



PL01 El papel de la región Iberoamericana en el desarrollo mundial de fitomedicamentos

Xavier Lozoya

Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Fitomedicamentos, Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D.F. México.

Resumen

Aunque en la actualidad parezca que la investigación y desarrollo de productos medicinales a partir de plantas es una tarea novedosa, la verdad es que estamos viviendo otra etapa de un interesante proceso que se inició, en todo el mundo, hace aproximadamente unos 25 o 30 años. Mi interés por relatar la historia de este proceso se basa en que nos permite conocer los antecedentes que han determinado la situación que priva actualmente en nuestros países: el origen del poco interés con que se mira a la investigación de medicamentos propios y al estudio del importante acervo florístico regional después de casi 30 años de esfuerzos aislados de algunos pocos grupos. Me referiré también a la contradicción de orden conceptual que subyace en la investigación y el desarrollo de este tipo de medicamentos en nuestro medio científico y a las frecuentes discusiones bizantinas de carácter metodológico que persisten en la evaluación preclínica y clínica de este tipo de productos, que si bien, reconozcámoslo, son usados por todos, al final del día difícilmente resultan aprobados por el cuerpo médico, debido en gran parte a ese convencionalismo academicista que caracteriza a la medicina oficial de nuestra región. Terminaré intentando esbozar el horizonte de los cambios paradigmáticos que están ocurriendo en el pensamiento científico verdaderamente moderno y en el que invito a los investigadores de nuestra región a apoyarse, para sacar de su pasmo conceptual el trabajo colectivo.

Abstract

Although research and development of products obtained from medicinal plants, seems to be a new activity in present science, the true is that we are living another period of an interesting process started around the world 25-30 years ago. My interest in recovering the history of this recent process, particularly considering the research methods and tools utilized, is based in the conviction that only knowing these antecedents we will understand the present situation of this field of study in our region: the scarce interest in the investigation and development of our own medicinal plant resources after almost 30 years of isolated efforts of some small scientific groups. I also consider important to revise the conceptual contradiction that is present in the research methodology of this type of resources and the permanent Byzantine discussions around pre-clinical and clinical studies of products that have been used by our population during many years, sometimes for centuries. Herbs that in our region are traditionally consumed by people, but not yet accepted by the formal medicine, frequently due more to conventional academic positions and not because of lack of scientific information. Finally I try to define the new horizon of research activities of medicinal plants that are possible once accepted many changes occurred in the pharmacological conventional paradigm, inviting young scientists to utilize the modern scopes that are being constructed in the interpretation of the biological effects of natural products.

El marco o paradigma de la política científica de los años setenta

Durante los años 70's del siglo XX, y aún bajo la influencia de la Guerra Fría, el largamente esperado ingreso de la República Popular de China al Sistema de Naciones Unidas cambió radicalmente la opinión que la Organización Mundial de la Salud (OMS) tenía de otras formas de curar que se dan en el planeta, al margen y a pesar del modelo occidentalizado de medicina que predomina. En esos años se dio a conocer en el horizonte mundial de la ciencia y la tecnología de Occidente, la estrategia que la República Popular de China había implementado para resolver, con mucho éxito, la pésima situación sanitaria que había heredado de su largo período colonial, del que la Revolución los había sacado mediante una encarnizada guerra civil. Para ser breve diré que, China había logrado remontar sus hasta entonces lamentables índices de mortalidad y morbilidad prerevolucionarios en un tiempo verdaderamente récord, sobre todo, si se recuerda que mejoraron las condiciones de salud de 800 millones de habitantes en menos de 20 años de acciones gubernamentales médicas realmente innovadoras para la época.

Todo esto fue descubierto con sorpresa por la Organización Mundial de la Salud (OMS) la que, dominada por los modelos de los países ricos de Occidente, seguía blandiendo el discurso del desarrollo capitalista como garantía para el crecimiento económico y que, según la definición tradicional, se afirma que basta con la generación de la riqueza para lograr la mejora de las condiciones de salud de la población.

