LA ORGANIZACION DE GRUPOS INTERDISCIPLINARIOS DE INVESTIGACION

James H. Anderson[1]

Crecí en un pequeño rancho en el Sureste de Georgia en una época en que las cosas eran muy estables. Los métodos que mi padre utilizó para ganarse la vida durante los años de la depresión fueron muy similares a los que a su vez empleó su propio padre una generación antes. Era aquélla una época con un ambiente de aislamiento y soledad, donde las costumbres y tradiciones determinaban la forma de vivir de una persona, donde las ideas comprobadas se desechaban pero sólo con desgano y las nuevas ideas se aceptaban aún con mayor desgano; ésa era una época cómoda para un adolescente porque el tiempo parecía haberse detenido y los lazos familiares eran muy estrechos. A pesar del plácido ambiente y de que los cambios ocurrían muy lentamente, era una época en la que no había un momento de descanso puesto que los hombres trataban de rescatarse asimismos de las profundidades de la depresión. Con esta inquietud, la gente comenzó a moverse del campo a las ciudades y la tecnología comenzó a tomar posiciones de vanguardia. Así, en menos de una década, la nación se sacudió a la depresión, participó en una guerra mundial e inició una revolución agrícola que ahora es la envidia del mundo. Actualmente vivimos en un mundo donde los sucesos ocurren con tremenda velocidad y nunca podremos regresar a aquellos "buenos viejos tiempos" porque se han ido para siempre y regresan sólo ocasionalmente en nuestros sueños. En el mundo actual la única cosa segura es la certidumbre de cambio cada vez que damos un vistazo hacia el futuro.

NECESIDADES PARA EL SIGLO 21

Al iniciarse el siglo próximo nos habremos convertido en una nación de 300 millones de personas y no tendremos más tierra que la que poseemos ahora. La misma cantidad de agua de lluvia que cae ahora del cielo caerá entonces, pero necesitaremos usarla como si fuera el doble. Obtendremos alimentos de la misma delgada capa superficial del suelo de la que los obtenemos actualmente, pero necesitaremos disponer de un tercio más de alimentos.

---

[1] Director de la Estación para la Experimentación Agrícola y Forestal de Mississippi State University, Mississippi. MS 39762.

El uso del suelo será más intensivo de lo que es en la actualidad. Habitación para 100 millones de estadounidenses será construida. Se tendrá que encontrar espacio para reciclar o desechar anualmente varios millones de toneladas de basura sólida. Debemos encontrar formas más efectivas para prevenir la contaminación del suelo, agua y aire.

Nuestras plantas productoras de alimentos, fibras y árboles maderables tienen ahora una eficiencia de 1 a 4% en la conversión de la energía solar a energía alimenticia; esta eficiencia debe incrementarse si es que esperamos aumentar significativamente la producción de fibras y alimentos. La eficiencia reproductiva del ganado es actualmente de 70 a 80%, pero una meta de 100% es bastante razonable.

El sistema alimentario del país utiliza actualmente alrededor del 12% de nuestro consumo anual de energía, de modo que el incremento de la eficiencia en la transformación, manejo, transporte y mercadeo de los productos alimenticios puede aún contribuir significativamente a las metas de conservación de energía del país.

Es a partir de estos antecedentes que me gustaría comentar sobre las oportunidades que hay en la agricultura y los retos a los que tendremos que enfrentarnos con la investigación agrícola.

OPORTUNIDADES ACTUALES EN LA AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

En la agricultura de los Estados Unidos de América existirán oportunidades inigualables en el último cuarto de este siglo. La nación ha sido comprometida por completo a la productividad agrícola. En un discurso en la Feria Estatal de Iowa el año pasado, el presidente Ford dijo que la producción agropecuaria de los EUA y la exportación de alimentos "son una contribución dinámica para la estabilidad y orden mundiales". El afirmó además que "una agricultura sobresaliente y altamente productiva es un elemento clave en la búsqueda de la paz por la nación. Nuestra abundancia agrícola nos ayudó a abrir la puerta a 800 millones de gentes de China"; él añadió, "ayudó a mejorar las relaciones con los soviéticos y ayudó a construir puentes entre nosotros y el mundo en desarrollo"

La generación de nueva tecnología y su integración al sistema de producción es la clave para aumentar la productividad. Puesto que la mayoría de los problemas fáciles ya se han resuelto, se requerirá de grandes logros para poder llegar

a obtener ganancias significativas. Esto implica que se intensifique y concentre el esfuerzo de la investigación del Departamento de Agricultura de los EUA (USDA), las estaciones agrícolas experimentales de los estados (SAES) y los usuarios, de tal forma que se pueda generar la mayor presión para atender los problemas que requieren atención. Las necesidades de la investigación agrícola son de tal magnitud como para ahogar la capacidad de todo el sistema de investigación. Algunos de los problemas por su naturaleza se prestan de manera ideal a las posibilidades nacionales y regionales del USDA. Otros y muchos de los realmente críticos son más propiamente del dominio de las SAES, puesto que su origen los coloca cerca de donde se encuentra la acción. Los usuarios tienen interés en la mayoría de estos problemas y mucha de su preocupación radica en la generación de tecnología que incluya consideraciones sobre patentes. ¿Cómo hacer, entonces, para desarrollar un programa de investigación que haga un uso máximo de la capacidad profesional de nuestros diversos grupos?. Este es el reto al que se enfrentan los directivos o administradores de la investigación agrícola y es un reto difícil de enfrentar.

NECESIDADES DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION

Creo que una de las primeras cosas que debemos reconocer, si es que vamos a resolver los problemas del futuro de manera efectiva, es que los programas de investigación necesitan ser coordinados y dirigidos. Vivimos en un mundo real y la sociedad está interesada en que se le resuelvan sus problemas. En el mundo real los dólares son escasos y deben establecerse prioridades, porque nunca tendremos recursos para conseguir todo lo que nos interesa. Es imperativo que estemos de acuerdo en tomar decisiones drásticas y reenfoquemos la investigación a medida que surjan nuevos problemas.

