

TÍTULO: DESARROLLO SOSTENIBLE. ALGUNAS CONSIDERACIONES INTERESANTES.

AUTORES

Ing. María Josefa Villalba Fonte¹, Ing. Sady González Pérez¹, Lic. Tamara Abrante Hernández², Ing. Yatsunaris Alonso Torrens¹, Ing. Héctor Barrero Medel¹, Lic. Alexis H. Plasencia Vázquez³, Ing. Suriel Cruz Torres¹

1 Facultad de Forestal y Agronomía. Universidad de Pinar del Río. villalba@af.upr.edu.cu, suriel@af.upr.edu.cu, barrero@af.upr.edu.cu

2 Delegación Provincial de Ciencia y Tecnología, CITMA, Pinar del Río. CUBA

LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

El problema Ambiental:

El problema y su origen.

Las relaciones entre el hombre y la naturaleza son un fenómeno tan antiguo como la propia existencia de la sociedad humana, relación de interacción que constituye una condición indispensable para la existencia del hombre mismo.

A través de la historia es posible diferenciar dos grandes etapas en el decurso de la misma, una primera, más extensa en el tiempo, caracterizada por el dominio de la naturaleza sobre el hombre; la segunda, más breve y que llega hasta la actualidad y se caracteriza por el dominio creciente del hombre sobre el entorno natural.

La acción transformadora del hombre siempre ha dejado su huella en el medio donde se desarrolla, es decir en el medio natural. En los siglos XVIII y XIX se desarrolló en Europa y América del Norte la revolución industrial. Se trata de la aparición de la moderna producción industrial que revolucionó a toda la sociedad y dio inicio a una nueva relación del hombre con la naturaleza. En estos siglos en Europa ocurren varias transformaciones.

En primer lugar el proceso de sustitución creciente del uso de la energía somática por nuevas y más profundas fuentes de energías. En 1785 se montó en Inglaterra la primera máquina de vapor de Watt y para 1815 se sumaban varios miles de ellas. La producción de fundición de hierro en Inglaterra pasó de cero en 1720 a 2600 toneladas en 1850 y la de hilados de algodón creció más de cuatro veces entre 1830 y 1870. La producción de hulla pasó de 6000000 de toneladas en 1790 a 290 en 1913. La producción de carbón se triplicó en 1860 se extrajeron más de 10 millones de toneladas.

Procesos similares se desarrollaron en Alemania, Francia y Estados Unidos, caracterizados por un crecimiento de las fuerzas productivas, el aumento del uso de combustible fósiles

(petróleo y gas natural), además del aumento muy considerado del volumen y la intensidad de los impactos en el medio ambiente. En el siglo XIX se desarrolló la industria química y sus aplicaciones industriales, con ello la aparición de productos químicos de efectos ecotóxicos con la consiguiente afectación de los sistemas bióticos y el hombre en particular. Junto a ello aparece cierto fundamentalismo científico y técnico que vio en la ciencia y la tecnología soluciones para todos los problemas.

Es un hecho indiscutible que al utilizar intensivamente los recursos naturales con ayuda de medios técnicos colosales y cada vez más poderosos, la humanidad mejoró sus condiciones de vida, pero el hombre al transformar la naturaleza violentó la interacción entre la sociedad y la naturaleza y creó el problema ecológico.

El crecimiento anual de la población mundial ha seguido una línea ascendente, en 1950 era de 38% y durante la década del 80 llegó a alcanzar hasta el 87%. La existencia de cabezas nucleares de combate experimentó un aumento que va desde 303 en 1950 hasta 31 000 en el año 2000 cifra que como se conoce es más que suficiente para destruir la humanidad.

Las consecuencias que para el medio ambiente han tenido estos acontecimientos nos han situado en el medio del llamado problema ambiental o crisis ecológica. Se trata de la degradación del medio ambiente en proporciones tales que pone en peligro la vida en el planeta.

A esta crisis ambiental están asociados los problemas globales ambientales principales identificados en la Cumbre de Río en el año 1992, estos son:

1. Pérdida de la diversidad biológica.
2. Aumento de la contaminación.
3. Degradación del suelo.
4. Agotamiento de la capa de ozono.
5. Cambio climático.

La sociedad ante el problema

Las primeras manifestaciones de la aparición de conciencia colectiva sobre el proceso de deterioro ambiental aparecen durante los siglos XVIII y XIX en Europa. Durante el pasado siglo XX y con posterioridad a la II guerra mundial, se activaron diferentes mecanismos sociales ante el deterioro ambiental creciente.

En 1948 se crea la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. En 1962 se publica el libro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson. En los años de la década del 70 aparecen en Europa las primeras organizaciones y partidos ecologistas. En 1982 (Nairobi) nueva conferencia de países miembros del PNUMA. En 1982 (Río de Janeiro) conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. En el 2002, diez años después de Río, se efectuó la cumbre realizada en Johannesburgo, Sudáfrica, constató que las principales tendencias destructivas evaluadas en Río no se habían resuelto.