La Oficina Panamericana de la Salud (OPS) creada por Washington para garantizarle a las empresas estadounidenses su influencia directa en materia de salud y medicina en Latinoamérica, por encima y a pesar de la propia OMS, había diseñado, desde tiempo atrás, las estrategias sanitarias nacidas en la post-guerra mundial en 1945-50 y tenía perfectamente claro lo que convenía y no, a los pueblos latinoamericanos, en materia de medicamentos, atención a qué enfermedades e investigación de cuales problemas locales. Durante los años 50's a 60's del mismo siglo XX las universidades y los ministerios de salud de los países latinoamericanos siguieron al pie de la letra los planes y la visión sanitaria de los estadounidenses, tanto en la formación de los médicos como en la orientación de la investigación científica en salud de toda la región.

En ese mismo tiempo China había aplicado por su cuenta y riesgo un modelo de desarrollo sanitario, que hacía uso de una fórmula muy elemental, por pragmática: recurrió a la combinación de todos los recursos medicinales que se encontraban en su territorio, es decir, por una parte, utilizó el bagaje ancestral de la Medicina Tradicional China, aún vigente y practicada por la población y, por el otro, el conjunto de conocimiento y recursos de la medicina Occidental que habían sido introducidos en ese país durante diversos periodos de dominación occidental. Esa estrategia combinada de haberes y prácticas para atender eficazmente las enfermedades endémicas y mejorar la condición de salud de la población quedó ilustrada en la famosa frase atribuida a su diseñador, el presidente Mao-Tse-Tung cuando dijo: *"Respecto a los problemas de salud que enfrentamos, en la Nueva China la medicina caminará sobre dos piernas: la de la medicina china propia de nuestra cultura y la de la moderna medicina occidental tecnológica."* Veinte años después el resultado era asombroso, medido en los términos epidemiológicos y parámetros "duros" de la propia medicina Occidental.

Cuando la OMS apareció con un discurso en pro del modelo chino, haciendo un llamado a los demás países "tercermundistas" a que emularan el modelo chino utilizando sus propias "medicinas tradicionales" (mayoritariamente consistentes en un amplio uso de plantas medicinales autóctonas) combinadamente con los recursos de la medicina preventiva Occidental (primordialmente: los programas de vacunación, saneamiento del ambiente, nutrición infantil, cuidado del embarazo, parto y puerperio, etc.) en un esquema de participación activa de cada comunidad afectada y con amplios programas de educación para la salud, la famosa Declaración de Alma-Ata sobre "Atención Primaria de la Salud" (OMS, 1974) y poco después el programa de "Salud para Todos en el Año 2000" (OMS, 1975) y el de "promoción y Desarrollo de las Medicinas Tradicionales" (OMS, 1978) encontraron sustento político y difusión mundial como programas novedosos y distintos a los anteriormente existentes para los países en desarrollo. En ese entonces se retaba a los países pobres para que en los 25 años que restaban para la llegada del año 2000 su situación sanitaria se modificara radicalmente a través de éstos planes de atención médica, de investigación de los recursos locales de la Medicina Tradicional y de predominio de la prevención sanitaria. Es importante subrayar que para lograrlo, se proponía conceptualmente "combinar" los recursos de las Medicinas Tradicionales con los diversos grados y haberes de la medicina Occidental, en cada país de América Latina, África y Asia.

Para la comunidad de científicos latinoamericanos que siempre ha sido pequeña pero con comprometida visión ilustrada, este giro fundamental en la política sanitaria tenía un doble mensaje que motivó a muchos investigadores: por una parte, se reconocía un espacio concreto y rico en posibilidades, el de la propia Cultu-

ra Médica local, como fuente de conocimiento y de recursos naturales para reorientar el quehacer científico de toda una generación de universitarios que, si bien, había sido educada y preparada dentro del paradigma científico occidental, constataba, a diario, la frustración que significaba laborar en instituciones casi siempre dependientes de un Estado sin programas nacionales de ciencia. Gobiernos locales, que si bien apostaban a la decisión técnica de sus jóvenes economistas, casi todos inspirados en el modelo de capitalismo estadounidense, de impulsar el desarrollo económico, paradójicamente, resultaban desinteresados en el fortalecimiento de las actividades científicas y tecnológicas propias y, menos aun, de la aplicación práctica del conocimiento con el sector empresarial local, para alcanzar el tan cacareado desarrollo económico. Es decir, Gobiernos que aceptaban ser patrocinadores de la Ciencia en nuestro medio pero en una visión positivista, que acepta – por una suerte de compromiso ético de tipo escolar – donar magros recursos para la investigación científica pero que no planeaban aplicar nada de lo descubierto por sus investigadores, porque carecían de un plan propio de desarrollo científico y tecnológico. El programa de desarrollo científico era diseñado en otros lugares, en los llamados “Centros del Conocimiento” ubicados para Occidente en Europa y los Estados Unidos de América. Una forma sutil de colonialismo intelectual que acompaña y nutre la dependencia económica.