Además, nuestros esfuerzos deben dirigirse hacia aquellas áreas con la mayor tasa beneficio/costo. Simplemente no podemos darnos el lujo de que cada investigador se empeñe en un programa de investigación basado únicamente en sus intereses personales. Por otra parte, debemos planear y organizar nuestro esfuerzo para hacer investigación y atacar nuestros problemas de la manera más eficiente. Esto requiere, con frecuencia, concentrar nuestra planificación sobre la base de un enfoque de sistemas que incluyan a grupos de científicos, en vez del enfoque tradicional basado en problemas como los concibe individualmente cada científico.

Debemos también hacer un mejor trabajo educando a la sociedad acerca de la naturaleza de la investigación. Muy frecuentemente, los que toman las decisiones públicas no se dan cuenta de que la investigación no puede abrirse o cerrarse, tal como se hace con la llave del agua, y continuar siendo funcional. Puesto que estamos involucrados en la solución de problemas, nuestra investigación debe planearse, ejecutarse y dirigirse para generar información cuya utilidad sea inmediata y futura. De ahí que nuestros programas de investigación deben comprender dos dimensiones: 1) Una con objetivos específicos diseñada para integrar la tecnología, tanto la existente como la nueva, al sistema de producción y 2) Otra a largo plazo, diseñada para desarrollar nueva información sobre la cual dependa la agricultura en el futuro.

El listado anterior no pretende establecer una importancia jerárquica porque ambas son absolutamente necesarias si es que vamos a enfrentar los retos que tenemos. Aún más, es esencial que no permitamos que se desarrolle una barrera entre estas dos dimensiones, porque las dos son interdependientes, por ejemplo, en muchos grandes programas interdisciplinarios con objetivos muy específicos se requerirá alguna investigación muy básica y la proporción necesaria de cada una de ellas dependerá del problema particular que se esté investigando. Por otra parte, los científicos empeñados en investigaciones a largo plazo, usualmente tienen alguna visión real acerca de la aplicación de la información generada en estos programas.

Si vamos a desarrollar programas de investigación enfocados a la solución de problemas y que comprendan tanto objetivos específicos como a largo plazo, ¿qué criterios debemos usar para organizar y administrar tales programas?. En mi opinión, debemos crear un estilo de administración y una estructura de organización que nos asegure una eliminación contínua de actividades innecesarias, corregir la dirección de la investigación de áreas de baja prioridad hacia las de mayor prioridad, minimizar la fragmentación de los esfuerzos, crear un sentido de urgencia, enfocar la investigación de tal manera que puedan allegarse los recursos apropiados al problema que los necesita en el momento justo, proporcionar la evaluación suficiente y divulgar los resultados de nuestro trabajo. Todos nosotros entendemos que la administración está estrechamente relacionada con el estilo de investigación que se adopte. Generalmente, se reconocen tres estilos de investigación los cuales se practican en diversos grados en la mayoría de las organizaciones de investigación de nuestro medio; es decir, disciplinario, multidisciplinario e interdisciplinario.

Con el fin de aclarar, los definiré como sigue:

1. Disciplinario: La investigación la realiza una sola persona o un grupo de personas que pertenecen a una sola disciplina.

2. Multidisciplinario: Investigación en la cual participan gentes de varias disciplinas pero que es planeada, ejecutada y evaluada por cada persona por separado. La administración de los varios componentes del esfuerzo la realiza usualmente cada una de las unidades disciplinarias participantes.

3. Interdisciplinario: Investigación que involucra la participación de varias disciplinas y en la cual todas las actividades se realizan en conjunto; es decir, el grupo planea, ejecuta, obtiene las concluciones y divulga los resultados. El esfuerzo del grupo genera información integral.

Cada uno de estos estilos de investigación tiene un lugar en los programas de una moderna estación experimental; sin embargo, muchos de los problemas más complejos deben ser atacados mediante el enfoque multi o interdisciplinario. Este último es superior al enfoque multidisciplinario en programas con objetivos específicos pero amplios y complejos; sin embargo es mucho más difícil de organizar, financiar y administrar, debido a que los límites disciplinarios evitan con frecuencia el intercambio apropiado ente los investigadores y hacen difícil mantener flexibilidad en el uso de los recursos. Se ha hablado mucho de las ventajas del enfoque interdisciplinario pero todavía queda mucho por hacer antes de que se llegue a practicar en un grado apreciable.

FACTORES QUE DETERMINAN EL EXITO DE LA INVESTIGACION INTERDISCIPLINARIA

El éxito del enfoque interdisciplinario depende, no sólo de la capacidad de los miembros del grupo, sino también del desarrollo de una filosofía de investigación que estimule y promueva el esfuerzo interdisciplinario. Los ingredientes esenciales de esta filosofía son sutiles y difíciles de describir cuantitativamente. Sin embargo, evidentemente son importantes los factores siguientes:

1. Un compromiso de parte de la administración.
2. Un deseo de invertir tiempo de los investigadores para organizarse.
3. La eliminación de las barreras departamentales y disciplinarias.
4. Un compromiso para resolver problemas.

Debemos llegar más allá del solo hecho de establecer una filosofía que nos conduzca a la investigación interdisciplinaria y para ello debemos reconocer

varios elementos clave.

1.- Debe emplearse el tiempo suficiente para conceptualizar el problema por investigar y la interacción de sus diversos componentes. Donde están involucradas varias disciplinas, cada grupo o cada especialista debe ser capaz de visualizar con claridad la parte que debe jugar en el esfuerzo integral. Debe darse tiempo para estudiar y definir el problema desde las etapas iniciales de la planeación del anteproyecto de investigación.