Reflexión final

Se trata de la difícil tarea de armonizar el desarrollo económico y sostenibilidad, para eso deben cambiar muchas cosas, se necesita lograr que los derechos humanos no estén subordinados a la lógica del mercado para que se construya un mundo justo y equitativo. Se necesita también que los hombres renuncien a una actitud arrogante con respecto a la naturaleza y asumamos que formamos parte de ella. Se necesita entre otras muchas cosas una nueva y diferente conducta ética y solidaria ante el mundo natural y también ante el mundo social.

Una crítica del concepto de Desarrollo Sostenible. Equilibrio dinámico en la comunidad local.

La publicación en 1987 del Informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo lanzó el concepto de Desarrollo Sostenible, como fórmula para reconciliar crecimiento económico y conservación ambiental.

La expresión de hoy día es utilizada ampliamente por expertos de la administración, activistas de organizaciones ecologistas, investigadores del ámbito académico, políticos y empresarios. Aunque se han dado diversas definiciones de lo que puede entenderse por desarrollo sostenible parece un cierto núcleo de significado común: se trata de revitalizar el crecimiento económico reorientándolo de forma que las cuestiones ambientales sean incluidas en los cálculos económicos. Un desarrollo sostenible por tanto parece entenderse como una especie de crecimiento doblemente concienciado: un crecimiento económico donde no sólo las necesidades sociales de las generaciones presentes sean tenidas en cuenta sino también las de las generaciones futuras.

El concepto, a pesar de su corta vida, ha sido objeto de numerosas críticas.

- Por una parte los defensores del crecimiento económico sin más lo consideran redundante.
- Por otra parte el pensamiento alternativo lo considera ideológico por encubrir la continuidad de la explotación de la naturaleza, por consagrar el dirigismo de los países desarrollados sobre los subdesarrollados, por presuponer un acuerdo que no existe acerca de las causas de la no sustentabilidad.
- A su vez, incluso los defensores del concepto reconocen la necesidad de refinar algunos parámetros (equidad intergeneracional, actuaciones irreversibles, sustitución de recursos) para hacerlo operativo.

La expresión Desarrollo Sostenido en nuestra opinión, resume una idea de desarrollo políticamente correcta que busca contentar a todos los integrantes de la comunidad internacional. A los países desarrollados les garantiza su papel de locomotora económica e ideológica, les promete incluso un aumento en su nivel de vida. A los países en vías de desarrollo les promete aquello según lo cual son denominados: desarrollo.

LÍMITES DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL ÁMBITO DE LA GLOBALIZACIÓN NEOLIBERAL.

ACLARACIONES NECESARIAS.

Desarrollo: Cambio ordenado hacia un estado superior más complejo. (se cumple Ley de los cambios cuantitativos a cualitativos) La acumulación de cantidad da una nueva cualidad. Distinto del crecimiento.

Crecimiento: Adquirir aumento algunas cosas. Ej: aumento de tamaño un organismo. Es un proceso medible.

Sustentar: Conservar una cosa en su ser. Sostener una cosa para que no se caiga.

Diccionario Enciclopédico Terranova, 1996, Santa Fé de Bogotá.

Como destaca el aspecto tratado en el segundo párrafo de la página 5, se trata el concepto de desarrollo sostenible como fórmula para conciliar el crecimiento económico con conservación ambiental

El **Dr. Mario González Arencibia** plantea en su artículo en Ecología y Sociedad que:

Según los analistas el desarrollo es un proceso integral y su concepción requiere interdisciplinariedad con una visión global.

Considerando que el crecimiento es condición necesaria del desarrollo pero no suficiente Bajo esta concepción fue relevante el trabajo de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo con el conocido Informe Brundtland (1987), bajo la denominación "Nuestro Futuro Común"

En él se enfatiza la tesis del desarrollo sostenible pero promovida desde el ángulo de los países capitalistas desarrollados, dejando fuera el análisis acerca de las posibilidades de los países subdesarrollados para alcanzarlo.

El Dr. González en su artículo pretende colocar la atención en las contradicciones fundamentales del concepto de desarrollo sostenible propuesto en el informe Brundtland y en el contraste Estado - mercado. Y coloca el punto polémico en la siguiente pregunta:

¿Hasta qué punto la idea del desarrollo sostenible propuesta desde la perspectiva de los países capitalistas desarrollados constituye una perspectiva o un destino que es posible alcanzar en las condiciones socioeconómicas en que se despliega la concepción de la globalización neoliberal? Fig. 1.

