



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MEDELLÍN

DEPTO. DE BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA MINAS

NECESIDAD Y POSIBILIDAD DE MODIFICACION DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS EN COLOMBIA

Palabras pronunciadas por César Pérez Figueroa en el Seminario sobre
"LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS
EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL"

Señores Decanos, colegas profesores, señores estudiantes:

Han querido las Directivas de la Facultad, en un gesto extremadamente honroso para mí, pero que considero poco afortunado para los fines del presente Seminario, asignarme la responsabilidad de dirigir la palabra a este distinguido auditorio sobre el tema, así propuesto por las mismas Directivas, con el título "NECESIDAD Y POSIBILIDAD DE LA MODIFICACION DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS EN COLOMBIA".

No creo ser yo la persona más indicada para hablar de un tema con el cual no estoy íntimamente familiarizado. Contrasta mi poco conocimiento del mismo con el completo dominio que ustedes tienen sobre él, razón por la cual se han reunido en esta ocasión y lo vienen analizando, muy seguramente, desde mucho tiempo atrás.

Mi relación con los estudios agronómicos se remonta a mi lejana época de estudiante en esta Facultad de Agronomía; época en la cual me tocó vivir algunas modificaciones de importancia en el plan de estudios de la carrera de Agronomía y ver nacer la carrera de Ingeniería Forestal.

Posteriormente, durante mi ya larga vinculación como profesor de la Universidad, estas relaciones han sido las lógicas y naturales que se deducen de trabajar bajo un mismo techo y para un fin común en un área afín a las ciencias agropecuarias, como es la de las ciencias forestales a las cuales he dedicado tomo mi empeño y el esfuerzo de mi vida profesional.

Si ésta ha sido mi eventual vinculación con la Agronomía, mi relación con las carreras de Zootecnia e Ingeniería Agrícola ha sido aún más lejana y esporádica, no por falta de interés, sino por la circunstancia misma del funcionamiento de la Universidad. La estructura y el funcionamiento actuales de la Universidad mantienen, por lo general, al profesor común y corriente un tanto aislado y al margen de un intercambio de planes y acciones con otras dependencias diferentes a la suya. Por otro lado, el acosado trajinar en el desempeño de unas obligaciones, generalmente muy concretas, no lo dejan pensar mucho en varias de las otras actividades que lo rodean.

A pesar de ese aislamiento es posible escuchar los beneplácitos y los sabores de profesores y estudiantes, reflejo de la buena o mala marcha de sus actividades docentes, o de ser testigo, un tanto mudo, del esfuerzo, de los anhelos y de las frustraciones de muchos docentes y de sus discípulos, en busca de una mejor enseñanza universitaria, ya que la que se imparte no les parece, muchas veces, satisfactoria.

Manifiesto así y me apena decirlo, mi ignorancia de la estructura y del diario acaecer en los diferentes departamentos y carreras que conforman y que administra la Facultad. Esta ignorancia es, desde luego, más protuberante, en mi caso, de aquellos otros departamentos y de las carreras agropecuarias en las otras Sedes de la Universidad Nacional. Es por lo tanto, presuntuoso, no por mi propio querer, el tener la osadía de hablar en este Seminario sobre cosas que no me son suficientemente conocidas.

Sirva la anterior introducción a manera de disculpa si en lo que voy a decir encuentran ustedes errores o conceptos indebidos.

La presente escogencia que se ha hecho en mi persona se debe, probablemente, además de la benevolencia y deferencia de las Directivas para conmigo, cosa que agradezco, al hecho de estar a mi cargo, desde hace más de 15 años, una cátedra, la cual por la época en que se inició y comenzó a estructurarse pudo muy bien considerarse original en los estudios agropecuarios y forestales, cátedra que denominamos, según nuestro modesto leal saber y entender como las "Bases ecológicas para el uso de la tierra rural".

Dicha cátedra que se ha ofrecido en una forma regular para la carrera de Ingeniería Forestal y en algunas ocasiones como electiva para la de Economía Agrícola, nunca la han tomado, ni ha sido ofrecida, ni como electiva, a las carreras de Agronomía, Zootecnia e Ingeniería Agrícola, las cuales por otra parte, tampoco han manifestado interés por la misma, debido posiblemente, a que lo que en ella se ve lo estudian en dichas carreras en forma más completa.

Además, era indispensable que el Ingeniero Forestal, cuyas actividades están, en su mayor parte, en el medio rural, tuviera una comprensión, así fuera global, de aquellos otros usos de la tierra, como el agrícola y el pecuario, con los cuales tendría, indudablemente, algo o mucho que ver en el ejercicio de su profesión, no sólo porque estaría necesariamente en contacto con ellos sino, además por los mismos conflictos de uso que se generan en un país en donde la inmensa mayoría de su territorio es de clara vocación forestal, por no decir, más aún, en donde la capacidad máxima del uso de la tierra rural es la protección, mediante el manejo de una vegetación principalmente forestal, lo que incluye a su vez un eventual manejo de la fauna silvestre, así como de la producción de agua y de las bellezas escénicas.