2.- La administración debe crear un ambiente de investigación que rompa las barreras existentes entre los diversos departamentos académicos. A menos que toda la administración se comprometa, el esfuerzo se hundirá literalmente antes de iniciarse. El jefe del departamento es la persona clave en la estructura administrativa, si él no se compromete, es muy difícil desarrollar cualquier tipo de programa interdisciplinario que incluya al personal científico de ese departamento en particular.

3.- En cualquier esfuerzo de grupo es muy importante establecer los objetivos clara y concisamente. Cada individuo y cada grupo deben ser capaces de entender totalmente lo que el resto de ellos están haciendo. Si esta etapa se toma a la ligera es probable que se origine confusión.

4.- Deben especificarse tanto el tiempo como la estrategia necesaria para cumplir con los objetivos dentro del calendario propuesto, si esto se toma a la ligera, la investigación interdisciplinaria puede convertirse en una simple cuestión de "moda", en vez de ser un medio para resolver problemas.

5.- La investigación interdisciplinaria, que incluye a varios departamentos, requiere que a cada uno de los investigadores del grupo se les entreguen recursos suficientes para operar. La asignación de los recursos no puede dejarse en su totalidad a los jefes de departamento, porque es difícil para algunos de ellos asignar igual prioridad a la investigación interdisciplinaria y a la disciplinaria. Hay una tendencia de parte de muchos de ellos a querer apoyar la investigación "de casa" y dejar el apoyo del esfuerzo interdisciplinario al director. Obviamente, éste es un enfoque no muy realista, porque nosotros estamos organizados en unidades departamentales.

6.- Cualquier esfuerzo interdisciplinario debe surgir desde el nivel del investigador y no de la administración. La administración debe tratar de proporcionar el ambiente y el apoyo necesarios para unir a los diversos grupos, pero debe haber poca intervención de la oficina del director en el desarrollo de los programas interdisciplinarios. La administración debe eliminar los obstáculos para asegurar que el esfuerzo no llegue a invalidarse. Una de las maneras más fáciles de evadir un esfuerzo interdisciplinario es simplemente decir algo como "la administración no nos permitirá hacer esto".

7.- Los cambios de dirección y énfasis, a medida que la investigación progresa, deben decidirlos el grupo y no la administración; asimismo, el grupo debe ser el responsable. En lo particular yo no preveo ningún problema en cuanto a la responsabilidad si todos los miembros del grupo asumen sus propias responsabilidades. Por otra parte, si los miembros del grupo no son imaginativos y capaces de llevar su carga, todo el esfuerzo se verá en peligro. Si esta condición se da, deben tomarse las acciones necesarias para corregirla.

PLANEACION DE LA INVESTIGACION EN MISSISSIPPI

La planeación de la investigación en la Estación para la Experimentación Agrícola y Forestal de Mississippi (MAFES) es un ejemplo del enfoque que acabo de exponer. El programa de investigación de MAFES consiste de un esfuerzo de gran alcance en todas las fases agrícolas y forestales que incluye tanto investigación básica como aplicada. Toda la investigación básica y aplicada tiene objetivos específicos y se relaciona con problemas que son de particular importancia para los usuarios del estado y de la región. Debido a que la investigación cubre todo el espectro agrícola y forestal, hay una amplia oportunidad tanto para que el investigador individual profundice en su investigación como para que lo haga la investigación interdisciplinaria, que incluye la capacidad colectiva de los investigadores de diversas disciplinas. Se está dando mayor énfasis al desarrollo de la investigación interdisciplinaria, porque la solución de la mayoría de los problemas abordados por la investigación requieren de la capacidad de varios investigadores trabajando en conjunto.

La estación está organizada de manera convencional y consiste de 17 departamentos y de 10 subestaciones. Los principales oficiales administrativos son el director y tres subdirectores. El director es el responsable de la coordinación integral y de la operación del programa de la estación, y es el responsable

legal del uso del presupuesto de la estación. Los subdirectores tienen como función el desarrollo de los programas y su evaluación, así como la conducción de los mismos. Sus funciones se dividen como sigue: uno es responsable del desarrollo de programas y proyectos; otro es responsable de la operación y la infraestructura; el tercero es responsable de los programas forestales.

El desarrollo de programas en MAFES es un proceso contínuo, que consiste en la identificación de problemas, el desarrollo de proyectos, la evaluación de programas y la reasignación de recursos hacia áreas donde emergen nuevos problemas para servir con efectividad a una agricultura dinámica y cambiante. En todas las fases de desarrollo de los programas se pone el mayor énfasis para involucrar a los investigadores como individuos porque el éxito de todo el esfuerzo depende del grado de conciencia adquirido por cada investigador. La participación de los investigadores, como individuos, en las diversas fases de desarrollo del programa ayuda a estimular esta concientización. Para asegurar que el esfuerzo está dirigido apropiadamente se han formado un total de 20 grupos denominados Grupos para la Identificación de Problemas en el Desarrollo de los Programas de Investigación. Estos grupos están formados por investigadores interesados pertenecientes a las diversas disciplinas con que cuenta la estación. Ellos identifican y establecen los problemas más críticos o sus componentes, bosquejan las diversas alternativas para llegar a su solución y plantean los proyectos de investigación.

Estos grupos no solamente identifican los problemas y los subdividen sino también buscan asignarlos a los investigadores de la estación en función de sus especialidades. Si los investigadores de la estación no son suficientes para cubrir todas las áreas problema de un programa en particular, éstas se identifican y sirven como guía en la contratación de personal para la estación, en el futuro.

Los grupos están integrados con personal de la estación del Servicio Cooperativo de Extensión y de las agencias idóneas del Departamento de Agricultura de los EUA; se reunen cada año, evalúan los programas de investigación en desarrollo y hacen recomendaciones para reenfocarlos y/o hacer cambios en el programa. La participación del Servicio Cooperativo de Extensión proporciona los mecanismos para iniciar programas de investigación dirigidos a la realidad agrícola y asegura al mismo tiempo, que los extensionistas de vanguardia estén al tanto de los esfuerzos más recientes que se realizan en investigación. La participación de los investigadores del USDA proporciona el mecanismo para coordinar

el programa con el esfuerzo del propio USDA y también reduce la posibilidad de duplicación.