Plantea como alternativa de solución la búsqueda de un desarrollo sostenible que opera en relación con un *destino* que implica *responsabilidad intergeneracional*. Lo considera como un nuevo sendero de progreso que permite:

"satisfacer las necesidades y aspiraciones del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

El informe no logra superar los antagonismos entre :

- *Desarrollo y Medio Ambiente.*
- *Economía y Ecología.*
- *Protección ambiental y Técnica.*
- *Economía de subsistencia e integración en el Mercado Mundial.*

Y los analistas consideran que recurre a fórmulas que son insuficientes al no indicar los COSTOS que supone ALCANZAR el DESARROLLO

Brudtland centra su atención en:

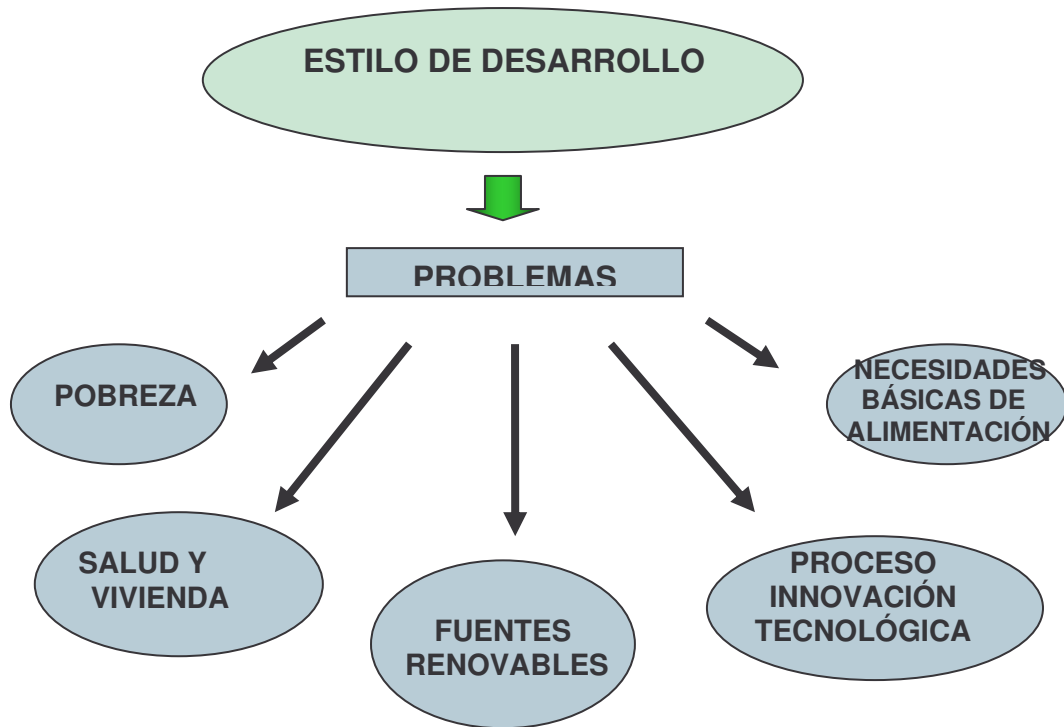


Fig. 1. En el contraste Estado - mercado.

OTRAS CONTRADICCIONES

- No precisa ni identifica a los sujetos transformadores (La Comisión propuso un colectivo presentado como *humanity*), Quedando el desarrollo sostenible en el vacío al no depender de nadie.
- Por lo anterior se emplea de forma pasiva el término.
- Asume como verdad lo que tiene que ser demostrado.
- Prevenir a las nuevas generaciones pero la discusión se basa como identificar las necesidades de estas.
- Actualmente es prácticamente imposible satisfacer y definir las necesidades de la gran mayoría de la humanidad. Continúa latente el planteamiento anterior, considerando que la tendencia es a la perpetuación de mecanismos transmisores de desigualdades sociales.
- Propone una política de ingresos para naciones subdesarrolladas, las cuales no liberan las desigualdades. Garantiza una mejor distribución a favor de los ricos.
- No destaque como

ESTADO - MERCADO-

El concepto desarrollo sostenible aparece en condiciones de crisis, en medio de un profundo contraste entre *ESTADO - MERCADO*, Donde se tiende a privatizar a la naturaleza bajo el supuesto de que *la crisis ecológica* radica en la ambigüedad de los

derechos de propiedad sobre los recursos ambientales, estimulando, los centros de poder mundial, la anulación del Estado como referente teórico-práctico para la propuesta de acciones frente a esa crisis. A partir de aquí se proponer su sustitución por las fuerzas del mercado. ADEMÁS:

- Reducción de la llamada *ayuda oficial para el desarrollo*.
- Desarticulación del estado como garante económico y social.
- De la acción del Mercado escapa el equilibrio climático, la biodiversidad y la capacidad de recuperación de los ecosistemas.

Los mecanismos actuales liderados por la ideología neoliberal no funcionan globalmente de acuerdo con el enfoque alternativo del desarrollo sostenible, por consiguiente es una propuesta carente de cualquier contenido social trascendente.

