

Notas del curso: “Evaluación de Tierras”

por

David G. Rossiter

Universidad de Cornell

Facultad de Agricultura & Ciencias de la Vida

Departamento de las Ciencias de Suelo, Cultivos y la Atmósfera

Agosto 1994

Traducido por el proyecto CLAS

Junio 1998

CLAS/ITC

Cochabamba - Bolivia

Introducción

Nota: Estas notas fueron desarrolladas por el curso de suelos, cultivos y ciencias atmosféricas 494 de la Universidad de Cornell: 'Tópicos Especiales en Suelos, Cultivos & Ciencias Atmosféricas: Evaluación de Tierras, con énfasis en las aplicaciones de computadora', Semestre de Primavera 1994, y fueron aumentados subsiguientemente y formateados para su publicación. Ellos no deberán ser considerados como un texto definitivo sobre evaluación de tierras.

Derechos de autor * David G. Rossiter 1994. La reproducción completa o parcial de estas notas se permite si y sólo si esta nota es incluida. La venta de estas notas o cualquier copia es prohibida estrictamente.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN AL CURSO	1
1.1 LA BASE LÓGICA DE LA EVALUACIÓN DE TIERRAS	1
1.2 OBJETIVOS DEL CURSO	2
1.3 LAS NOTAS DEL CURSO.....	3
2. EVALUACIÓN DE TIERRAS EN EL CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN DE UTILIZACIÓN DE TIERRAS.....	5
2.1 PLANIFICACIÓN	5
2.2 DERECHOS INDIVIDUALES VS. COLECTIVOS	5
2.3 PLANIFICACIÓN VS. ADAPTACIÓN	6
2.4 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA VS. TÁCTICA.....	7
2.5 ¿POR QUÉ UN PLAN DE UTILIZACIÓN DE TIERRAS RURAL?.....	7
2.6 PLANIFICACIÓN PROSCRIPTIVA VS. PRESCRIPTIVA	8
2.7 ESTRUCTURA LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA PLANIFICACIÓN DE USO DE TIERRAS .	9
2.8 ES DESEABLE UN PROCESO TRANSPARENTE Y RACIONAL.....	11
3. RESUMEN.....	13
4. REFERENCIAS	14

1. Introducción al curso

El problema: El *uso no apropiado de tierras*, que lleva a una ineficiente explotación de los recursos naturales, destrucción de los recursos de la tierra, pobreza y otros problemas sociales, e incluso a la destrucción de la civilización. La tierra es la última fuente de riqueza y la base sobre la cuál la civilización esta construida.

Parte de la solución: La Evaluación de tierras lleva a una planificación racional de la utilización de la tierra y un uso apropiado y sostenible de los recursos naturales y de los recursos humanos.

Por lo tanto, este curso presenta la teoría y la practica de la Evaluación de Tierras, las cuales se pueden definir como:

"El proceso de evaluación del desempeño de las tierras cuando se las usan para propósitos específicos"

(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1985), o como:

"Todos los métodos para explicar o predecir el potencial de uso de la tierra"

([van Diepen](#) *et al.*, 1991)

Palabras claves de estas definiciones: método, procesamiento, evaluación, predecir, potencial, oportunidades, limitaciones, toma de decisiones.

La evaluación de tierras puede ser una herramienta clave para la planificación de utilización de la tierra, tanto por usuarios de tierras individuales (por ejemplo, los productores), por grupos de usuarios de tierras (por ejemplo, cooperativas o aldeas), o por la sociedad en conjunto (por ejemplo, como es representada por los gobiernos). Este curso introduce un conjunto diverso de técnicas analíticas que se pueden usar para describir la utilización de tierras, para predecir la respuesta de la tierra a éstas en ambos términos físicos y económicos, y para optimizar la utilización de la tierra en presencia de múltiples objetivos y limitaciones.