Es por esto, que la novedosa propuesta en el terreno de la medicina y la salud planteada por la OMS en los años 70's venía a abrir un espacio político de la mayor importancia. El discurso, venía a solucionar la consabida queja de que en nuestros países no se cuentan nunca los recursos económicos suficientes para hacer la investigación científica al estilo y con los propósitos establecidos en EUA y Europa. Al cambiar de quehacer y mirar hacia dentro de las necesidades de los países en desarrollo, la dependencia de las ideas extranjeras era desplazada por una nueva posibilidad creativa para los investigadores de nuestra región: la de desarrollar medicamentos propios a partir de recursos naturales propios y con una metodología propia para, finalmente, impulsar al capital local para desarrollar empresas farmacéuticas propias. De esta manera, la investigación de los científicos “tercermundistas” en plantas medicinales y medicinas tradicionales cobraba sentido y utilidad para su sociedad, lo que generaba satisfacción profesional en una generación que ya entonces vislumbraba con escepticismo su futuro frente al crecimiento del dogma – hoy tan difundido – de hacerle creer a la sociedad que es sólo competir la razón y único sentido de la existencia humana. Esa suerte de Darwinismo al revés que aprenden los estadounidenses en el *Highschool* y perfeccionan en los deportes y en el ejército del Imperio.

En los años 70's, para muchos de los científicos de África y América Latina, la investigación de las plantas medicinales significaba el reencuentro con la riqueza de su propia cultura y la aplicación con fines prácticos claramente establecidos del método científico aprendido y desarrollar productos medicinales que dieran solución a nuestros urgentes problemas de salud; era, en pocas palabras, acercarse a la tecnología científica moderna a la tradición herbolaria popular, desarrollar y modernizar ese acervo de conocimientos que había sido despreciado durante al menos un siglo por la “moderna medicina americana”. Era, finalmente, una forma de reforzar la cultura nacional.

Empirismo frente a científicismo

Los problemas empezaron a presentarse en el seno de la propia comunidad intelectual. La población en general reaccionó sorprendida ante el hecho de que importantes instituciones de salud (caso del Instituto Mexicano del Seguro Social, por ejemplo) y numerosas universidades en toda la región de pronto se ocuparan de investigar las creencias de curanderos, parteras indígenas y yerberos que hasta entonces habían sido abordados solo con desprecio o burla; que los jóvenes biólogos colectaran plantas en las más remotas poblaciones rurales en directa interacción con la población que hacía uso de estos recursos y cuyos conocimientos fueran sistemáticamente publicados, según los propios autores, como testimonio del rescate realizado de un conocimiento en riesgo de extinción. Que los investigadores se interesaran en dilucidar la forma en que tales recursos populares actuaban y procurasen *ampliar el conocimiento* para desarrollar productos más eficaces y seguros, factibles de ser industrializados para su utilización masiva. Sin embargo, todo esto era visto por las academias médicas y las industrias farmacéuticas locales como un trabajo innecesario y de dudosas posibilidades. Para hacer este trabajo, se tuvo que luchar intensamente durante años con el *establecimiento* académico que en general calificó este conocimiento como “no-científico”, folklórico si se quiere, empírico en el mejor de los casos, pero, finalmente inútil. Estudiar las plantas medicinales que usaban los habitantes de nuestros países era visto como un quehacer, romántico y anticuado frente al omnipotente mundo de la industria química farmacéutica que día a día proporcionaba “nuevos y poderosos” medicamentos. El científicismo establecido impedía a los investigadores publicar sus hallazgos, porque las revistas científicas académica-

mente aceptadas no consideraban que el tema fuera de interés para sus lectores; en las instituciones universitarias la producción bibliográfica de estos investigadores no “calificaba” en los estándares curriculares que servían de referencia válida del quehacer novedoso y verdaderamente científico de la comunidad académica.