A MODO DE CONCLUSIÓN Parcial

La concepción del desarrollo en el contexto de la globalización se ha hecho más interdisciplinaria. En su conjunto esta deja ver que el desarrollo no es solo crecimiento económico, sino cambios estructurales, económicos, tecnológicos, políticos y ecológicos, que deben colocar en su esencia al hombre como sujeto y objeto histórico de transformación de su entorno, en una dimensión espacial y temporal que incluya interrelaciones de carácter global, regional, territorial y local.

INTERRELACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE. PRINCIPALES CONCEPTOS. PROYECCIÓN EN CUBA. POLÍTICAS DE DESARROLLO.

Para poder comprender la interrelación que existe entre la biodiversidad, la evaluación de impacto ambiental y el desarrollo sostenible debemos partir de conceptualizar cada uno de estos aspectos.

La ley 81 del Medio Ambiente define como:

Diversidad biológica: variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Alfa, beta y Gamma diversidad).

A partir de este concepto debemos definir:

Ecosistema: sistema complejo con una determinada extensión territorial, dentro del cual existen interacciones de los seres vivos entre sí y de estos con el medio físico o químico.

Evaluación de Impacto Ambiental: procedimiento que tiene por objeto evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables, que serían la consecuencia de planes, programas y proyectos de obras o actividades y, según proceda, la denegación de la licencia necesaria para realizarlos o su concesión bajo ciertas condiciones. Incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y control para asegurar su cumplimiento y las medidas de mitigación que deben ser consideradas.

Desarrollo sostenible: proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social en una combinación armónica con la protección del Medio Ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las futuras generaciones.

Según el **Artículo 27** de dicha ley, el proceso de evaluación de impacto ambiental comprende:

- a. La solicitud de licencia ambiental
- b. El estudio de impacto ambiental, en los casos que proceda
- c. La evaluación propiamente dicha, a cargo del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
- d. El otorgamiento o no de la licencia ambiental

Artículo 4: las acciones ambientales para un desarrollo sostenible se basan en los requerimientos del desarrollo económico y social del país y están fundadas en 13 principios haciendo referencia a:

c- los recursos naturales deben aprovecharse de manera racional, previniendo la generación de impactos negativos sobre el Medio Ambiente

Recurso Natural: todos los componentes del Medio Ambiente, renovables o no, que satisfacen necesidades económicas, sociales, espirituales, culturales y de la defensa nacional, garantizando el equilibrio de los ecosistemas y la continuidad de la vida en la tierra.

Proyección en Cuba. Políticas de desarrollo.

Aun cuando la legislación ambiental en general y forestal en particular están hoy más completas que nunca antes, son previsibles cambios conceptuales y doctrinarios que en el campo de la dasonomía ya asoman en nuestro sector (Implementación de la certificación forestal y de los Mecanismos de Desarrollo Limpio MDL)

La implementación de los Criterios e Indicadores para el Manejo Forestal Sostenible es una acción en proceso pero debe acelerarse para que en el 2010 no menos del 80% de los bosques naturales y plantaciones en los cuales se admiten talas de explotación (Productores, protectores de H₂O y suelos y Protectores del Litoral), estén bajo monitoreo los principales Criterios e Indicadores que definen la sostenibilidad del manejo. Se prevé que para el 2020 toda la superficie de bosques naturales en los cuales se realicen talas de explotación y las plantaciones que así lo requieran, estarán bajo régimen de certificación, logrando así la certificación de los PFNM y los PFM que exportamos, ya que así lo exige el mercado internacional.

Manejo Sostenible de los Incendios Forestales

Pensamiento.

El fuego, es hijo de la naturaleza, pero también de la humanidad, un hijo que hoy está en el mal camino (el de la degradación del ambiente). Ayudémosle a regresar al camino del bien, como en la parábola bíblica del hijo pródigo, para que nos ayude a preservar, restaurar y hacer producir a la naturaleza de una manera sostenible, para bien de ella y de nosotros mismos, el género humano.

Dante A. Rodríguez Trejo.

Introducción.

La simple apreciación de un paisaje boscoso, infunde en el ser humano sensación de tranquilidad, pues, los ecosistemas forestales, participan en el mantenimiento del equilibrio global del planeta, aportando grandes beneficios económicos, sociales y ambientales. Además, brindan un hábitat seguro para infinidad de plantas y animales; son moderadores del clima, reguladores del caudal de los ríos, almacenan el carbono atmosférico, devienen eficientes filtros para el agua de lluvia, y mejoran y protegen a los suelos de la erosión. Su follaje intercepta, absorbe y refleja la radiación solar, y cerca de 200 especies de plantas provenientes de los bosques proveen el 90% del suplemento alimenticio y medicinal de todo el mundo.