1.1 La base lógica de la evaluación de tierras

Aquí está la lógica básica que hace la evaluación de tierras posible y útil:

1. **La tierra varía** en sus propiedades físicas y humano-geográficas
2. **Este hecho afecta la utilización de tierras:** para cada uso, hay áreas más o menos aptas para ello, en términos físicos y/o económicos;
3. **La variación es** por lo menos en parte sistemática (con causas físicas conocidas y definidas), por lo tanto ...
4. **La variación** (física, política, económica y social) **puede ser mapeada**, en otras palabras, el área total puede ser dividida en regiones con menos variabilidad que el área entera;
5. **El comportamiento de la tierra** cuando está sujeto a un uso dado **puede ser predecido** con algún grado de certeza, dependiendo de la calidad de los datos sobre el recurso tierra y la profundidad del conocimiento de la relación de tierra a la utilización de la tierra, por lo tanto...
6. **La Aptitud de las tierras** para los varios tipos de utilización de tierras actuales y propuestas **puede ser descritas sistemáticamente y mapeadas**, para que...
7. **Las instancias de toma de decisiones** tales como los usuarios de tierras, planificadores de utilización de tierras, y los servicios agrícolas de apoyo pueden **usar estas predicciones para guiar sus decisiones.**

1.2 Objetivos del curso

1. **Motivar** el estudio de la evaluación de tierras, colocarla en el contexto de la planificación de utilización de tierras, el análisis de sistemas de recursos naturales, y la investigación aplicada;
2. Presentar un esquema detallado o **la metodología** para realizar evaluaciones físicas y económicas de la tierra;
3. Presentar la **base teórica** y las **consideraciones prácticas** subyacentes de la aplicación de la metodología;
4. Presentar los **diversos enfoques analíticos**, que se pueden usar para llevar a cabo las fases específicas del procedimiento de la evaluación de tierras, incluyendo el juicio experto, los métodos estadísticos, la simulación dinámica del sistema suelo-planta-atmósfera, el análisis espacial con sistemas de información geográfica, y la optimización bajo limitaciones;
5. Explorar **otros métodos de clasificación de tierras** que el estudiante pueda encontrar en el campo;
6. Presentar **programas de computadora** que apoyan la metodología.

Los estudiantes que completen el curso deben ser calificados para manejar y llevar a cabo proyectos de evaluación de tierras en apoyo a las actividades de planificación. Ellos serán capaces de explicar los objetivos y los métodos de evaluación de tierras a los consumidores (planificadores) y al uso de la tierra y a expertos en datos-de- tierra. Ellos serán capaces de usar un conjunto de programas de computadora, y serán capaces de decidir cual es el mejor y para cuales propósitos.

1.3 Las Notas del curso

Estas notas son ambas un *bosquejo* de las conferencias y una referencia lista para cuando ustedes sean llamados a llevar a cabo una evaluación de tierras. La presentación es más detallada que lo que es posible en las clases, a causa de limitaciones de tiempo. Una bibliografía extensa para cada sección proporciona una entrada en la literatura especializada cuando el practicante es encarado con un problema específico.

Las notas son organizadas en esta introducción y en siete secciones:

Introducción

- 1. Conceptos y procedimientos básicos de evaluación de tierras**
- 2. Sistemas de Información Geográfica**
- 3. Modelamiento**
- 4. Evaluación Económica de Tierras**
- 5. Riesgo & Incertidumbre**
- 6. Fuentes de datos para la Evaluación de Tierras, incluyendo Teledetección**
- 7. Métodos No-FAO de Clasificación de Tierras**

En la **introducción** (esta sección), colocamos la evaluación de tierras en el contexto del planeamiento del uso de tierras. Hay también una introducción breve a la tecnología de la computadora para la evaluación de tierras.

La **primera** sección introduce los conceptos y la terminología de la evaluación de tierras, usando el "Esquema para la Evaluación de Tierras" de la FAO como el sistema de referencia. En esta unidad que aprendemos qué resultados queremos de una evaluación de tierras y los procedimientos a seguir, en otras palabras, la estructura de un ejercicio de evaluación de tierras.

La **segunda** sección presenta los Sistemas de Información Geográficos, una herramienta indispensable para el análisis de mapas y la presentación para la evaluación de tierras. Dos temas relacionados presentados en esta unidad son los Modelos Digitales de Elevación y el Sistema Global de Posicionamiento.

La **tercera** sección presenta algunas técnicas analíticas para la evaluación de tierras cuantificada, en el particular, los dos principales enfoques de modelamiento: empírico (o, estadístico) y de simulación dinámica. El uso principal del modelamiento para propósitos de evaluación de tierras es el de predecir rendimientos. Otro uso del modelamiento es el de predecir calidades individuales de tierra.