Multidisciplina y método científico

La constancia de los grupos latinoamericanos, sobre todo en el campo de la etnobotánica, pronto empezó a generar frutos. La información sobre el uso de plantas medicinales dentro de las llamadas Medicinas Tradicionales empezó a difundirse en el mundo académico y pronto quedó claro la necesidad de desarrollar estudios de tipo multidisciplinario que incluyesen simultáneamente la participación de químicos, farmacólogos y médicos que evaluaran las propiedades atribuidas a numerosas plantas utilizadas como infusiones y extractos en la tradición popular. Sin embargo, al intentar el desarrollo de los estudios farmacológicos nos topamos con una realidad metodológica que dificultaba el avance de las investigaciones: el método propuesto estaba fundamentalmente diseñado en el marco de referencia de la industria química-farmacéutica vigente para el estudio de compuestos químicos puros y no para extractos crudos procedentes de plantas con una compleja y variada constitución química. Primero debía aislarse el llamado “principio activo” para una vez purificado y conocida su estructura química pasar a realizar los estudios de farmacología animal básica sobre mecanismos de acción y toxicología. Este proceso tomaba mucho tiempo y abundantes recursos económicos. La investigación clínica estaba a años luz de este proceso.

Se olvidaba o subestimaba el hecho de que dichos extractos eran utilizados ya habitualmente por la población durante muchos años, a veces siglos, de una aplicación práctica que se decía eficaz para aliviar numerosos padecimientos sin que su uso presentara, aparentemente, efectos indeseables o tóxicos. No obstante, el método para valorar las propiedades de las plantas medicinales parecía partir de un conocimiento previo nulo o para decirlo más claramente, la “medicina tradicional” de la población no era culturalmente aceptada y por lo tanto, la información etno-botánica que se ofrecía era vista por el farmacólogo como irrelevante. El concepto dominante de aislar un principio activo, idea apoyada en la experiencia de la química farmacéutica de los compuestos sintéticos, se circunscribía a buscar en las plantas siempre un compuesto nuevo, que fuera lo suficientemente novedoso para generar una publicación fitoquímica atractiva curricularmente y a demostrar que se contaba con la capacidad tecnológica internacionalmente aceptada para lograr su dilucidación estructural. Por su parte, los farmacólogos nos avocábamos a utilizar esos compuestos en los modelos animales de experimentación que provenían de la industria química farmacéutica, arguyendo que los extractos no era factibles de ser aplicados a los sofisticados modelos de cultivos celulares, tejidos aislados, y animales íntegros, por su complejidad química. Era una especie de farmacología “unidireccional” normada por el paradigma prevaliente de que los pocos receptores biológicos que conocíamos debían responder a compuestos puros específicos y de ahí no los sacábamos más que para lograr publicaciones y más publicaciones académicas. La extrapolación de estos datos con el uso medicinal que tenía el vegetal en la medicina tradicional, era un tema colateral y vagamente abordado. Casi siempre los trabajos se iniciaban con un escueto párrafo introductorio de que tal planta se usaba en la medicina tradicional para a, b, c, d... padecimientos o síntomas, para después proceder a identificar el principio activo, que con frecuencia resultaba mas de uno y a la evaluación de su actividad generalmente en pruebas *in vitro* que ya venían sustituyendo a los modelos animales, para proporcionar una información de rastreo de propiedades (*screening*) que en el mejor de los casos lograba atribuirse a uno o algunos de los compuestos aislados. Esta estrategia generó una abundante cantidad de reportes, lo que se constata con el hecho de que hoy en la literatura experimental, prácticamente no haya planta medicinal en el mundo que no posea alguno tipo de estudio químico-farmacológico, que muestre que posee compuestos con algún tipo de actividad biológica sea esta antimicrobiana, antiprotzoaria, citotóxica, antiespasmódica u otras. La modificación metodológica mas sustancial que se produjo en el período que vengo relatando fue la aparición de una estrategia que se ha denominado “monitoreo de la actividad biológica” o en el mundo anglosajón “*biodirected*”, que consiste en utilizar una prueba biológica rápida, generalmente mediante un ensayo *in vitro* para evaluar las fracciones que se van obteniendo durante el proceso de separación cromatográfica de un extracto y así llegar mas o menos en poco tiempo a la asignación de alguna actividad biológica a algunos de los compuestos que logran identificarse. Globalmente analizado, resulta que para fines prácticos no hay extracto vegetal que no de positivo en alguna de estas pruebas. El dolor de cabeza se inicia cuando se descubre que ninguna de estas pruebas garantiza que necesariamente el producto tendrá en el humano el efecto esperado por la sola extrapolación del dato obtenido *in vitro*, por lo que el acceso a la evaluación clínica quedaba nuevamente negado. Ahora el requisito se colocaba en la toxicología. Los comités médico-académicos correspon-

dientes exigían la realización de estudios toxicológicos, agudos, semi-crónicos, crónicos, teratológicos, etc., antes de permitir el uso de un extracto "nuevo" en la farmacología clínica. ¿Era nuevo?