El fuego, es uno de los elementos naturales que ha influido en las comunidades boscosas a lo largo de los años, y como proceso natural cumple una función importante para mantener la salud de varios ecosistemas. Sin embargo, en la última década del siglo XX, se convirtieron en una amenaza importante para gran parte de los bosques del mundo (FAO, 2001).

Históricamente, del fuego se conoce que es un factor ecológico, que siempre ha sido un elemento natural, un factor positivo entre los que definen la estación y ha contribuido, a la repartición y selección de las especies, a la composición de las formaciones vegetales y a la estabilidad, alternancia o sucesión de sus etapas, hasta tal punto que, es necesario para multiplicaciones de ciertas especies y la regeneración de sus formaciones.

Efectos del fuego sobre la vegetación.

Según Gill (1981), en algunos casos, con dominancia de especies rebrotadoras, una alta frecuencia del fuego puede reducir drásticamente el banco de yemas de los rebrotadores, o, con dominancia de germinadoras, causar la muerte de las plantas antes de que alcancen el estado reproductivo.

El humo procedente de los incendios puede reducir notablemente la actividad fotosintética de las plantas (Davies y Unam, 1999).

Uno de los efectos ecológicos más importantes de los incendios es la mayor probabilidad de que se produzcan nuevos episodios del mismo tipo en los años subsiguientes, al caer los árboles, lo que permite que la luz del sol reseque el bosque y produzca una acumulación de combustible con un aumento de especies susceptibles a los incendios, como las herbáceas inflamables (Dennis, *et al.* 2001).

Según Schindele, Thoma y Panzer (1989) y citado por Denny, *et al.* (2001), el fuego puede reducir su tasa de crecimiento y calidad de los productos que ella rinde. Tales efectos o daños pueden provocarse directamente por las altas temperaturas originadas por el fuego, o indirectamente por la acción de debilitar la vegetación y predisponerla al ataque de plagas y enfermedades; las temperaturas de 50 °C a 60 °C son perjudiciales para muchas plantas, y temperaturas superiores provocan la deshidratación irreversible de las células. Además, el grado de recuperación depende de la intensidad de los efectos del incendio.

Técnicas para la prevención contra Incendios.

- ✎ Líneas de fuego.
- ✎ Líneas de control.
- ✎ Brechas forestales.
- ✎ Contrafuegos.
- ✎ Disminución de Material Combustibles.
- ✎ Preparación y acondicionamiento o la creación de las fuentes de agua..
- ✎ La aplicación de Quema Prescritas.

Vía de Manejo de los Incendios Forestales que contribuye al Desarrollo Sostenible de los Recursos Forestales: Las Quema Prescritas...

La aplicación del fuego, es un tema que apenas tiene pocos años que comenzó a ser más ampliamente aceptado, incluso, por los profesionales forestales, lo cual no es de extrañar, si se considera que por otra parte, es un poderoso deforestador, ha contribuido a la erosión de los suelos, reducción de la biodiversidad, a la contaminación del aire, a la alteración del régimen hidrológico y a la pérdida del hábitat para la fauna silvestre; y es uno de los agentes causantes de la pérdida de más de 10 millones de hectáreas de montes y otras superficies boscosas del mundo por año (Batista *et al.*, 2001).

Aunque el fuego sea un factor ecológico, hay ocurrencia de incendios forestales en el país que están degradando el ambiente. Hay que reducirlos para que tal degradación sea mínima, y aunque no se puedan eliminar en la práctica, en teoría si se puede abatir tremendamente la incidencia de los mismos, y una forma para hacerlo para que contribuya al **Desarrollo Sostenible del Sector Forestal**, es a través de **las quemas prescritas**; las que se deben aplicar en áreas donde el fuego no ha sido permitido en largo tiempo, y se han acumulado gran cantidad de material combustible, el cual en caso de incendio va a arder más intensamente de lo que lo harían en forma natural.

No obstante, primero debe experimentarse suficientemente observando el comportamiento del fuego sobre la vegetación y su regeneración, y los efectos que esta práctica pueda producir sobre las características químicas y biológicas del suelo. Y para ello, es muy importante que antes de realizar los experimentos se lleve a cabo un detallado diagnóstico de todos los aspectos presentes en el área.

Las quemas prescritas a pesar de constituir una práctica cotidiana en otros países del mundo, en Cuba no es utilizada, por el temor a los posibles efectos negativos del fuego, y las investigaciones realizadas al respecto son muy pocas.

Prescripción de una Quema.

La prescripción es el conjunto de condiciones (factores topográficos, meteorológicos, combustibles, intensidad, etc.) que especifican para el control del comportamiento del fuego en una quema prescrita SEMARNAT (1999), y reafirmado por Vélez (2000), pudiéndose desarrollar a través del siguiente procedimiento:

1. Identificar época del año, el día y hora para realizar la quema.
2. Determinar el número de días transcurridos entre la última precipitación y la fecha de quema propuesta.
3. Especificar los rangos de temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, etc. que producirá el mejor ambiente para lograr el objetivo de la quema.
4. Establecer la altura de las llamas que se requiere para lograr el consumo necesario de combustible y mantener a niveles aceptables la altura del follaje quemado.
5. Especificar la técnica de quema que se empleará.