La **cuarta** sección presenta el análisis micro-económico necesario para la evaluación de tierras. La evaluación física de la tierra proporciona un método no objetivo para comparar diferentes tipos de utilidades de la tierra para una área dada de tierra, cuando *no hay una escala común inherente* de la medida entre las tierras. El usuario de tierras quiere máximos beneficios con el mínimo esfuerzo, sujeto a un conjunto de limitaciones. En las sociedades orientadas al mercado que son ampliamente organizadas por interacciones económicas, ambos beneficios y costos pueden ser expresados por medidas económicas. Esta sección discute también el *análisis de riesgos*, desde que usuarios de tierras están generalmente dispuestos a comerciar algunos ingresos totales por ingresos más seguros.

Ninguna evaluación de tierras sería válida sin alguna estimación de la incertidumbre en sus resultados. Tanto que, la **quinta** sección discute varios aspectos de la incertidumbre, inclusive los conceptos de datos y la regla de incertidumbre, la variabilidad espacial, la lógica 'fuzzy'. El énfasis está en cómo describir y evaluar la incertidumbre, y en cómo determinar y expresar la incertidumbre de nuestras predicciones en la evaluación de tierras.

La evaluación de tierras está basada en datos de recursos de tierra. La **sexta** sección discute varias clases de datos (suelos, clima, hidrología), cómo esta es colectada, especialmente para Teledetección, y cómo esta es procesada en la computadora.

La **séptima** sección presenta varios métodos de clasificación de tierras para propósitos específicos. Éstos incluyen la Clasificación de la Capacidad de la Tierra de USDA, la clasificación de Tierras para Aptitud de Riego de USBR, los índices paramétricos de la calidad de la tierra, las Zonas Agro-ecológicas, el Sistema de la Clasificación de Suelos para el Manejo de Fertilizantes(FCC), y el sistema LESA. Estas clasificaciones no son evaluaciones de tierras propiamente dichas, pero están estrechamente relacionadas con esta. En algunas situaciones, el evaluador de tierras puede usar uno de estos sistemas en lugar de una evaluación de tierras completa estilo FAO.

2. Evaluación de Tierras en el contexto de la Planificación de Utilización de Tierras

Referencia: (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1993) es una introducción concisa a la planificación del uso de tierras rural, y coloca la evaluación de tierras estilo-FAO en este contexto.

Lectura de fondo: (Beatty, Petersen & Swindale, 1979), capítulo 3, (EUROCONSULT, 1989) §10.3

La evaluación de Tierras existe para proporcionar las respuestas a las instancias de toma de decisiones quienes en algún sentido planifican el uso de tierras. Esta lectura presenta un resumen de la planificación rural de utilización de tierras **solo para proporcionar un contexto para el estudio de la evaluación de tierras**. ¡Ahí hay mucho más que decir acerca de la planificación de utilización de tierras!

Punto clave: en cualquier clase de planificación de utilización de la tierra, la instancia de toma de decisiones necesita información confiable acerca de las características de las diferentes áreas de tierra y su desempeño bajo varios usos de tierra; esta es la función de la evaluación de tierras.

2.1 Planificación

La planificación es el proceso de asignación de los recursos, inclusive tiempo, capital, y mano de obra, frente a recursos limitados, en el corto, mediano o largo plazo, con el motivo de producir los máximos *beneficios* a un grupo definido. Aunque existen planes individuales para el futuro, por 'planificación' en el contexto de la evaluación de tierras entendemos alguna forma de actividad colectiva, donde se considera el beneficio para un grupo o la sociedad.

Planificación rural de utilización de tierras es el proceso de asignar los usos a áreas de tierras, y tanto como los recursos para esos usos.

2.2 Derechos Individuales vs. Colectivos

La planificación llega a ser necesaria tan pronto que surja una sociedad organizada y los recursos no son ilimitados. En algunas sociedades el proceso de planificación es simplificado por tener a una sola instancia de toma de decisiones (autocrática) o un grupo de pequeñas instancias de toma de decisiones (oligarcas), mientras que en las sociedades donde los derechos individuales son mantenidos hay un número grande de instancias de toma de decisión que pueden influir en un plan del uso de tierras.

En las sociedades donde los derechos de individuos son aceptados, hay una tensión natural entre la planificación colectiva y los derechos de los individuos. Un ejemplo son los movimientos de “derechos de los dueños de tierras” en los Estados Unidos, para oponerse a las restricciones en la utilización de tierras. Otro ejemplo es la batalla de largo recorrido entre el uso colectivo e individual de tierras en la Reserva de Adirondack del Estado de Nueva York. La "libertad" es relativa y debe ser negociada según las reglas de compromiso de una sociedad. Los derechos de los individuos y la sociedad deben ser equilibrados. En tanto sea práctico, la toma de decisiones deben mantenerse con el individuo, siempre y cuando los objetivos de la sociedad sean alcanzados.