La organización de la investigación interdisciplinaria requiere que se tenga el cuidado necesario para asegurar que los jefes de departamento no se aislen de la investigación y que los investigadores no se aislen de los jefes de departamento de su disciplina. La estructura de la organización asegura que el jefe del departamento tendrá completo conocimiento de las actividades de su personal en el esfuerzo interdisciplinario. Además, se mantiene y establece comunicación entre los jefes de departamento participantes.

CONCLUSION

La investigación interdisciplinaria requiere esfuerzo extra de parte de todos y cada uno de los participantes. Para que tenga éxito, debe tener fuerte apoyo administrativo y de los investigadores. Puede trabajar si tenemos la imaginación y el deseo de hacer que funcione. Creo que la investigación interdisciplinaria llegará a tener importancia creciente a medida que planeemos y enfoquemos la investigación hacia la producción futura de alimentos y fibras.

PRESUPUESTACION PARA LA INVESTIGACION INTERDISCIPLINARIA

R. J. Aldrich[1]

La elaboración de presupuestos puede ser tan importante como la organización misma, en la determinación del éxito de la investigación interdisciplinaria. Puede ser una herramienta poderosa tanto para identificar problemas por investigar como para lograr que los investigadores trabajen juntos.

LAS PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

En las partidas presupuestales hay cambios que las estaciones experimentales encuentran que tienen implicaciones importantes para el financiamiento de investigaciones interdisciplinarias. Antes de entrar en detalles acerca de las soluciones financieras ensayadas, permítanme revisar algunos de estos cambios. Tres de ellos tienen particular relevancia.

LA MAYOR PARTIDA CORRESPONDE A SALARIOS

La mayor proporción de nuestros presupuestos totales ahora está comprometida en el pago de salarios, en comparación a lo que fue hace unos cuantos años; en 1975, alrededor del 70% de los fondos de las estaciones experimentales fue para salarios. En Missouri anduvimos aproximadamente en 73%, en comparación con el casi 50% de hace 10 años. Hay muchas razones para que este cambio haya ocurrido; entre las más importantes se encuentran las siguientes: los salarios han adquirido prioridad en el uso de los recursos disponibles, que son cada vez más escasos, en un período de espiral inflacionaria; la investigación y el equipo para investigación son cada vez más sofisticados y complejos, lo cual resulta en una mayor necesidad de personal de más alto nivel académico, tanto para operar el equipo como para realizar la investigación; asimismo, las políticas legislativas sobre los aspectos laborales nos han llevado a ser menos eficientes en el uso de fondos dedicados a personal.

[1]Subdirector de Investigación, Universidad de Missouri, Columbia, MO 65201

Hay otras razones, pero su explicación no es tan importante como el reconocer lo que significan para el financiamiento de la investigación interdisciplinaria. Lo anterior significa que debemos dirigir gente más que manejar meramente partidas para la operación, si es que en realidad queremos avanzar bastante. En otras palabras, nuestro enfoque para el financiamiento de la investigación interdisciplinaria debe centrarse en el 70% de nuestro presupuesto, que está comprometido para salarios. De hecho, debemos preguntarnos si nuestra amplia práctica de financiar proyectos nos proporciona el apoyo administrativo que se necesita actualmente.

Menor flexibilidad

Un aspecto significativo en el financiamiento de las investigaciones interdisciplinarias es que ahora hay menos flexibilidad en la administración de los recursos para investigación que hace algunos años. El solo hecho de tener la mayor parte de los recursos comprometidos en el pago de salarios, limita de por sí su flexibilidad. El sistema escalafonario compromete automáticamente algunos de nuestros fondos para el pago de aumentos periódicos. La computadora es muy importante en muchos aspectos de nuestras operaciones; sin embargo, elimina algo de elemento humano que anteriormente nos daba alguna flexibilidad. La legislación sobre el bienestar de los animales nos ha forzado a comprometer recursos para las instalaciones de nuestros animales experimentales y su cuidado. Y así la lista podría continuarse.

Lo que todo esto significa para el financiamiento de la investigación interdisciplinaria es que los proyectos y los departamentos individualmente pueden tener insuficiente flexibilidad para separar recursos y dedicarlos a apoyar un esfuerzo interdisciplinario. Mas bien, la oficina del Director puede ser el nivel al cual tendría que asegurarse el financiamiento. Asociado a esto está la necesidad de una administración más directa de los gastos diarios que lo que a la mayoría de nosotros nos gustaría. Pero veo pocas alternativas. La principal razón es que hay una relación inversa entre el monto de la unidad presupuestal y la flexibilidad.

Tomemos el caso de los salarios no utilizados. En la Estación Agrícola Experimental de Missouri sabemos que de 5 a 7% de nuestros salarios comprometidos al principio del año, no se necesitarán debido a retiros, renuncias y muertes, lo cual representa un aumento de alrededor de 250 a 300 mil dólares; además el porcentaje liberado es bastante constante de año a año. Sin embargo, aún para nuestros

más grandes departamentos dicha cantidad no es muy grande y de hecho fluctuará bastante año con año. Así el Director debe usar el presupuesto total de la estación como una base de la cual obtener recursos para los programas interdisciplinarios.

Debo afirmar en este punto, que me estoy refiriendo a problemas amplios de nuestra agricultura y no a intentos de cooperación entre unos cuantos investigadores; estos últimos son en realidad importantes, pero probablemente no tienen problemas singulares de financiamiento. Hacer una analogía con nuestro programa de sistemas de producción de forraje y ganado puede ayudar a clarificar este aspecto. Nuestro genotecnista de forrajes está trabajando con otros investigadores de las áreas vegetal y animal en la creación de un zacate superior, pero la integración de este nuevo zacate en el sistema total de producción de carne de res es lo que crea el reto para financiarlo, aspecto acerca del cual he estado hablando.