Estas relaciones o mejor interrelaciones entre los diferentes usos de la tierra y sobre todo las bases ecológicas de esos usos pueden, quizá, dar algunas ideas útiles para analizar en este Seminario.

Por lo tanto, y con la venia de ustedes y de las Directivas de la Facultad, lo que me propongo exponer en esta oportunidad podría denominarse me-

por: "Experiencias y sugerencias para una orientación ecológica de la enseñanza de las ciencias agropecuarias en Colombia".

Hasta donde llega mi conocimiento la enseñanza de la ecología en la Universidad Nacional y posiblemente en Colombia, como asignatura regular y obligatoria se remonta al año de 1953 en el Instituto Forestal, anexo a la Facultad de Agronomía de Medellín, para la carrera de Ingeniería Forestal, establecida en 1951. Desde entonces se ha tenido esta asignatura como regular y obligatoria en el plan de estudios de esa carrera, bien sea, con el nombre de Ecología, o de Ecología Forestal o de Ecología General. Cuando se ofrecía como Ecología Forestal tenía una mayor intensidad que la de la Ecología General y ahora que aparece como Ecología General, se ha visto la necesidad de complementarse con la llamada Silvicultura I o sea las bases ecológicas de la Silvicultura y en parte también con la asignatura Zoología y Autoecología. Desde mucho tiempo atrás, como se mencionó, la asignatura Bases Ecológicas del Uso de la Tierra Rural ha ayudado a complementar en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Forestal la formación ecológica en esta profesión.

En la Facultad de Agronomía de la Sede de Medellín sólo dos grupos, más bien reducidos de estudiantes de la carrera de Agronomía, en los años 1963 y 1967 tomaron, por su propia iniciativa, la Ecología, que se ofrecía entonces en el Instituto Forestal.

Dicha asignatura vino a incluirse como obligatoria en el plan de estudios de Agronomía sólo en el año 1970, cuando la Ecología desbordó en importancia y más aún en popularidad en el mundo actual, como consecuencia de los visibles desajustes del hombre con la naturaleza, desajustes entre los cuales se pueden considerar las mismas prácticas, a veces destructivas del medio ambiente, de la agricultura y el pastoreo o la propia crisis de la energía y de los alimentos. La Ecología era manifiestamente una base importantísima para las carreras que estaban utilizando los recursos naturales, como la Agronomía, la Zootecnia y la Ingeniería Agrícola y que no la habían considerado hasta entonces en su plan de estudios.

Las carreras de Zootecnia e Ingeniería Agrícola incluyeron también por esa época la Ecología como materia obligatoria en sus planes de estudio. En el caso de Ingeniería Agrícola, esta asignatura se eliminó poco tiempo después de incluirla y se reemplazó por Ingeniería del Ambiente Rural I y II, para ganar posiblemente profundidad y objetivos más concretos de esa carrera en el estudio de las ciencias ambientales, pero perdiendo la visión panorámica e integradora que debe tener la Ecología.

En la Facultad de Agronomía de Palmira, hasta hace poco, según nos tocó constatar en una de nuestras visitas con los estudiantes de "Uso de la Tierra", la Ecología era todavía una materia electiva en la carrera de Agronomía y no eran muchos los estudiantes que la tomaban; se hablaba, entonces, de la necesidad de incluirla como obligatoria. Desconozco cuál es el estado actual de esa asignatura, aunque entiendo que la enseñanza de la Biología y de otras asignaturas tiene un enfoque ecológico, que le han dado algunos profesores.

Desconozco también cuál es el caso de las otras carreras en dicha Sede, así como en la de Bogotá, en donde hace ya mucho tiempo, cuando se agitaba públicamente una reforma del plan de estudios y la orientación de la enseñanza de la Agronomía, tuvimos el honor de ser invitados los profesores de esa época de Ecología de esta Sede para hablar, precisamente, sobre la ecología y la enseñanza de las ciencias agropecuarias.

Hasta la reestructuración de esta Sede en 1975 la enseñanza de la Ecología, así como la de la Climatología, estuvo bajo la responsabilidad del Departamento de Recursos Forestales.

Por esa época el programa de Ecología incluía además de todas las bases ecológicas, la explicación detallada del sistema ecológico de las zonas de vida de Leslie R. Holdridge y el análisis ecológico detallado del país con base en las zonas de vida.

Después de una larga experiencia tratando de entender el medio ambiente colombiano, así como el de varios otros países de la América Tropical en donde he tenido la fortuna de trabajar y después de un conocimiento bastante minucioso del país, al cual he dedicado prácticamente toda mi vida y del cual me siento profundamente contento y orgulloso, he llegado a considerar las zonas de vida como el marco ideal para entender el medio ambiente y en particular el medio ambiente colombiano, así como sus relaciones con el uso de la tierra rural, tanto actual como potencial.

