosanitarias químicas. Las informaciones técnicas están dirigidas especialmente a profesionales universitarios que se dedican a los distintos cultivos, a los técnicos agrarios, enólogos, estudiantes de ciencias agrónomo-enológicas y todos aquellos que se preocupan por la sanidad de los frutos y del cultivo, la calidad de los productos frescos e industrializados, con el deseo de obtener una mejor producción para beneficiar al consumidor y optimizar su comercialización. En las publicaciones se da particular importancia al "manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas". Especialmente, en los libros manuales de vid y olivo, la parte dedicada a la agricultura orgánica se ha extendido ampliamente. Se

consideró relevante dar pautas para lograr una menor contaminación ambiental. En especial se ha tratado el tema de la obtención de frutos inocuos, de calidad, con tecnologías sostenibles. Asimismo se tuvo en cuenta que el costo sea compatible con las modernas técnicas, al alcance del agricultor de la región subandina. Se tomó como punto básico el uso racional de agrofármacos, con énfasis en la relación íntima que existe entre la planta, la plaga, la molécula activa aplicada y el ambiente.

Como reflexión final sobre mi desempeño profesional, puedo acotar que desde 1959 hasta la actualidad nunca dejé el INTA, aunque treinta años después de mi ingreso, en 1989, por disposición taxativa y general del Gobierno Nacional de aquel momento, fui jubilado de oficio. No obstante, continué asistiendo a mi trabajo en la Experimental Mendoza. Mi relación con la Institución entonces cambió radicalmente, de investigador que había alcanzado el nivel técnico máximo, pasé a especialista independiente que trabaja con horarios más flexibles que el establecido para el personal activo. Sin embargo, me he impuesto el respeto de exigencias similares a los investigadores independientes del CONICET. Los temas acordados para los Manuales son convenidos con el INTA, mientras que el desarrollo es fruto del entendimiento de todo el equipo de trabajo. No me ocupo de investigaciones de laboratorio o a campo, para el control de plagas, sino a la "transferencia de tecnología", por medio de conferencias, cursos a diferentes niveles y, preferentemente, mediante publicaciones de libros sobre protección vegetal de cultivos de la franja subandina. Dedicarme a escribir textos sobre higiene y seguridad en el trabajo rural y, especialmente, sobre toxicología y aplicación racional de agrofármacos, constituye mi trabajo preferencial.

P.S.: en la redacción del tema ha participado la Ing. Agr.
Graciela Mendoza.