Equipo de investigación sofisticado y costoso

El tercer aspecto en la elaboración de nuestro presupuesto es que el equipo está siendo cada vez más complejo y costoso. Hemos alcanzado ya un nivel donde no nos es posible proporcionar a cada investigador todo el equipo de investigación que necesita para hacer su trabajo. Esto no es nuevo, sin embargo, hay aspectos que presentan problemas singulares en el financiamiento de investigaciones interdisciplinarias. La responsabilidad de la buena operación de una máquina de investigación muy compleja difícilmente puede confiarse al control de un grupo de investigadores; una sola persona debe tener la responsabilidad. Cualquiera que haya tenido varios hijos haciendo uso del coche de la familia entenderá este principio del mantenimiento de maquinaria.

Hay algunos de los aspectos más generales en la elaboración de nuestro presupuesto con los cuales debemos enfrentarnos al financiar investigación interdisciplinaria. Los comentarios restantes tratarán de las cosas que hemos hecho en Missouri para estimular la investigación interdisciplinaria y sus implicaciones presupuestales asociadas.

Mi filosofía particular es que los investigadores deben jugar el papel principal en la especificación y definición de la investigación que debe ser realizada por grupos interdisciplinarios. Esto no solamente se debe a que el pensamiento colectivo es esencial para identificar mejor lo que debe hacerse, sino

porque ellos tendrán mayor afinidad para realizar la investigación si ellos mismos, en vez de hacerlo yo, la identifican. De esta forma, los ajustes del presupuesto que discutiré tienen el concepto subyacente de proporcionar una atmósfera que estimule a los investigadores para unirse en la planeación y la conducción de la investigación.

ALTERNATIVAS EMPLEADAS EN MISSOURI

Las alternativas de solución que voy a discutir son evolutivas, posiblemente experimentales, más que respuestas finales que constituyan recomendaciones. Estas necesitan evaluarse según las circunstancias en diferentes instituciones; algunas pueden ser útiles y otras no.

1.- El Coordinador

Una de las medidas tomadas en Missouri es utilizar a uno de los investigadores más activos en el papel de coordinador de la investigación interdisciplinaria.

El coordinador mantiene su nombramiento departamental para la enseñanza que imparte y para su investigación individual, pero es nominado en la oficina del Director para desempeñar el papel de coordinador. El empleo de un científico, que es un participante activo, como coordinador, en mi opinión, ha facilitado la participación cooperativa de investigadores de otros departamentos. Esta medida se enfoca a dirigir y lograr la participación del personal académico. Lo que estoy diciendo es que alguien que es parte integral del grupo de investigadores puede lograr mejor que otros investigadores trabajen con él, que lo que puede lograr un jefe de departamento o alguien de la oficina del Director.

El coordinador dispone de un presupuesto de operación para la investigación con libertad de usarlo para proporcionar apoyo suplementario a los investigadores involucrados en el programa interdisciplinario, así como para apoyar al proyecto mismo, como en el caso de nuestro programa de investigación forraje - ganado. El coordinador actúa bastante como un jefe de departamento en cuanto a su presupuesto de operación se refiere; él y yo acordamos sobre el monto total del presupuesto para el año fiscal. De ahí en adelante tiene casi total autonomía y flexibilidad en el uso del dinero. El coordinador tiene también un presupuesto de mantenimiento cuando hay algún equipo involucrado.

Con objeto de que el departamento que proporciona al coordinador no resienta su pérdida, la oficina del Director regresa al departamento fondos de igual monto que el salario del coordinador. Actualmente, dos departamentos que han proporcionado coordinadores están usando los fondos que se les regresan para el pago de postdoctorados asociados; ésta ha sido su decisión. Los fondos bien podrían haber sido usados para ayudantías a estudiantes graduados, para emplear técnicos o en alguna otra cosa, y de hecho así anteriormente se han empleado en otros casos.

Este método de financiar investigaciones significa tomar fondos de la cúpula del total para operar investigaciones de la estación. Esta es una alternativa de uso del dinero que los departamentos puedan haber estado asignando a investigaciones interdisciplinarias. Es así que yo veo a ésta como la forma de dirigir mejor el asunto de la falta de flexibilidad, mencionada anteriormente, así como el aspecto de dirigir al personal apropiadamente.

2.- Fondo especial de asistencia

Otro camino que estamos siguiendo para estimular la investigación interdisciplinaria es por medio de un Fondo Especial de Asistencia. Anualmente se separa una cantidad de dinero, también obtenida de la cúpula, para este fondo. Citaré parte de los objetivos establecidos: "Los objetivos de este fondo son estimular la exploración de nuevos senderos, estimular el cambio en énfasis y añadir profundidad a nuestra investigación, en particular a la que involucre a dos o más departamentos". El fondo puede usarse para comprar equipo y cubrir otros costos de la investigación más allá de la capacidad de financiamiento de un solo proyecto o departamento, o que sería laborioso obtener de las cuentas de varios departamentos. El grado del esfuerzo multidisciplinario involucrado es una consideración clave. De los 14 proyectos financiados con este fondo, durante sus tres años de existencia, sólo tres no son interdisciplinarios.

La manera de asignar el dinero es relativamente simple. Los miembros del personal investigador compiten por los fondos en forma muy parecida a la que hacen al preparar propuestas para una institución federal que financia investigación. La propuesta indica los proyectos existentes en la Estación Experimental que estarán involucrados. Si es necesario algún equipo de laboratorio normalmente éste se obtiene con fondos asignados a uno de estos proyectos. Si se necesitan dólares para operación, estos se reparten entre los proyectos involucrados simplemente mediante la adición de dinero a las cuentas de operación de los

proyectos.