El sistema ecológico de las zonas de vida permite considerar en una forma jerárquica y ordenada, tres niveles en la interpretación, estudio, clasificación, ordenación y utilización del medio ambiente. Estos niveles de integración son: primero la zona de vida o bioclima; segundo la asociación, como una subdivisión de la zona de vida, caracterizada por factores de segundo orden del medio ambiente, entre ellos el suelo y en su estado natural, caracterizada, además por una comunidad biótica y tercero las etapas de sucesión, las que resultan de la modificación de la asociación, debido principalmente a la intervención humana, la que se refleja en el uso actual de la tierra.

La alteración de las asociaciones, las cuales pueden identificarse con ecosistemas, puede conducir a la formación de diferentes agroecosistemas desarrollados y manejados por el hombre, entre los cuales se desenvuelven las actividades de la agricultura, el pastoreo y la silvicultura y los cuales es importante comprender como tales para tener también una mejor comprensión de dichas actividades.

Al cesar la actividad humana por diferentes motivos, que puede llegar a ser importante conocer y analizar, bien sea por razones económicas o ecológicas o por el sistema mismo de manejo agrotecnológico utilizado, el proceso natural de la sucesión tiende, por lo menos, al restablecimiento de la vegetación original.

Al proceso de la sucesión están ligadas la silvicultura de los bosques naturales, la agricultura migratoria, así como el mantenimiento de las praderas artificiales y los campos de cultivo mediante la lucha contra las plantas invasoras y en general, la estabilidad de los agroecosistemas.

Cada asociación tiene su propia sucesión y de allí la importancia de conocer las diferentes zonas de vida y las asociaciones que incluyen, lo mismo que sus procesos de sucesión, para buscar los usos más adecuados de la tierra y los sistemas de manejo agrotecnológico más apropiados para esos unos diferentes.

El sistema de las zonas de vida permite entender mejor las relaciones entre el clima, los suelos, la vegetación y la fauna y por lo tanto una mejor comprensión de la Agronomía, la Zootecnia, la Ingeniería Forestal y la Ingeniería Agrícola y sus campos de acción y sus interrelaciones, ya que estas carreras en la Facultad de Agronomía se desenvuelven en forma aislada y es sólo hasta hace muy poco que se empieza a notar cierta integración, manifiesta por ejemplo en varios trabajos de investigación para efectos de grado o seminarios que están llevando a cabo algunos estudiantes de Agronomía, de Zootecnia y de Economía Agrícola, con profesores del Departamento de Recursos Forestales.

Las zonas de vida presentan las mejores bases para una zonificación agropecuaria y forestal del país. Con esta zonificación es posible estudiar en una forma lógica los diferentes cultivos, tipos de ganado, bosques y áreas de reforestación y sus especies adecuadas, así como los diferentes y posibles sistemas de manejo agrotecnológico y sus relaciones con el medio ecológico. En esta forma la enseñanza de las ciencias agropecuarias puede estar íntimamente ligada al conocimiento ecológico colombiano.

Las zonas de vida permiten entender y precisar las limitaciones a ciertos tipos de agricultura que se pretenden extender a zonas que se consideran iguales y que implican, sin embargo, condiciones ecológicas extremadamente diferentes.

Las zonas de vida ayudan a explicar las profundas diferencias en el uso de la tierra rural y en general en el desarrollo económico, por ejemplo, de la Costa Atlántica en comparación con la del Pacífico y buena parte del valle del Atrato. En la primera predominan las zonas de vida subhúmeda y semiárida, en las segundas, la superhúmeda y perhúmeda. Mientras en la zona de vida subhúmeda es posible un desarrollo agropecuario y aún en la semiárida tener una agricultura con irrigación, en la superhúmeda y perhúmeda sólo se puede y debe tener una vegetación boscosa y en limitadas condiciones de suelos, ciertos tipos de agricultura como el de los policultivos que semejan el ecosistema natural.

El sistema de los policultivos lo emplea el elemento nativo de la región y generalmente es despreciado por los técnicos formados en los institutos superiores de enseñanza agropecuaria, los cuales llegan hasta a destruirlos para tratar de implantar tecnologías no adecuadas, por el total desconocimiento del medio ecológico, sin aprovechar las enseñanzas que ofrecen estos sistemas de agricultura primitivos.