Según SEMARNAT (2006), ratifica que prescripción de la quema es el plan de cómo ejecutar una quema, el cual se apoya de elementos técnicos para el manejo del fuego; donde se establece el conjunto de condiciones (factores meteorológicos, topográficos, de combustible, etc.) que se especifican para el control del fuego en una quema prescrita.

Definición de quema prescrita y quema controlada.

La quema prescrita según Hudson y Salazar (1981), no es más que una quema de combustible en un área determinada bajo condiciones predeterminadas, de tal manera que el fuego es confinado sobre aquella área donde cumple objetivos específicos en el manejo del recurso; para estos autores los dos términos son sinónimos, no coincidiendo con esto Vallentine (1971), citado por Aguirre (1981), quien considera que la quema controlada es la aplicación planeada y restricta del fuego a un área preseleccionada, considerando el tiempo, lugar y control requerido del fuego, y nos define la quema prescrita como la aplicación sistemáticamente planeada del fuego en un área, cuando el tiempo y la vegetación favorecen a un método particular de quema, con el propósito de lograr los máximos beneficios.

Una de las razones en la demora para introducir un programa sistemático de quemas prescritas en muchos países ha sido la preocupación sobre los efectos sobre la vegetación. Tal preocupación esta difundida y dichos efectos han sido sujetos a la investigación científica en varias partes del mundo (Hudson y Salazar, 1981).

La quema prescrita ha sido un tema tratado por diferentes autores los cuales la han definido de una u otra manera. Chandler *et al.* (1983), la define como la aplicación (relativamente) controlada del fuego a combustibles silvestres en su estado natural o modificado, bajo condiciones ambientales específicas que llevan a confinar el fuego en un

área predeterminada y al mismo tiempo, producir una intensidad calórica y tasa de propagación requerida para atender objetivos planeados de manejo de recursos naturales. Esta definición coincide en todos los aspectos a la dada por la OIMT (1997), aunque para esta, quema prescrita y quema controlada significa lo mismo.

Haltenhoff (1998), plantea que es la aplicación cuidadosa del fuego en un sector con vegetación que se desea eliminar, bajo condiciones ambientales que permitan mantener el efecto dentro del área predeterminada y que al mismo tiempo sea posible lograr un comportamiento del fuego tal, que se obtengan precisamente los objetivos o beneficios perseguidos, con un mínimo de daños, y siempre a un costo razonable.

Las quemas prescritas también se conocen como quemas controladas o quemas reguladas, pero el término más correcto cuando se conocen todos los factores (climáticos, de combustibles y de comportamiento del fuego) es el de quema prescrita (Haltenhoff, 1998).

DELFI vocabulary (2002), las define como la aplicación con conocimiento de causa de fuego a una unidad específica de terreno para conseguir objetivos de gestión de recursos predeterminados.

Según SEMARNAT (2006), plantea que la quema controlada es un proceso de aplicación del fuego en la vegetación, que conjunta la utilización de metodología, equipo, herramientas y materiales para conducir y regular su magnitud y alcance, desde el inicio, hasta su conclusión o extinción. Por lo regular se realiza con términos de experiencia. Y una quema prescrita es el proceso de aplicación del fuego, bajo condiciones ambientales específicas, las cuales permiten su confinamiento; al mismo tiempo que se produce la intensidad requerida para alcanzar los objetivos planificados de manejo del recurso forestal.

Planificación de una quema prescrita.

Según Vélez (2000), la aplicación de una quema prescrita requiere una adecuada planificación por un doble motivo: asegurar que toda la información pertinente al área es estudiada y evaluada antes de iniciar la quema y asegurar que todas las quemas se conducen ordenadamente y con destreza.

La planificación de las quemas se puede realizar de dos formas diferentes (Vélez, 2000):

- Planificación de las quemas por igniciones autorizadas por los servicios forestales (QIA): donde las quemas son por igniciones autorizadas (QIA) o igniciones planificadas (IP).
- *Planificación de las quemas por igniciones naturales (QIN):* Una ignición no planificada será quema natural prescrita o QIN cuando esté dentro de unas condiciones predefinidas por los Servicios Forestales de tal modo que ese incendio no será atacado pero sí observado de cerca. Mientras siga dentro de las condiciones en las que le está permitido arder, no lo extinguiremos.

Usos de las quemas prescritas.

Rodríguez (1996), afirma que empleando quemas prescritas, es posible mantener un estadio sucesional o clímax favorecido por el fuego, o eliminarse especies arbóreas indeseables, y menos adaptadas a este elemento.