En algunas situaciones de uso de recursos colectivos, la necesidad de una planificación colectiva es por si misma evidente, por ejemplo, el desarrollo y el uso de los recursos hídricos. En otras, hay poco o ninguna necesidad para la planificación colectiva, por ejemplo, la decisión de cual cultivo cultivar puede generalmente ser dejada a los agricultores individuales con la 'mano invisible' del mercado que provee señales al agricultor mediante el mecanismo del precio. Hay muchos casos intermedios, especialmente donde los mercados son distorsionados o que no son totalmente tomados en cuenta para valores sociales (por ejemplo, riesgos medioambientales, equidad intergeneracional, recursos no renovables).

2.3 Planificación vs. adaptación

En situaciones sociales, políticas o físicas estáticas o de lento cambio, una serie de lentos cambios de adaptación en la utilización de tierras son suficientes. Este ha sido el caso de mucho de la historia humana, aunque hay muchos ejemplos de sociedades complejas aún en la prehistoria, que se vieron esforzados a planificar para poder sobrevivir.

Sin embargo, en presencia de cambios rápidos en cualquiera de las situaciones, no existe suficiente tiempo para hacer prueba-y-error y cambios adaptativos. En su lugar debemos tener un cambio planeado.

Las mayores razones en estos días modernos para la planificación son las explosiones de población y de la esperanza de calidad de vida.

2.4 Planificación Estratégica vs. Táctica

Estratégica: de mediano a largo plazo, implica una especificación de los objetivos, puede considerar cambios bastante radicales a la práctica actual.

Táctica: de corto a mediano plazo (generalmente menos de un año), las metas son ya definidas, el objetivo es el de maximizar la rentabilidad en algún sentido dentro del contexto de los objetivos, sólo se puede considerar cambios de ajuste de las prácticas actuales.

La evaluación de tierras esta fundamentalmente apuntada a apoyar a la planificación *estratégica*. Los planes de corto plazo o tácticos (por ejemplo “¿Cuándo debo cortar heno este año?”) pueden ser apoyados por *sistemas de soporte de decisiones*.

2.5 ¿Por qué un plan de utilización de tierras rural?

2.5.1 En tierras privadas

- √ Para proporcionar el *máximo beneficio económico* al propietario de tierras individual o al operario (por ejemplo, la planificación de una granja)
- √ Para prevenir o resolver los *conflictos* entre individuos y otros individuos o con las necesidades y los valores de la sociedad como un todo

No es práctico permitir que los propietarios de las tierras hagan lo que ellos quieran con sus tierras, por varias razones:

1. Los posibles efectos directos e inmediatos en otros dueños de tierras o usuarios de recursos; el ejemplo clásico es división o la descarga de aguas en una corriente que luego es utilizada por otros
2. Los posibles efectos indirectos y/o demorados en otros dueños de tierras o usuarios de recursos; un buen ejemplo es el agotamiento de acuíferos seguida al excesivo uso de agua
3. Los posibles efectos directos e inmediatos en los recursos básicos, por ejemplo la contaminación de agua
4. Posibles efectos indirectos y/o demorados en los recursos básicos, por ejemplo el cambio de clima
5. La sociedad puede tener un *interés colectivo* (válido o no) en desalentar ciertas utilidades de tierras y promover otras. Por ejemplo, el deseo de Japón para ser auto-suficiente en arroz y de los U.S. en azúcar.

6. Diferentes usos de tierras tienen diferentes *requerimientos de infraestructura* (caminos, escuelas) los cuales el estado puede o no estar en condiciones de brindar, por ejemplo parque industrial ciertamente requerirá que el estado construya caminos nuevos aptos para el tránsito pesado.

2.5.2 Tierras de propiedad del estado

En este caso, el estado debe planificar como fuera un dueño privado (por ejemplo, “El plan de manejo” para un bosque nacional) pero casi siempre enfrenta a múltiples demandas sobre la tierra y conflictos de valores.

Generalmente se exige al Estado por ley o por política, tener una visión a largo plazo, por lo menos parcialmente no un punto de vista de mercado en sus tierras. Esto es porque el estado representa los intereses de toda la sociedad.