Las zonas de vida ayudan a explicar también el pobre desarrollo agropecuario del medio Magdalena, para no hablar de los gravísimos problemas económicos y sociales de esa región, originados probablemente en buena

parte por las difíciles condiciones ecológicas y el desconocimiento de las mismas para un uso más adecuado de la tierra. Mientras la costa norte y el alto Magdalena, a partir de la Dorada y hacia los valles del Tolima y Huila han tenido desde tiempos coloniales un marcado e importante desarrollo agropecuario, el medio Magdalena se ha quedado al margen del mismo, a pesar de estar situado entre estas dos regiones, en el centro del país y de estar cruzado por importantes vías de comunicación, una de ellas la natural que fue el río Magdalena, ruta de los propios conquistadores y más recientemente por el ferrocarril del Atlántico y varias carreteras. Hasta hace poco tiempo el medio Magdalena permaneció en buena parte cubierto por bosques primarios. Las explotaciones petroleras lograron atraer una colonización que en menos de 50 años destruyó las tierras con un pastoreo inapropiado. Este mismo sistema de uso de la tierra se fue generalizando para toda la región en una zona de vida en donde los suelos más característicos de la misma no permiten este uso. En cambio en la Costa Atlántica y en el alto Magdalena la zona de vida subhúmeda tropical en donde generalmente se encuentran los mejores suelos de la región tropical, ha permitido un uso intensivo agrícola y un satisfactorio desarrollo pecuario.

El sistema ecológico de las zonas de vida pone de presente de una manera absolutamente clara cómo ciertos tipos de agricultura y aún de agrosilvicultura que pueden ser posibles, por ejemplo, en la región de Urabá, en la zona de vida bosque húmedo tropical, no lo son en el bajo Calima, una zona de vida superhúmeda o pluvial, en donde sin embargo se están, infructuosamente, tratando de aplicar. Las zonas de vida permiten entender por qué el meritorio empeño de establecer en esa región del bajo Calima una estación experimental de agricultura tropical y aún si se quiere llamar de agrosilvicultura tropical, a semejanza de otras partes del mundo tropical como la Amazonía y el sureste del Asia, entre otros, no haya sido tan afortunado.

Las zonas de vida nos permiten entender también las limitaciones poderosas que tiene la ganadería en la zona de vida perhúmeda tropical y aún en la húmeda en la mayoría de los casos, mucho más en la superhúmeda del litoral Pacífico y del Chocó. Con base en este concepto no es difícil deducir el por qué los búfalos de agua que se introdujeron de la Amazonía brasileña, con el concepto de llevarlos a una área similar como se pensó que era el bajo Calima, Guapí, Istmina o Lloró, para establecer un "tipo de ganadería para los trópicos húmedos" haya tenido tan tristes resultados.

Los ecosistemas forestales de las distintas zonas de vida y aún dentro de las zonas de vida son tan diferentes que merecen una clasificación ecológica más detallada para no tratar de generalizarlos en un simple sistema selvático. Esto se puede entender fácilmente si se tiene un apoyo, por somero que sea, en el sistema de clasificación ecológica de las zonas de vida.

Las zonas de vida ayudan a explicar los fracasos en el cultivo del caucho en Urabá y más recientemente en el Caquetá en la zona de vida bosque muy húmedo tropical, cuando este cultivo y esta especie es del húmedo tropical;

así como los de la palma africana en varias regiones del país y con mayor razón en el bajo Calima, en donde aún el plátano de los ensayos agroforestales, con un patrón similar al de otras regiones tropicales húmedas, ha desaparecido como consecuencia de la virulencia de las enfermedades.

Las diferencias entre las distintas zonas de vida y el uso de la tierra que en ellas se pueda tener son marcadas, pero aún así, debido probablemente a la falta de una buena formación ecológica, muchos técnicos en agricultura, ganadería y aún dasonomía tropical, no alcanzan a percibir las.

Las zonas de vida explican los fracasos o las grandes dificultades de muchas de las colonizaciones agropecuarias en el país, inclusive las dirigidas y fomentadas por entidades oficiales y algunas de ellas financiadas por fondos internacionales, como es el caso de la del Sarare para citar sólo un ejemplo. Muchas de estas colonizaciones se han hecho en regiones muy húmedas o pluviales porque se creía que la selva tropical era una sola y no diferentes ecosistemas forestales y porque se ha creído que la única razón para que dicha selva no se hubiera tumbado y convertido en asentamientos humanos para la explotación agropecuaria era simplemente la falta de vías de acceso y de obras de infraestructura.

Las zonas de vida ayudan a explicar los problemas que se confrontaron cuando se organizó a nivel nacional y con la ayuda de fundaciones extranjeras la actual investigación agropecuaria en el país. Se pretendió en ese entonces establecer algunas pocas estaciones o centros de investigación agropecuaria, representativas únicamente de los pisos térmicos, sin considerar las zonas de vida. Inexplicablemente para los investigadores de entonces, las variedades mejoradas de maíz producidas en Tibaitatá no servían para el Oriente de Antioquia. Desconocían dichos investigadores que aquel Centro de Investigación estaba ubicado en la zona de vida que corresponde al bosque seco montano bajo y el Oriente de Antioquia a las del húmedo o muy húmedo montano bajo.