Las quemas prescritas además de facilitar las labores de plantación mediante la reducción de obstáculos a cenizas, busca obtener el efecto de enriquecimiento con los minerales de la ceniza, producto de la combustión; se emplean también para limpiar terrenos, regular y controlar la sucesión vegetal, reciclar nutrientes, regular plagas y enfermedades, reducir material combustible y favorecer la regeneración de determinadas especies forestales entre otros (Rodríguez, 1996).

Según SEMARNAT (1999), el fuego aplicado cuidadosamente a través de las quemas prescritas constituye una herramienta muy eficiente en la ejecución del manejo de combustibles para diferentes propósitos tales como: el control de plagas y enfermedades, el control de incendios forestales (como prevención y apoyo al combate) y la preparación del terreno para la repoblación.

De acuerdo con Vélez (2000), las quemas prescritas bajo el arbolado en masas de coníferas pueden ser unos de los métodos de eliminar el combustible para evitar, en primer lugar, la ignición de fuegos por el suelo y en segundo lugar, que estos puedan convertirse en fuegos de copa.

En opinión del ecólogo Jaume Terradas (2000), citado por (Cáceres, 2001) para prevenir un incendio forestal "lo que hay que conseguir es que la cantidad de combustible (árboles y vegetación acompañante) que se encuentra en los bosques se mantenga en unos niveles controlados y que no pase de ciertos límites". Para lograr este objetivo, se aplican principalmente las quemas prescritas.

En los últimos años, al controlarse efectivamente los incendios, los pinares no resisten la competencia de las latifolias y por eso se recomienda la aplicación de quemas controladas que faciliten la regeneración natural de los pinos (SEMARNAT, 2001).

Según Rodríguez (2002), dentro de los beneficios, que aportan la aplicación de las quemas prescritas, están la manutención de la vegetación, el reciclaje de nutrientes, la creación de un ambiente favorable para la fauna, la reducción del peligro de incendios, el favorecimiento de la regeneración natural de especies de árboles adaptados al fuego, la manutención de paisajes abiertos que faciliten la realización de actividades recreativas, entre otros.

La necesidad de que el fuego sea controlable hace que se disminuya su intensidad, por ejemplo realizando las quemas fuera del periodo estival o reduciendo previamente el combustible, y se mimetiza el régimen natural de incendios, o que sencillamente reduzcan la probabilidad de incendios de grandes dimensiones (Lloret , 2003).

El uso técnico y científico del fuego, o sea, la aplicación de quemas prescritas, por personas con el más alto nivel de capacitación, permite obtener muchos beneficios en la administración de áreas naturales y plantadas, y reduce el peligro de incendios y puede favorecer la regeneración en un pinar (Rodríguez, 2006).

Según SEMARNAT (2006), después de una quema prescrita, los materiales combustibles empiezan a acumularse inmediatamente, pero los incendios que ocurran posteriormente, serán de menor intensidad y de menor resistencia al control; afectarán una superficie más pequeña y provocarán menos daños. Por lo tanto, los costos de control de incendios y las pérdidas ocasionadas por éstos a los recursos forestales se reducirán.

EFFECTOS DE LOS APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Evaluación de los Impactos Ambientales provocado por el aprovechamiento forestal, los tratamientos silviculturales y la construcción de caminos forestales.

Efecto sobre la calidad de agua

El aprovechamiento puede provocar cambio en la calidad de agua:

- 1) Aumenta de la sedimentación por mayor escorrentía, particularmente si hay intervención a menos de 50 m de los ríos.
- 2) Aumento de la temperatura del agua por tala cerca de los ríos, esta afecta los procesos biológicos en el agua y podría afectar la cantidad de oxígeno disuelto en ella.
- 3) Aumento de la sedimentación por la mala ubicación y construcción de caminos Forestales.

Efecto en Árboles remanentes

- 1) La tala puede dañar tanto la copa como el fuste de los árboles, aunque los daños causados por las otras actividades se dan principalmente en el fuste
- 2) CATIE, revisando los daños causados por el aprovechamiento en diferentes partes del mundo, concluye que la intensidad del aprovechamiento es un factor importante en la magnitud de los daños causados a los árboles remanentes.
- 3) El número de árboles remanente dañado y la magnitud de los daños, determinan la reacción del bosque después del aprovechamiento.
- 4) Si muchos árboles son dañados, se puede presentar un fuerte crecimiento de especies heliófila efímera y durable.
- 5) Los daños a árboles remanentes pueden causar un cambio en la composición florística y en la estructura del bosque.
- 6) Puede afectar la fructificación de especies dioicas debido al aumento de las distancias entre árboles para la polinización.
- 7) Pueden causar impactos económicos directos.