Casi no es necesario apuntar que el Fondo Especial de Asistencia y las propuestas de investigación que decidimos financiar, proporcionan incentivos a los investigadores para buscar formas de cooperar en el uso de la infraestructura; esto a su vez crea el ambiente que genera investigación interdisciplinaria. En este aspecto, también estamos respondiendo a la necesidad de financiar gente y no solamente proyectos. Aunque la cantidad de dinero que integra el Fondo Especial de Asistencia no ha sido grande, cuando menos le ha señalado a nuestros investigadores que hay una oportunidad abierta para que ellos obtengan un importante equipo de laboratorio o para explorar algún nuevo camino en su investigación. Dadas las restricciones impuestas por los presupuestos estrechos, la importancia de este aspecto psicológico no debe soslayarse.

3.- Laboratorios de servicio

Otro camino que hemos seguido para hacer frente a los altos costos de equipo para investigación, es por medio de lo que llamamos laboratorios de servicio. Nosotros tenemos varios Laboratorios Químicos, un Laboratorio de Microscopía Electrónica y un Contador Centelleante de Cuerpo Completo para Animales, los cuales están disponibles para el uso de todos los investigadores. La significancia de la investigación interdisciplinaria está en la eliminación de las medidas de precaución de estos aspectos de la investigación como obstáculos en la planeación y el financiamiento. En cada caso se le asigna responsabilidad en la supervisión del laboratorio a un individuo de un departamento académico. La estación experimental proporciona el presupuesto de operación para cubrir todo o parte de los costos, pero este presupuesto lo maneja el investigador del departamento académico al cual se le asignó la responsabilidad.

4.- Laboratorio multidepartamental

Hace cuatro años terminamos la primera etapa de nuestro Centro de Investigación en Ciencia Animal. Estas son instalaciones para investigaciones interdisciplinarias en el verdadero sentido de la expresión. Cobijan a los investigadores de cinco departamentos que están haciendo investigación integral en animales. Los miembros del grupo tienen sus laboratorios individuales que comparten en el uso de mucho del equipo especializado, como el analizador de aminoácidos y la ultracentrífuga. Esta solución responde tanto a la necesidad de estimular la interacción entre investigadores que trabajan para mejorar la eficiencia del gana-

do bovino, como a nuestra necesidad de obtener el mejor uso de los fondos disponibles para equipo especializado de investigación. En este caso, uno de los dos coordinadores que mencioné al principio tiene la total responsabilidad de supervisión de estas instalaciones. Algo de los fondos disponibles para él se han usado en la compra de equipo especializado. Hay un almacenista, una recepcionista y una secretaria que trabajan para el coordinador.

RESUMEN

Estos son nuestros intentos para responder a tres consideraciones básicas en el financiamiento de investigación interdisciplinaria:

1.- La elaboración del presupuesto debe tomar en cuenta el hecho de que los recursos humanos absorberán en números redondos tres cuartos del total de los recursos económicos destinados a la investigación.

2.- El financiamiento de los programas más grandes tendrá que decidirse al nivel del Director, ya que la pérdida de flexibilidad evita ajustar los recursos necesarios a los niveles departamental y de cada investigador en lo individual.

3.- Debe proporcionarse el equipo y la infraestructura necesarias en una forma que asegure responsabilidad para su operación satisfactoria y su uso más eficiente.

Por supuesto, la elaboración del presupuesto no puede separarse claramente de la organización y del mantenimiento de la integridad de los investigadores en investigación interdisciplinaria. Además, debemos siempre tener en mente el tremendo impacto de las decisiones, en cuanto al presupuesto, sobre nuestros investigadores como individuos y como miembros de departamentos y grupos.

EL MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD PROFESIONAL EN EL ESFUERZO DE INVESTIGACION EN GRUPOS INTERDISCIPLINARIOS

Roger L. Mitchell[1]

La identidad y la integridad de nuestras disciplinas profesionales son de especial importancia. Nosotros creemos que estas disciplinas hacen contribuciones singulares en el ambiente intelectual universitario, en el laboratorio de investigación o en el campo experimental, además del aporte a la solución de problemas que esperan de nosotros los ciudadanos de nuestros diversos estados, la nación y, de hecho, la comunidad mundial. Cada uno de nosotros hemos invertido gran parte de nuestras vidas en la construcción y mantenimiento de unos cimientos y una estructura básica especializada y singular. Sentimos la necesidad de mantener informadas a otras gentes acerca de las áreas intelectuales en las cuales estamos preparados para servir. A pesar de que no hemos recurrido al sindicalismo para mantener nuestras posiciones, gastamos bastante energía en reuniones de comités, en la revisión de curricula, en la elaboración de programas para Maestría y Doctorado, en los procesos de revisión para promociones y obtención de base; así como en las actividades de las sociedades científicas, para asegurar su actuación basada en la calidad y la preparación de nuestros colegas, y también para mantener nuestra propia integridad profesional.

Los organizadores de esta reunión estuvieron concientes de las actividades y actitudes delineadas en el párrafo precedente. Me imagino que después de que acordaron programar presentaciones acerca de la organización y presupuestación para grupos interdisciplinarios, ellos se detuvieron y reflexionaron "¿Hemos hecho los arreglos necesarios para que en esta programación se dé el suficiente énfasis a la fuente de energía que cada uno de los miembros del grupo debería brindar, esto es, su excelencia profesional?".

Reflexionemos acerca de lo que compone a un grupo interdisciplinario. Los departamentos pueden tener una orientación por productos, o pueden ser de composición tan diversa que sean interdisciplinarios por naturaleza. La ciencia de

[1] Vice-Presidente para Agricultura. Universidad Estatal de Kansas, Manthattan, KS 66502.

alimentos es un ejemplo útil. Actualmente, puede ser que los científicos en alimentos provengan de diferentes departamentos y participen en un esfuerzo interdisciplinario como grupo, o quizá como un instituto, o tal vez puedan formar un nuevo departamento. Cada una de estas alternativas origina un significativo potencial de actividad interdisciplinaria. Los grupos que trabajan en un campo experimental son usualmente interdisciplinarios por naturaleza, y aquí se presenta el reto opuesto; es decir, determinar cómo pueden ser estimulados los integrantes de un grupo de investigadores y mantenerlos al corriente de los avances en su propia área profesional.