El giro del mercado

En nuestro medio, la apertura a los ensayos clínicos llegó finalmente hace poco tiempo, pero no porque los hayamos convencido de que estábamos demostrando con datos experimentales la validez de algunos de los remedios de uso ancestral entre nuestras gentes, sino porque el mercado mundial de los fito-medicamentos se fue estructurando a partir de la presión comercial de los productos de China, Japón, Korea y, tiempo después, de la propia Europa, sobre las poblaciones de los países ricos. Cuando las industrias farmacéuticas detectaron que el mercado de medicamentos "naturales" crecía en los países económicamente poderosos y que alcanzaba cifras que ponían en riesgo la dinámica de sus ventas de medicamentos químico-farmacéuticos, entonces aparecieron los modernos productos herbolarios pero eso sí, esos están "bien hechos". Para entonces en nuestra región ya se había perdido el impulso político-ideológico de los primeros años, sin que los proyectos locales de industria farmacéutica a base de plantas medicinales encontraran la resonancia requerida. La medicina formal de la región, en muchas ocasiones alimentada por el propio discurso que habíamos sostenido durante décadas, transformó la Medicina Tradicional en "medicinas alternativas". La globalización económica significaba en realidad el control monopolístico por unos cuantos del consumo de todos y la pluri-cultura del mundo quedaba representada sólo en el acceso a las opciones del consumo. Así como se podía comer un platillo *fast-food* de origen chino, árabe o italiano, en el mismo centro comercial se podía acceder al ginkgo, al gin-seng o a la equinácea como opción farmacéutica para el auto-cuidado de la salud, sin preguntarse por qué o de donde viene todo esto y para quién. Es evidente que el paradigma había cambiado radicalmente. ¿Y la ciencia médica, la academia, que opinaba? Que existían productos herbolarios eficaces -se dijo- cuya nueva categoría daba origen a un mercado internacional farmacéutico creciente, ahora lo que procedía era organizar su normatividad para evitar que no se colaran los charlatanes locales.

La desastrosa condición sanitaria en la que llegaban los países del "Tercer Mundo" a las puertas del emblemático año 2000, ponía de manifiesto que, al menos en nuestra región, los programas de la OMS no habían cumplido su cometido. Ciertamente, en la mayor parte de nuestros países ya no se "quemaban" a los curanderos y yerberos practicantes de la Medicina Tradicional como ocurría en el pasado y en los ministerios de salud de algunos países la medicina oficial había creado hasta oficinas encargadas de "valorar" la Medicina Tradicional local, pero la búsqueda "combinación" práctica de los haberes de las dos medicinas no se produjo en la forma esperada y la investigación científica de la herbolaria se hallaba entrapada en las exigencias de su propia metodología.

La Fitoterapia como alternativa

Un rápido vistazo a las numerosas contribuciones que los científicos de nuestra región aportan a este Congreso que nos reúne, muestra, en primer lugar, que en una entusiasta y nueva generación de investigadores prendió la vacuna que desarrolló la generación anterior. Los tiempos han cambiado y vivimos el segundo lustro del siglo XXI. ¿Qué observamos? De los trabajos aceptados en este Congreso el 3,7% corresponden a estudios etno-botánicos, mientras que de farmacología y fitoquímica son el 63%. Los estudios clínicos de productos de plantas medicinales alcanzan ya el 13%, acompañados de un 15% de estudios de farmacognosia y de un 6% de farmacéutica y biotecnología claramente dirigidos hacia la producción de medicamentos a base de plantas. Es evidente que el proceso metodológico está en transición, nos dirigimos hacia la formación de nuestro propio modelo, por eso creo que el momento es crucial. La temática de la reunión, desde el punto de vista de los productos que se estudian indica que nos inclinamos por desarrollar productos sedantes, inmunoreguladores, antimicrobianos y antiprotazoarios, antidiabéticos, antihipertensivos, citotóxicos y cicatrizantes, entre otros. Los datos indican que hoy se investigan del orden de 100 a 150 especies botánicas en nuestra región. No esta nada mal respecto al papel que estos trabajos pueden cumplir en el panorama futuro de los fitomedicamentos en la región.