Evaluación de impacto ambiental provocado por los caminos

Por más cuidado que se tenga al construir los caminos, no se puede evitar algunos efectos ambientales adversos. Obviamente, cualquier camino requiere la eliminación de la vegetación sobre su trazado. El impacto de los caminos sobre el sitio depende de muchos factores, tales como ubicación y diseño del camino, material usado, tipo de suelo, tiempo, estación o época de uso y equipo o máquinas que transitan, tipo de vegetación y clima.

La ubicación y el diseño de los caminos influyen directamente en el sistema de drenaje necesario para evitar un deterioro rápido del mismo y de su área de influencia. Por lo general, los caminos cambian el patrón natural de drenaje y causan una acumulación de agua al margen con pendiente positiva (arriba del camino). Además, los caminos exponen una mayor superficie del suelo a los elementos, tales como radiación solar, precipitación y viento, lo que acelera los procesos de erosión en la superficie. Una buena planificación de los caminos puede reducir los efectos de la construcción sobre la turbidez de las aguas causada por un proceso acelerado de erosión (Stadtmitter, 1994).

Los efectos ambientales pueden ser muy graves durante la estación lluviosa si se utilizan caminos construidos con materiales poco estables. En consecuencia, el camino puede ser fácil presa de la erosión, lo que da como resultados un incremento en la sedimentación en los cursos de agua cercanos. Muchas veces los usuarios de caminos degradados optan por hacer desvíos no planificados; se elimina, entonces, más vegetación y se expone más suelo a los elementos causantes de la erosión. El cierre de los caminos durante la estación de lluvia puede reducir el impacto sobre el ambiente.

La construcción de caminos también puede afectar a la fauna ya que significan obstáculos, a veces peligrosos para el tránsito de animales grandes y destruyen los hábitats de algunos animales pequeños. Esto último es causado por la remoción de la vegetación y de la capa superior del suelo y por los cambios y el microclima, lo cual se manifiesta por un marcado aumento de las temperaturas diurnas y una significativa reducción de la humedad del suelo (Schulz, 1967). Además los caminos propician la llegada de cazadores que amenazan la permanencia de especies de fauna. Para la construcción de caminos se requiere una evaluación del impacto ambiental hecha por un equipo multidisciplinario.

Haciendo un análisis más concreto de esta problemática los impactos ocasionados por la construcción de caminos pueden ser divididos en Directos e Indirectos. (Wikipedia, 2007)

Impactos directos

Los impactos directos de las vías terrestres se dan desde la fase de construcción de las mismas, y durante toda su **vida útil**.

Los impactos más importantes relacionados con la construcción son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación o construcción del piso: pérdida de la capa vegetal,

exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las **aguas subterráneas**; deslaves, **erosión** y **sedimentación** de **ríos** y **lagos**; degradación del **paisaje** o destrucción de sitios culturales; e interferencia con la movilización de **animales silvestres**, **ganado** y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir no sólo en el sitio de construcción sino también en las pedreras, **canteras** apropiadas y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto. Adicionalmente, pueden darse impactos ambientales y socioculturales adversos en proyectos tanto de construcción como de mantenimiento, como resultado de la contaminación del aire y del suelo, proveniente de las plantas de **asfalto**, el polvo y el ruido del equipo de construcción y la **dinamita**; el uso de **pesticidas**, derrame de **combustibles** y **aceites**; la basura; y, en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente.

Los impactos directos por el uso de las vías terrestres pueden incluir: mayor demanda de combustibles para los motores; accidentes con los medios no motorizados de transporte o el reemplazo de los mismos; mayor contaminación del **aire**, **ruido**, desechos a los lados del camino; daños físicos o muerte a animales y personas que intentan cruzar la vía; riesgos de salud y daños ambientales a raíz de los accidentes con materiales peligrosos en tránsito; y **contaminación** del agua debido a los derrames o la acumulación de contaminantes en la superficie de los caminos.

Impactos indirectos

Una amplia gama de impactos indirectos negativos han sido atribuidos a la construcción o mejoramiento de las vías terrestres. Muchas de éstos son principalmente socioculturales. Éstos incluyen: la degradación visual debido a la colocación de carteles a los lados del camino; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios, primarios y terciarios; el mayor acceso humano a las **tierras silvestres** y otras **áreas naturales**; y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia.

Bibliografía

Célida Valdés Menocal, 2005. Ecología y Sociedad. Selección de Lecturas. Editorial Félix Varela. Ciudad de La Habana. 240 pp.

Sady González Pérez. (2006). Tesis en opción al título de Ing. Forestal. Quemadas prescritas. Facultad de Forestal y Agronomía. Dpto. Forestal. Universidad de Pinar del Río. Pinar del Río.

Stadtmüller, T. (1994): Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales tropicales, medidas para mitigarlo. Turrialba, CR, CATIE. 62 p.

Schlz, J. P. (1967): La regeneración natural de la selva mesofítica tropical de Surinam después de su aprovechamiento. Mérida, Venezuela, IFLAIC.