POSTULADOS

Por lo tanto, los postulados que se encuentran tras el título "El mantenimiento de la integridad profesional en el esfuerzo de investigación en grupos interdisciplinarios", me llevaron a concluir que un buen punto para comenzar sería resumir mis creencias en lo que se refiere a las disciplinas profesionales, departamentos y otros aspectos del personal académico en las universidades. Primeramente, para situarnos haré algunas afirmaciones:

1.- El departamento, considerado con frecuencia como sinónimo de disciplina, es el punto focal de la organización y de la acción del profesorado universitario; aquí es donde el profesor, como persona, se fortalece y las especializaciones se entienden y se defienden.

2.- Los miembros del personal académico son el ingrediente más importante de una empresa universitaria de alta calidad. Con mayor certidumbre los estudiantes, buenos estudiantes, cuidadosamente aconsejados y enseñados con inspiración, son los socios más importantes del profesorado en la búsqueda de la extensión de nuevo conocimiento, así como también del mantenimiento del aprendizaje previo, pero comenzamos con el profesorado. Colateralmente, he observado muy frecuentemente que los científicos más productivos parecen ser los mejores colaboradores posibles, después de que ellos han construido en sus propias áreas.

3.- Los departamentos y las disciplinas crecieron en parte para proporcionar al personal académico un ambiente estimulante y seguro en el cual trabajar. Los jefes de departamento, estoy convencido, son los administradores clave en la universidad para estimular y facilitar los esfuerzos del personal académico. Veo que los departamentos y las disciplinas desarrollan ó apoyan primero a los investigadores individualmente fuertes, con suficiente seguridad en su deseo de

arriesgar su participación en un grupo. Creo que un departamento se juzga en mayor grado con base en que ayuda también a sus miembros a interactuar, en primer lugar entre ellos y después fuera de el mismo grupo.

4.- Las sociedades científicas tienen un papel clave en los siguientes aspectos: a) al proporcionar un lugar para publicar que tenga ascendiente entre los colegas; b) al otorgar reconocimientos que tengan aceptación entre los colegas; c) al proporcionar foros para la interacción entre colegas.

5.- La definición de disciplinas y subdisciplinas es en el mejor de los casos un proceso incierto. Tenemos la tendencia a llegar a su definición por acuerdo, sin un riguroso análisis ni con la aprobación de la gente que trabaja en otras disciplinas. Podemos en un momento dado mezclar a los genotecnistas y a los genetistas; podemos separar a los fisiólogos de los bioquímicos; y podemos considerar como lo mismo a los horticultores y a los agrónomos. El punto es que el establecimiento de los límites nos corresponde y yo como ustedes me he sentado y he discutido cómo podríamos firmar al calce de nuestros nombres: Profesor, Profesor de Agronomía (el nombre del departamento), Profesor de Fisiotecnia (mi área), Profesor de Fisiotecnia de Soya (mi cultivo de interés), y así sucesivamente.

6.- Si hacemos el título lo suficientemente estrecho podemos identificarnos como el único de nuestra clase en el mundo, y sospecho que este ánimo se encuentra subyacente en lo profundo de nuestra conciencia.

7.- Los integrantes del personal académico necesitan recursos con los cuales trabajar los que, con frecuencia, son difíciles de obtener. Pero, considero que a menudo nos falta imaginación y creatividad; elementos que, creo, la disciplina a la que pertenecemos nos puede ayudar a obtener.

Después de haber compartido estos puntos de vista, permítanme reflexionar acerca de otras suposiciones y observaciones.

Los esfuerzos de los grupos interdisciplinarios de investigación representan lo que considero como una de las incógnitas clásicas de organización en la comunidad intelectual. Generalmente esperamos que un profesor enseñe una materia; es decir, alguna porción relativamente discreta de su disciplina y quizá interrelacionada con el continuum. También esperamos que los programas de extensión realizarán esfuerzos en grupo e interaccionarán regularmente con la

gran mayoría de los investigadores. Pero, ¿debemos integrar grupos para realizar investigación interdisciplinaria?. Si es así, ¿cómo? y ¿porqué?. Con frecuencia se considera a la investigación primeramente como una tarea individual, así nosotros hemos premiado más a aquellos empeñados en investigar sobre un tema específico, el cual iluminan con el mayor grado posible. Pero a pesar de ello estamos de acuerdo, creo, en que tanto los esfuerzos individuales como los de grupo son importantes. Necesitamos ser capaces de apoyar y de premiar ambos.

El énfasis de mi ponencia radica en que es deseable mantener la integridad profesional. ¿Porqué? Presumiblemente porque proporciona la base para una contribución más efectiva, ya sea individual ó como parte de un grupo.

BENEFICIOS DE LA INVESTIGACION INTERDISCIPLINARIA

¿Entonces qué beneficios esperamos derivar del esfuerzo interdisciplinario?

1.- Estímulo de la creatividad.

Creo que uno requiere de una delicada mezcla de seguridad y estímulo para ser creativo. Mi ponencia bien podría haberse titulado: "El desarrollo de una mente y un ambiente para maximizar la creatividad en investigación". El grupo interdisciplinario tiene el potencial para generar nuevos estímulos; de hecho, la interacción con un colega de una disciplina alejada puede traer consigo más retos de investigación que la interacción con los más cercanos a uno.

El departamento puede ser la base de la seguridad para las recompensas y para la reconsideración de las necesidades de recursos del investigador. El departamento sirve como punto de partida para guiar la educación de postgrado y para demostrar lo que significa ser un especialista. La experiencia de un postgrado será más benéfica si es una combinación de especialidades y exposición a los beneficios de las actividades interdisciplinarias.