El programa no podía consistir solamente en la producción de variedades mejoradas de maíz para clima frío, en él era necesario considerar otros componentes bioclimáticos, además de la biotemperatura, como son la precipitación y la interacción entre las dos, ésto es: la relación entre la evapotranspiración potencial y la precipitación. Posteriormente algunos funcionarios del ICA han sido de los más celosos y entusiastas defensores de este sistema de las zonas de vida.

El trigo y la cebada que se cultivan en Cundinamarca, Boyacá, Nariño y los Santanderes y que caracterizan el paisaje de la campiña en esos valles interandinos altos y subhúmedos, no se producen en el húmedo o muy húmedo montano bajo, como por ejemplo, del Oriente de Antioquia o de cualquier otra parte del país. Éste hecho aún hoy no ha sido plenamente admitido por algunos Agrónomos o Investigadores Agrícolas pese al entusiasmo de otros cuantos, ya mencionados. No han faltado, por lo tanto repetidos esfuerzos fallidos para tratar de aclimatar a estas regiones húmedas y perhúmedas del montano bajo dichos cultivos.

La zona de vida que corresponde al bosque seco montano bajo presenta las mejores condiciones climáticas para la formación de suelos de vocación agrícola y pecuaria. Esto es realmente cierto cuando éstos son de origen reciente y topografía plana y ondulada, como es el caso de la Sabana de Bogotá y de muchos valles de Boyacá y Nariño. Es ésta la zona de vida para el cultivo de varios cereales y hortalizas y para la ganadería de leche, así como para la ganadería de ovinos, lo mismo que para las plantaciones de *Eucalyptus globulus*.

El deseo manifiesto, en varios intentos, de extender la cría de ovinos a las regiones frías y muy húmedas de Caldas y Antioquia constituyó un rotundo fracaso, no obstante haberlo previsto y advertido desde hace varios años en un estudio que nos tocó realizar para el Ministerio de Agricultura en compañía de dos Veterinarios. Algunos de los técnicos en la cría de este tipo de ganado creían que el problema se reducía a un buen manejo del rebaño y que el clima no contaba para mucho o para nada en el éxito o fracaso del programa. El tiempo dio la razón a nuestras afirmaciones. Sin embargo, pese a esos dicentes resultados, más recientemente, se han vuelto a sugerir otros proyectos similares.

Esta clase de proyectos se basan generalmente en simples análisis de tipo económico sin el conocimiento suficiente del medio ecológico y de la ecología de los animales o de los cultivos.

Son precisamente las zonas de vida bosque seco montano bajo de las regiones tropical y subtropical, las que se asimilan más a su correspondiente en la región templada, en donde la agricultura ha tenido los mayores avances científicos y tecnológicos. Estos avances son los que se han tratado de introducir al país, tanto en la enseñanza, como en la investigación y en la práctica. Desafortunadamente esta zona de vida en el país representa una porción muy reducida de su territorio, razón por la cual y por el desconocimiento de la ecología, se han tratado de extender los usos de la tierra rural, apropiados para la misma, a otras zonas de vida más extensas. Así como también es necesario recalcar que aquello que se investigue y enseñe para la agricultura y la ganadería propias de esa zona de vida tiene una aplicación igualmente limitada. Esto tampoco significa que esas enseñanzas dejen de ser importantes. Es necesario pensar, sin embargo, cuáles deben ser también las investigaciones y la enseñanza para las otras extensas zonas de vida del país.

Las relaciones entre clima, suelo, planta y animal que presenta el sistema ecológico de las zonas de vida permiten determinar, con un poco de práctica, las condiciones climáticas de un lugar, mediante el análisis e interpretación de la vegetación, el uso de la tierra y otros elementos del paisaje. Esta información es extremadamente valiosa cuando se carece de datos climatológicos en una área o cuando éstos no son confiables. Las variaciones climáticas en trechos muy cortos que suelen ocurrir, especialmente, en las regiones montañosas de los trópicos dan aún más valor a ese método de deducir de la propia naturaleza, por lo menos, los datos climatológicos más importantes.

Falta ver, por otra parte, si en la planeación del uso de la tierra y en la ordenación territorial se utilice o no la información climatológica.

El sistema ecológico de las zonas de vida permite calcular la evapotranspiración potencial (ETP), la evapotranspiración real (ETR) y por lo tanto la escorrentía en una forma muy simple y con un buen grado de aproximación. Mediante la metodología introducida por Tosi se puede inclusive calcular el balance hídrico en una forma más satisfactoria que por otros procedimientos conocidos. La importancia de estas herramientas en el estudio y manejo de las cuencas hidrográficas, en la irrigación y en la conservación de aguas, suelos y bosques es notoria a simple vista.