Por otra parte, la Fitoterapia se configura como una disciplina que atrae a médicos tanto generales como especialistas frente a una demanda social que observa el gran encarecimiento de la medicina reparativa y no cuenta con sistemas eficaces de seguridad social para el tratamiento de los padecimientos crónico-degenerativos. Extraoficialmente, la medicina preventiva brilla por su ausencia. La población, al igual que lo ocurrido en otros países más ricos, busca poco a poco tomar en sus manos el manejo de su salud, a través de recursos que les sean culturalmente más afines. ¿Qué nos toca hacer?

Rediseñar el método que guía nuestros esfuerzos en la validación científica de los recursos herbolarios tradicionales.

Abramos ampliamente la investigación clínica como centro del proceso de validación científica, primeramente demosetremos la eficacia terapéutica y la seguridad de nuestros productos tradicionales y a continuación dirijamos la investigación básica, fitoquímica y farmacológica, en función de esos hallazgos y no al revés, como lo venimos haciendo. Que quede claro, nadie sobra. La región necesita de todos, absolutamente de todos. La inversión realizada en la formación de botánicos, químicos y farmacólogos de productos naturales ha sido muy grande pero es aún insuficiente; cambiemos la dirección de nuestros esfuerzos pero no la meta: lo que necesitamos es desarrollar nuestros propios productos para nuestras propias necesidades. Contamos para ello con una totalmente modificada tecnología de laboratorio que exige la estandarización y control de los procesos para desarrollar formas farmacéuticas que ya no están totalmente encadenadas al paradigma químico-farmacéutico que predominó en el pasado.

Es necesario dotar a los fito-medicamentos de identidad científica propia y no de retazos o parcialidades conceptuales de otros productos medicinales.

Debemos abordar el estudio de los extractos de plantas como un todo biológicamente activo cuyo efecto puede ser medido, cuantificado y evaluado químicamente sin los cartabones restrictivos que sostuvo la química de antes. Por su parte nuestro conocimiento fisiológico y farmacológico sobre los efectos que producen los productos naturales en el organismo humano también se ha modificado: hoy hablamos de acciones generales, potentes y reveladoras, como son las que producen los antioxidantes, los inmuno-reguladores, los adaptógenos, las fito-hormonas, los modificadores de las cascadas de prostaglandinas, etc. Necesitamos volver a mirar el efecto farmacológico de un producto con la visión integral que da la fisiología general, evaluando el comportamiento del cuerpo humano como un todo. Por ello, para ello, es fundamental que la farmacología clínica esté presente desde el inicio del proceso de convalidación que está implícito en la investigación de plantas medicinales que han sido y siguen siendo utilizadas por la población de manera práctica. Se trata de integrar el conocimiento, no de fraccionarlo.

Un esfuerzo especial requiere la recuperación de la investigación farmacognóstica en nuestro medio, entendida ésta como la base que permite un mejor conocimiento botánico, químico y farmacológico de las drogas vegetales que nos interesan con las técnicas y métodos biotecnológicos modernos que garanticen el desarrollo agroindustrial y el control botánico de su calidad para la explotación masiva y comercial de los productos herbolarios del futuro. Sin esto nunca podremos escalar la producción de los recursos herbolarios.

Inicié esta charla diciendo que había que recordar, así fuera someramente, la historia del proceso de investigación científica en el que hemos decidido, por voluntad propia, trabajar y aprender. El corolario de mi reflexión es hacer un llamado a los jóvenes científicos a alejarse del dogmatismo que caracteriza al pensamiento humano en nuestros días, dogmatismo que, en nuestro medio, está recubierto de una tecnología divinizada, porque hace fácilmente olvidar el propósito de la investigación científica misma: desarrollar el conocimiento de quienes nos precedieron, pero con modestia, apertura mental y una buena dosis de sueños.

Dirección de contacto

Xavier Lozoya
Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Fitomedicamentos
Centro Médico Nacional "Siglo XXI"
Edificio CORSE, 2º. Piso
Instituto Mexicano del Seguro Social
México, D.F. México.
E-mail: 4509@igo.com.mx