De ahí que mi sugerencia es que la mentalidad interdisciplinaria necesita ser estimulada desde muy temprano en el ejercicio profesional. Quizás nosotros lo hacemos en nuestros comités de postgrado con diversidad disciplinaria, de tal manera que el estudiante de postgrado adquiere experiencia interdisciplinaria. Pero me preocupa que, con frecuencia, las otras disciplinas representadas en dichos comités tiendan a ser herramientas para el tema principal, sin que los

profesores participen totalmente en la investigación. Por lo que sería deseable que el profesor desde el principio diera una demostración de sus propias actividades de investigación ayudado con la participación de un grupo. Esto ayudaría al estudiante a comenzar desde las primeras etapas con su experiencia interdisciplinaria, al mismo tiempo que construiría los cimientos en su propia área. Ambos aspectos contribuirían a estimular la creatividad.

2.- Mejoramiento de la capacidad de síntesis

Nuestro vocabulario se llena cada vez más con términos que sugieren la necesidad de sintetizar. Quizás la palabra que con más frecuencia se usa es "sistemas" (la elaboración de un sistema, los modelos de sistemas). El grupo interdisciplinario podría sintetizar a través del análisis de una gama más amplia de perspectivas para enfocar un problema y, a la vez, ser capaz de proporcionar una conclusión más integrada.

3.- Uso más eficiente de los recursos

Los recursos humanos, así como los materiales, usados más eficientemente, permitirán una integridad y una identidad para cada disciplina, no posible si cada una permanece aislada y sola. Esto se origina por el desarrollo de un más completo entendimiento de la contribución de la disciplina.

4.- Uso más intensivo de los datos registrados

Es costumbre analizar estadísticamente los resultados de investigación. En los últimos años me he convencido de la necesidad de contar con un consultor en economía que participe en varios de nuestros esfuerzos de grupo, proporcionando asesoría económica. Esto implica que el economista puede darse cuenta de lo incompleto del sistema. Hay otras maneras mediante las cuales un grupo amplio de participantes en un proyecto de investigación puede aumentar la utilidad de la información obtenida. Así, tanto en la identificación del problema como en la aplicación de nueva información, un esfuerzo en grupo puede ampliar el alcance de la investigación.

5.- Mejoramiento de la comunicación de resultados

Los esfuerzos interdisciplinarios pueden dar origen a mayor número de publicaciones porque el efecto "de afinación" de la interacción puede hacer que los artículos tengan la calidad suficiente para ser publicados en un "Journal" o quizá hasta en un folleto especial y no únicamente quedarse en el archivero.

La participación de extensionistas y profesores serán también características del grupo que deberían mejorar la comunicación a través de canales informales, así como también, de canales formales.

6.- Explicación de nuestra disciplina a otros.

Creo que una de las principales necesidades que tenemos, en el contexto de nuestra disciplina profesional, es la de ser explícitos hacia otras personas. Cuando menos, eso es lo que con frecuencia escucho en los congresos: "Realmente no nos entendemos unos a otros; vamos a crear un programa de relaciones públicas e información". Me parece, como sospecho que les parece a ustedes, que algunas gentes a quienes inicialmente necesitamos explicar nuestra actividad son los colegas profesionistas y administradores del sistema universitario y, posteriormente a los legisladores y al público en general. Creo que la integridad profesional puede estimularse mediante el trabajo en grupo, permitiendo a otros entender qué puntos de vista puede aportar un fisiólogo de condiciones limitantes en horticultura, o cómo un genotecnista de frijol enfoca su tema. Creo que sabemos lo que un estadístico o un químico analítico hacen, pero ¿saben ellos lo que un horticultor de ornamentales puede hacer?.

Debo hacer notar que la definición de cualquier disciplina está cambiando constantemente. El trabajo en grupos interdisciplinarios puede ayudar a que estos cambios sean graduales, para permitir al personal académico moverse hacia nuevas áreas donde son necesarios. Esto a su vez puede permitir cambios de personal sin ocasionar que los administradores ajenos al departamento pidan la cancelación de programas, debido, quizás a presiones políticas externas a la Universidad. ¿Cuántas veces hemos visto a un miembro del personal académico faltar a su integridad profesional al convertirse en un anacronico?. Si dicho investigador es un participante honesto en un esfuerzo de grupo, será ayudado a mantenerse al día encontrando posibilidades de cambio. De esta forma él puede pasar por un camino evolutivo en vez de sufrir un cambio abrupto y traumático.

Una observación más profunda es que los departamentos en su totalidad se benefician con estas interacciones y, por lo tanto, no requieren de grandes reorganizaciones departamentales. La integridad profesional se desarrolla dentro de un sostén departamental que proporciona seguridad, recursos, recompensas y estímulos. La naturaleza orgánica de una disciplina significa que será además enriquecida con nuevas experiencias y exposiciones que la vigorizarán y transformarán. La disciplina puede no parecer la misma en veinte años, pero contendrá

buenos elementos tanto de los viejos como de los nuevos y habrá hecho una contribución mayor a la satisfacción de las necesidades de la humanidad.

CONCLUSION

Sugiero, en conclusión, que mantengamos la integridad profesional mediante las medidas siguientes:

1.- La creación y el sostenimiento de departamentos y sociedades científicas fuertes.

2.- El estímulo de esfuerzos interdisciplinarios colectivos en los cuales el jefe de departamento así como el personal académico estén completamente involucrados en el proceso de planeación, presupuestación y ejecución.

3.- Permitir la oportunidad de especialización, pero previendo estímulos a los especialistas que interactúan. Diseñar formas para recompensar a los participantes del grupo, así como lo hacemos con los investigadores individuales.

4.- Preveer las ventajas de los ajustes graduales en la definición de la profesión a medida que ocurren las interacciones.