Los Ingenieros Civiles que trabajan en el campo de la hidrología han entendido muy recientemente la importancia de la aplicación del sistema de Holdridge en los estudios hidrológicos. Cuando la información hidroclimatológica es insuficiente, se ha utilizado el sistema de las zonas de vida para el trazado de las isoyetas y de las curvas de isorendimiento y en donde hay unas bases de datos confiables se ha encontrado entre los sistemas convencionales, inclusive los modelos matemáticos diseñados para el caso, una alta correlación con el empleo del método simple basado en el sistema de Holdridge. Tales son los casos de la cuenca superior del río Arauca, en donde se encontró dicha correlación o de la del río Mira, en la cual la información hidroclimatológica, en la parte colombiana, es exigua y hubo por lo tanto necesidad de basarse para el estudio hidrológico, en buena parte, en la interpretación de la vegetación natural.

En el Estudio Nacional de Aguas que lleva a cabo para Planeación Nacional una firma consultora se encontró que las zonas de vida proporcionaban la mejor base para la determinación de las tierras agrícolas, para las cuales es importante o necesaria la irrigación, así mismo se encontró que existía una estrecha correlación entre los suelos de la Clase I del sistema de clasificación agrológica, del mapa de Proclas, del IGAC, basado en estudios detallados de los suelos, con la zona de vida bosque seco tropical u otras consideradas potencialmente agrícolas dentro del sistema de Holdridge.

En dicho Estudio Nacional de Aguas, para el cual hemos tenido la oportunidad de prestar nuestra colaboración en la determinación del potencial erosivo y la erosión presente, así como también en el estado de protección mediante diferentes sistemas de cobertura vegetal de las cuencas hidrográficas, se ha utilizado en una primera aproximación el sistema de las zonas de vida, antes de que se haya logrado recopilar la información disponible de los estudios de suelos. Esta aproximación ha servido, además, para complementar el mapa de erosión del INDERENA.

Una zonificación agropecuaria y forestal con bases ecológicas es indispensable para la investigación, la enseñanza y la práctica de las ciencias agropecuarias y forestales, esta zonificación la deben entender claramente los profesores, los estudiantes y los profesionales de estas disciplinas.

BIBLIOTECA "TIT" GOMI
FO DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA MINAS

Se ha mencionado aquí con insistencia el sistema de clasificación de las zonas de vida como base para dicha zonificación, así como para el estudio del medio ambiente colombiano y sus relaciones con el uso de la tierra, porque es el que conocemos y con el cual hemos encontrado los mejores resultados. Bien podría, sin embargo, ser cualquier otro que encuentren adecuado, tanto los profesores de ecología como los de las materias en donde ésta se aplique. Lo importante es tener un buen conocimiento de ese medio ambiente y de sus relaciones con las plantas y los animales.

La enseñanza de la ecología para las carreras agropecuarias y para la de ingeniería forestal debe estar basada en los sólidos conceptos de la ecología moderna, lo mismo que servir de base para las asignaturas profesionales propias de esas carreras, asignaturas que en buena parte tienen que ver con la aplicación de los principios ecológicos. Además esa enseñanza debe tener relación con otras materias básicas en el área de las ciencias biológicas, de las ciencias de la tierra, de las ciencias sociales y de las ciencias físicas, matemáticas y químicas. La ecología es una ciencia integradora y por lo tanto debe integrar todas esas disciplinas básicas para que en esta forma unificada se proyecten hacia las materias profesionales. La ecología no puede ser una materia aislada en el plan de estudios de una carrera, ni tampoco del mundo que nos ha tocado vivir, cargado de conflictos y desajustes tanto ecológicos como sociales.

En esta forma la enseñanza de la ecología tiene un campo de acción extremadamente amplio y complejo que difícilmente puede cubrirse en el corto período de tiempo que se ha asignado a la ecología general que figura en los planes de estudio de la mayoría de las carreras que administra la Facultad de Agronomía de Medellín.

Es por lo tanto comprensible que la enseñanza del sistema de las zonas de vida se haya relegado actualmente a un plano muy secundario o prácticamente haya desaparecido de los programas de dicha asignatura. Esto lo hemos podido entender de las informaciones de los estudiantes de ingeniería forestal, ya que la ecología dejó de estar a cargo del Departamento de Recursos Forestales después de la reestructuración de la Sede en 1975.

Para obviar esta limitación de tiempo ya manifiesta desde hace muchos años, en la enseñanza de la ecología, se incluyó en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Forestal la asignatura Uso de la Tierra y más recientemente la Silvicultura I.

La asignatura Uso de la Tierra ha sufrido cada año nuevas reestructuraciones y logrado nuevos alcances, a medida que su campo de acción se ha vuelto más amplio. El Dr. Joseph A. Tosi, en desempeño de una consultoría con la FAO para el Departamento de Recursos Forestales, presentó en 1972 un sistema para la clasificación de la capacidad máxima del uso de la tierra rural, especialmente elaborado para Colombia. En éste un sistema que a pesar de su enorme importancia ha pasado durante más de 10 años prácticamente desapercibido por una parte de muchos de los profesores y de los estudiantes de las carreras agropecuarias en la Sede, desaprovechando así la

valiosa contribución que este sistema podría prestar para complementar y orientar sus estudios profesionales. El sistema de Tosi, como se lo conoce más comúnmente, sólo se explica a los estudiantes de Ingeniería Forestal y en pocas oportunidad de los de Economía Agrícola.