Ejemplo clásico: explotación maderera vs. Conservación natural de los bosques nacionales; varios sectores de la sociedad tienen diferentes intereses a corto y largo plazo.

2.6 Planificación Proscriptiva vs. prescriptiva

La planificación rural puede ser bastante floja, generalmente orientadora pero no controladora (neoliberal) o bastante estricta (estatista).

Las actividades de planificación son fundamentalmente de tres clases:

- (1) *proscriptiva*;
- (2) *indirectamente prescriptiva*; y
- (3) *directamente prescriptiva*.

En la práctica estas pueden ser combinadas, por ejemplo un gobierno puede crear un distrito agrícola por zonificación, favoreciéndola con incentivos de impuestos, y también construir escuelas rurales y centros comunitarios.

2.6.1 Planificación del uso de tierras proscriptiva (zonificación)

La instancia de toma de decisiones tiene el poder de prevenir o regular, pero no puede gastar ningún recurso o energía, fuera de la requerida para vigilar.

Términos generales: *zonificación*, planificación pasiva o normativa.

El estado tiene el poder de vigilancia sobre la utilización de tierras, apoyado por el judicial. En el análisis final, la planificación proscriptiva depende del poder de vigilancia del estado para prevenir los usos que no son de su interés, aunque sin un *consenso* de las

partes afectadas, y con un sistema judicial que es percibido como *independiente y honesto*, la aplicación es problemática.

Ejemplos: (1) protección de tierras pantanosas en los USA; (2) preservación de tierras agrícolas vs. desarrollo urbano.

2.6.2 Planificación del uso de tierras indirectamente prescriptivo

La instancia de toma de decisiones tiene el poder de realizar acciones indirectas, las cuales tienen un costo y que afectan indirectamente a la utilización de tierras, para favorecer a ciertas clases de usos. Estos son también llamados incentivos para esos usos de tierras.

Ejemplo: impuestos preferenciales para los distritos agrícolas (reducción de la renta).

Ejemplo: precios de apoyo para los artículos agrícolas (desembolso aumentado).

Ejemplo: Barreras con y sin arancel para importar (por ejemplo, cupos de azúcar de US, la tarifa de la CE a plátanos de Latino América)

2.6.3 Planificación del uso de tierra directamente prescriptivo

La instancia de toma de decisiones tiene el poder de realizar acciones directas, las cuales afectan al uso de la tierra. Estos son de dos tipos:

(1) Implantación del uso de tierras

Los propietarios de tierras o operadores tienen este poder. Los planes son de dos tipos básicos: un plan de manejo y un plan *estratégico*.

(2) Apoyo directo al uso de tierras

...Con acciones que facilitan el uso o la eliminación un costo de los usuarios de tierras.

Ejemplo: mejoramiento de la infraestructura: caminos, sistemas de riego

2.7 Estructura Legal e Institucional de la planificación de uso de tierras

Esto varía grandemente entre países o aún entre divisiones menores de un solo país. Aquí entramos en el ámbito de la teoría política así como también de la sociología. La pregunta básica es: ¿cuál es la estructura de la sociedad política?; en otras palabras, ¿cómo se toman decisiones?, y ¿De qué modo están expresados en la ley estos derechos a elaborar decisiones?

2.7.1 ¿Qué es el gobierno?

Un concepto: "Nosotros mantenemos estas verdades por ser evidentes por sí mismas, que todos los hombres han sido creados iguales, que ellos son dotados por su Creador con ciertos Derechos inalienables, que entre ellas está la Vida, la Libertad y el Derecho a la búsqueda de la Felicidad. Para asegurar estos derechos, los Gobiernos han sido instituidos

entre los Hombres, derivando sus poderes solamente del *consentimiento de los gobernados*." (Thomas Jefferson, 4 julio 1776, Filadelfia PA).

En esta perspectiva, el gobierno y sus leyes codifican más o menos la opinión común de la gente tanto para su práctica justa, llegando a ello después de algún proceso de construcción-de-consenso (varias formas de "democracia" dentro de una estructura definida para el debate y la toma de decisiones). Hay mecanismos por los cuales todas las partes afectadas pueden hacer conocer sus opiniones (por ejemplo, las legislaturas) y por los cuales ellos pueden decidir las demandas en competencia de acuerdo a la ley (en otras palabras, un sistema judicial). El gobierno existe para mejorar el bienestar de la gente y por lo tanto es tolerado por ellos.