Dicho sistema incluye la determinación del uso potencial de la tierra, para cualquier área del país, con base en 5 capacidades máximas de uso, 4 sistemas de manejo agrotecnológico, así como el factor bioclimático constituido por cada una de las 21 zonas de vida cartografiadas en Colombia y de 10 factores fisiográficos y edáficos. Los límites cuantitativos de estos factores expresados en 21 claves permiten determinar la capacidad máxima de uso de la tierra rural, de acuerdo con el sistema de manejo agrotecnológico correspondiente.

Las capacidades máximas del uso de la tierra presentadas por Tosi son las que corresponden a los cultivos limpios, los cultivos permanentes, el pastoreo, la producción forestal y la protección. Estas capacidades pueden muy bien indicar campos de acción característicos de las carreras que ofrece la Facultad de Agronomía de Medellín.

Los sistemas de manejo agrotecnológico, agrupados según Tosi en las categorías de avanzado-mecanizados, avanzado-artesanales, tradicionales y primitivos equivalen a decir, en términos generales, diferentes tipos de producción agropecuaria y forestal. Incluyen estos sistemas, el complejo integral de los conocimientos, organización socioeconómica, instituciones conexas, tipo de energía utilizada, herramientas, clases de cultivos, tipos de animales y métodos y procesos usuales en cada tipo de producción agropecuaria o forestal. Podrían ellos asimilarse también a los llamados tipos de utilización de la tierra (LUT) de la clasificación para la evaluación de la tierra de los holandeses.

Para la determinación cuantitativa de los límites de los 10 factores fisiográficos y edáficos, Tosi utilizó, entre otros elementos de juicio, la ecuación universal para la determinación de las pérdidas de suelo por la erosión. Inclusive para dicha ecuación estimó los valores numéricos correspondientes a los factores lluvia, tipo de vegetación o cultivo y sistemas de protección, para cada una de las zonas de vida del país, así mismo estimó la profundidad del suelo correspondiente a la asociación climática de cada una de dichas zonas de vida.

La enseñanza de la agronomía y de la zootecnia y en cierta forma de la ingeniería agrícola debe tener presentes la clasificación de las diferentes capacidades máximas del uso de la tierra rural posibles en el país y los sistemas de manejo agrotecnológicos correspondientes para no aislarse del contexto ecológico, económico y social del mismo. Una consideración de las carreras agropecuarias con esas bases, posiblemente, contribuiría a mejorar la actual enseñanza tradicional de los cultivos que se viene impartiendo en esta Facultad de Agronomía desde mis lejanos días de estudiante, sin que haya sufrido hasta el presente ninguna modificación o transformación, hecho casi imposible de creer.

El sistema de Tosi permitiría también ubicar mejor la carrera de Zootecnia en el medio ecológico del país, al delimitar en una forma objetiva, real y cuantitativa las tierras apropiadas para el pastoreo. Hasta donde llega nuestro conocimiento, esta carrera en esta Facultad da un gran énfasis a la nutrición y al mejoramiento genético animal, pero está un tanto aislada de sus relaciones con el medio ambiente.

La mecanización, la irrigación y la agroindustria propias de los sistemas de manejo agrotecnológico avanzados mecanizados constituyen un campo de acción de la ingeniería agrícola, aunque ésta tendría, además, una importantísima labor que desempeñar en los sistemas de manejo agrotecnológico avanzados artesanales, que no existen realmente en Colombia y que propone Tosi como una solución para la transformación de los sistemas tradicionales, destructores generalmente del medio ecológico. Esta labor bien podría realizarse mediante la aplicación de las tecnologías apropiadas que incluyen el diseño y el uso de pequeñas máquinas agrícolas para el desarrollo rural, con bases ecológicas. Estos sistemas artesanales se caracterizan no sólo por la aplicación de los principios científicos de la agricultura y de la administración modernas sino también por la utilización eficiente, principalmente de una mano de obra calificada, con la exclusión de una mecanización basada fundamentalmente en el uso dilapidador de los combustibles fósiles o el abuso de los agroquímicos. Estos sistemas se consideran posibles de aplicar en regiones ecológicas difíciles y son más adecuados desde el punto de vista social.

Los sistemas avanzados mecanizados representan, por otro lado, la modernización de la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal, con el empleo intensivo de maquinaria, fertilizantes, pesticidas, herbicidas y otros agroquímicos, productos en buena parte de la energía proveniente de los combustibles fósiles, así como de variedades mejoradas de plantas y animales de alta productividad pero de baja eficiencia energética, que permiten alimentar a un gran número de personas, pero que implican, por otro lado, desde un moderado a un muy alto grado de contaminación ambiental. Estos sistemas están asociados a grandes empresas y a la agroindustria y frecuentemente dependen de mercados externos. En estos sistemas los animales domésticos se han convertido en verdaderas máquinas de producción en donde la energía se canaliza a la producción deseada, debido a su estructura genética así diseñada y por lo tanto deben tener un alto subsidio de energía externa para su protección. Son susceptibles a plagas y enfermedades y por lo general los costos de alimentación de los animales llegan prácticamente a igualar los de la venta de los productos.

Los sistemas de manejo agrotecnológico avanzados mecanizados caracterizan la "revolución verde" con sus ventajas y problemas. Sirven para alimentar a una humanidad en número creciente con poco empleo de mano de obra; son más propios de los países industrializados e imposibles de aplicar en la mayoría de los medios ecológicos difíciles de los trópicos, así como poco adecuados para el medio socio-económico de los países pobres del tercer

mundo. Los estudiantes de las carreras agropecuarias deben, lógicamente, conocer dichos sistemas para aplicarlos teniendo en cuenta las limitaciones ecológicas y sociales.

Así mismo dichos estudiantes no deben desconocer tampoco los sistemas primitivos que nos legaron nuestros antepasados precolombinos y que aún subsisten en varias áreas boscosas del país, para tratar de entenderlos y sacar de ellos valiosas enseñanzas que se pueden aplicar quizás en los sistemas artesanales.

La ecología como ciencia integradora que es, puede ser de enorme utilidad en este mundo de la especialización. Esta especialización ha llegado naturalmente a la enseñanza de las ciencias agropecuarias y forestales.

La diversificación de la carrera de Agronomía ha sido constante desde el año en que se estableció aquí en Medellín en 1914, para no mencionar los intentos anteriores en Bogotá. Cuando se estableció la Escuela de Agricultura Tropical en Medellín su enseñanza incluía tanto la agronomía como la veterinaria, posteriormente en 1926 la misión Chardon excluyó la veterinaria y dejó únicamente la enseñanza de la agronomía.

En 1947 se establecieron por primera vez en esta Facultad las electivas, en otro avance hacia la especialización, la cual llegó a ser más efectiva en 1951 cuando se creó la carrera de Ingeniería Forestal y posteriormente en 1961 la de Zootecnia, en 1965 la de Ingeniería Agrícola y en 1957 la de Economía Agrícola.

Todos estos desprendimientos de la Agronomía la fueron dejando un tanto escueta con la pérdida en amplitud pero sin la aparente ganancia deseable en profundidad.

Hasta donde todas estas especializaciones de la Agronomía han sido necesarias? Es ésta una pregunta que sólo ustedes pueden responder. Posiblemente por el hecho de haberse establecido y mantenido sí lo son. Cabe sin embargo preguntar, si han tenido una orientación satisfactoria y corresponden a los requerimientos del país. Es ésta otra pregunta que también solamente ustedes pueden responder.

La creación de las carreras de Ingeniería Forestal, Zootecnia, Ingeniería Agrícola y Economía Agrícola parece haber dejado en la Agronomía vacíos importantes que hasta el momento, quizá, no han sido llenados. Estos vacíos podrían ser el de una mayor comprensión de los ecosistemas naturales, lo mismo que el de la íntima relación que debe existir entre los cultivos y la ganadería, y entre la Agronomía y la mecanización agrícola y la irrigación y pueden ser también el de la comprensión real de los procesos económicos y de las condiciones sociales del medio rural.

De todas maneras, si la especialización se halla justificada es necesario que la ecología cumpla su función integradora para que el agrónomo, por ejemplo, no desconozca completamente los ecosistemas forestales de los cuales se originaron sistemas de agricultura aún presentes, como la agricultura migratoria y muchos agroecosistemas que tienen como modelo dichos ecosistemas

forestales o para que cualquier profesional de las ciencias agropecuarias no desconozca los distintos componentes de los ecosistemas, vale decir de la naturaleza que le rodea en su ejercicio profesional.

Por último cualquier orientación que se considere apropiada para la enseñanza, la investigación y la práctica de las ciencias agropecuarias o cualquier plan de estudios que se elabore, no dejan de ser unos modelos ideales si no se cuenta con los medios adecuados para llevarlos a cabo, éstos son: los campos de enseñanza y de investigación, los laboratorios y la biblioteca, las visitas que permitan el conocimiento de la realidad agropecuaria del país, de un país avaro en fondos para la enseñanza oficial y sobre todo, si no se cuenta con el elemento más valioso que es el elemento humano, constituido por los profesores y estudiantes que son los únicos que dentro de las limitaciones que existan y con un criterio muy realista pueden decir hasta dónde es posible llegar en la adecuada transformación de la Universidad y de su enseñanza.