Otro concepto: el Gobierno es la institución que mantiene por lo menos algún poder actual sobre un territorio y que puede convencer, generalmente por el uso o la amenaza del uso de fuerza de armas, otras entidades políticas que se deben respetar cuándo se trata con ese territorio. Esto es la perspectiva de las Naciones Unidas. La democracia en cualquier sentido de la palabra es no pertinente a menos que se acomode a las necesidades de otros poderes (ejemplo la actitud de Estados Unidos de América hacia Cuba/Castro contra su actitud hacia Chile/Pinochet).

De hecho muchos gobiernos *de jure* y los gobiernos *de facto* no funcionan con " el consentimiento" de grandes números de los gobernados, pero al mismo tiempo representan ciertas clases, intereses, grupos étnicos, familias, o aun a grupos temporales de aprovechadores. Las reacciones de los gobernados no representados varían desde la aceptación pasiva a la rebelión abierta. En esas manos la ley llega a ser un instrumento de opresión y control en vez de representar un consenso. El gobierno existe para mejorar el bienestar del grupo en poder y para suprimir cualquier oposición.

Muchos gobiernos combinan ambos tipos de conductas.

En un contexto de planificación, estas diferencias tienen grandes implicaciones prácticas. Mientras más abierto y representativo el gobierno, los procesos de planificación serán de necesidad más participativos y transparentes y es más probable un exitoso plan a largo plazo. Los gobiernos coercitivos con toma de decisiones centralizadas pueden ser capaces de producir y llevar a cabo planes más rápidamente, pero en el largo plazo ellos serán menos exitosos (por ejemplo, la anterior Unión Soviética).

2.7.2 La base Legal de la zonificación

El gobierno concede permisos (implícito, de un mapa de zonificación, o explícito, por variaciones o permisos); pueden ser centralizados o descentralizado (gobierno local).

Las ventajas de la *centralización*: estándares consistentes, menor oportunidad de corrupción a pequeña escala.

Las ventajas de la *descentralización*: adaptable a las condiciones locales, menos oportunidad de corrupción y venta de influencias a gran escala.

La escala apropiada es donde son mayores la responsabilidad y la participatividad en la toma de decisiones.

2.7.3 Bases legales de una planificación directa

Por individuos o sociedades (por ejemplo los productores) desde sus derechos de uso sobre la tierra

Por colectivos (ejemplo distritos de riego) desde sus mandatos legales como están expresados en sus artículos de incorporación, sustentado por leyes y antecedentes legales.

Por agencias de gobierno creadas para el propósito explícito del *manejo de recursos* (Servicio Forestal de US) o proporcionando asistencia a propietarios de tierras individuales (USDA Servicio de Conservación de Suelos), por sus mandatos legales.

Por agencias gubernamentales que proporcionan *infraestructura* (Departamentos de transportes) de nuevo con sus mandatos legales.

En muchos países en vías de desarrollo, *las agencias de bienestar social* proporcionan importante infraestructura rural (Ministerios de Educación y Salud) `Desarrollo Rural Integrado`.

2.8 Es deseable un proceso transparente y racional

Casi siempre los distintos individuos o grupos de interés estarán en conflicto sobre cualquier plan de zonificación, plan de manejo, normas tarifarias, plan de impuestos, o inversión en infraestructura. Algunos sectores (¿todos?) Sentirán que el plan está contra sus intereses.

En un proceso *transparente* (ósea abierto), el planificador ajusta el plan según las preferencias abiertamente expresadas y el poder político relativo de los individuos y grupos afectados, de tal manera que el mayor numero de partes queden lo mas satisfechos posible. Incluso, todas las partes involucradas pueden ver exactamente cómo el plan fue desarrollado y cómo se resolvieron las disputas. Esto tiene dos grandes beneficios: (1) el plan parece estar mas cerca de ser el mejor y el `mas justo` al menos en el agregado, (2) todas las partes están mas a gusto para apoyar el plan final.

Un proceso *racional* es un proceso reproducible mediante el seguimiento de una metodología definida. Todas las suposiciones y cualquier juicio subjetivo son expresados claramente y abiertos a ser confrontados. Aunque las preferencias pueden ser no

'racionales' (en el sentido de maximizar los beneficios) o aún altamente subjetivos, ellos deben ser cuantificados tanto como sea posible.

En muchos países hay una falta de transparencia en muchas actividades del gobierno, que traen consigo una pérdida de confianza en el gobierno, inestabilidad política y social, y en una pérdida del respeto y apoyo del plan de manejo u otra acción de planificación. Por supuesto, generalmente hay una razón para la falta de transparencia: el planificador o la instancia de toma de decisiones tiene algo que esconder (insinuación: sigue los \$\$).

El evaluador de tierras puede contribuir en gran parte a hacer un proceso de planificación transparente y racional. La parte *racional* viene del uso de sanas técnicas analíticas (como las enseñadas en este curso), y la parte *transparente* viene de la presentación de todas las suposiciones, datos, y métodos usados en el análisis. Por ejemplo, no es aceptable el presentar un solo 'plan final' sin mostrar los documentos fuente, informar sobre las suposiciones claves, y explicar cómo se derivó al plan.

3. Resumen

Las principales conclusiones de este curso serían:

1. Tener objetivos claros y reales para el ejercicio de la evaluación de tierras. Desarrollar estos objetivos en colaboración con los clientes quienes implantaran los resultados de la evaluación de tierras. En base de estos objetivos, determinar las unidades de tierras a ser evaluadas y la escala del mapa.
 2. Pensar acerca de la utilización de tierras en términos de Tipos de Utilización de Tierras, de sus Requisitos de Utilización de Tierras, y de las Características Diagnósticas de Tierra que serán usadas para evaluar las Calidades correspondientes de Tierras; en otras palabras, pensar en términos del Esquema de la FAO.
 3. Formar un grupo interdisciplinario de expertos en dos áreas: (1) inventario de recursos de la tierra y (2) utilización de la tierra. En el grupo (1) están los evaluadores de tierras, censadores, etc.; ellos suministran los datos (características de tierras) y le ayudan al evaluador juzgar su certeza y profundidad. En el grupo (2) son agrónomos, físicos y químicos de suelos, ingenieros agrícolas, economistas, forestales etc.; ellos le ayudan a desarrollar los procedimientos diagnósticos. Como el evaluador de tierras, usted interpreta el conocimiento especializado de los expertos en términos de evaluación de tierras.
 4. Seleccionar y aplicar los métodos analíticos más apropiados para evaluar las calidades de tierras y para combinar éstos en una aptitud física y/o económica completa. Los métodos que estudiaremos incluyen: árboles de decisión, tablas de emparejamiento, modelos empíricos (estadísticos), modelos dinámicos de simulación, modelos geográficos (espaciales), y programación matemática para la optimización bajo limitaciones.
 5. Seleccionar y aplicar las mas apropiadas herramientas computarizadas para apoyar los métodos analíticos.
 6. Estar enterado de, y tratar de expresar, la incertidumbre en los resultados de la evaluación. Viene en cuatro variedades:
 - (1) La incertidumbre de Datos debido a muestreo y medición de un punto;
 - (2) La incertidumbre de Datos debido a la variabilidad espacial en la unidad de evaluación;
 - (3) La incertidumbre; sobre los procedimientos de evaluación
 - (4) Riesgo.
- Para expresar la incertidumbre, estudiaremos las técnicas del análisis de sensibilidad, simulación “Monte Carlo”, propagación analítica del error, estadística espacial, y análisis económico de riesgos.
7. Recuerde que su evaluación de tierras tiene el potencial para afectar las vidas de muchas personas. Siempre mantenga los estándares más altos de objetividad, honestidad, y de profesionalismo.

4. Referencias

1. Beatty, M.T., Petersen, G.W. & Swindale, L.D. (ed). 1979. *Planning the uses and management of land*. Agronomy Monograph 21, Madison: American Society of Agronomy. xxvii,1028 pp.
2. EUROCONSULT. 1989. *Agricultural Compendium for rural development in the tropics and subtropics*. Amsterdam: Elsevier. 740 pp.
3. [Food and Agriculture Organization of the United Nations](#). 1985. *Guidelines: land evaluation for irrigated agriculture*. Soils Bulletin 55, Rome, Italy: FAO. 231 pp.
4. [Food and Agriculture Organization of the United Nations](#). 1993. *Guidelines for land-use planning*. FAO Development Series 1, Rome, Italy: FAO. 96 pp. **ISBN 92-5-103282-3**
5. van Diepen, C.A., Van Keulen, H., Wolf, J., and Berkhout, J.A.A. 1991. *Land evaluation: from intuition to quantification*, in *Advances In Soil Science*, Stewart, B.A., Editor. New York: Springer. p. 139-204.