

II. Metodología

La metodología está compuesta por seis pasos: En el primero se determinó y definió el alcance y los objetivos de la investigación. En segundo lugar se llevó a cabo la recopilación y organización de la información que se obtuvo de distintas fuentes; posteriormente se determinó el esquema del instrumento para establecer la correlación entre las variables planteadas, para lo cual se utilizó el programa estadístico "Statistical Product and Service Solutions" (SPSS). El siguiente paso fue la aplicación de los modelos de regresión lineal para establecer la relación entre las variables; después la información fue procesada y analizada. Como último paso se socializó el estudio a través de la exposición en público de los resultados del mismo.

El análisis se basó en las variables de cada uno de los vértices: Crecimiento económico, libre comercio y desigualdad, para los 18 países latinoamericanos. A cada uno de estos factores se le asignó una variable como ser PIB per cápita, índice de apertura comercial y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) respectivamente.

III. El triángulo de la pobreza

Según el Banco Mundial (2002) las sociedades y las economías del mundo entero se hacen más integradas en la actualidad. Dicha unificación o "integración comercial" ha generado incertidumbres sobre su impacto en la desigualdad existente, crecimiento económico y relaciones comerciales. Dollar y Kraay (2002) sostienen que se ha desarrollado un interés especial en determinar el impacto de la integración económica en los países en vías de desarrollo y en especial en el sector pobre que vive en estos países.

En Latinoamérica, expertos han formulado teorías ante tal problema; el Banco Mundial (2000) establece que lo más importante es ver cómo se puede aprovechar al máximo la apertura comercial para brindar beneficio al sector económico, comercial y el sector de bajos recursos de los países latinoamericanos. Estos factores mantienen una relación entre sí, dicha correspondencia da origen al triángulo de la pobreza, donde los factores anteriormente mencionados conforman los vértices (Figura 1).

Figura 1: Triángulo de la Pobreza



Fuente: Elaboración propia, 2005

Libre Comercio

La apertura comercial exige a los países restaurar su estructura productiva en función de las nuevas corrientes comerciales. De acuerdo a la CEPAL (2004) esto les permite aprovechar las ventajas estáticas de la reasignación de recursos a usos más eficientes y proporcionar los medios para incrementar la productividad de los factores por el acceso a tecnologías avanzadas e insumos de mejor calidad y de menor costo, por lo que la apertura comercial ofrece la ventaja de dar acceso preferencial a mercados dinámicos.

La ONU y CEPAL (2005) han determinado que el impacto potencial de una política (en su conjunto o en una de las medidas que conlleva, por ejemplo, un tratado de libre comercio) es clave para considerar como éticas las decisiones que éstas incluyan. Lógicamente, en la identificación del impacto es

clave la participación de los mismos que se presume serán afectados, y su valoración (dadas las limitaciones de las ciencias sociales, incluyendo la economía) tiene que efectuarse desde una perspectiva de pluralidad teórica.

Crecimiento Económico

La OMC (2005) establece que el crecimiento económico es el aumento de valor de bienes y servicios producidos por una economía. Habitualmente se mide en porcentaje de aumento del Producto Interno Bruto (PIB). Asimismo determina que en economía, las expresiones "crecimiento económico" o "teoría del crecimiento económico" suelen referirse al crecimiento de potencial productivo, lo que se traduce como la producción en pleno empleo, más que al crecimiento de la demanda. En consecuencia, el papel del progreso económico según Dollar y Kraay (2002) es fundamental, ya que no se puede pasar por desapercibida su importancia para el área social e inclusive para el desarrollo político.

La CEPAL (2002) establece que la importancia de la progresión económica se debe a que representa la sumatoria de muchas variables macroeconómicas que convergen para producir un efecto de estabilidad, bienestar y desarrollo para la sociedad que disfruta del mismo. Añadiendo que la unión de mucho trabajo, inversión, producción, empleo y consumo contribuye al desarrollo económico y por ende al bienestar.

Desigualdad

La ONU (2004) establece que la desigualdad se refleja en el grado de concentración de la distribución de ingresos en una población. Estudios realizados por la CEPAL (2004) revelan que del año 2000 al 2002, la desigualdad mostró tendencias disímiles en los países de América Latina. Mientras

en algunas de las variaciones de los niveles de desigualdad respecto a 1999 fueron muy leves, en otros se registraron avances así como retrocesos de magnitudes considerables.

El Banco Mundial (2002) manifiesta que el concepto de pobreza en países en vías de desarrollo por lo general se refiere a la inhabilidad de los hogares a satisfacer sus necesidades elementales; y se dice que un hogar está en la pobreza extrema si éste no puede satisfacer las necesidades de alimento básicas. En cambio se dice que un hogar es moderadamente pobre si éste puede satisfacer sus necesidades de alimento, pero no sus necesidades no alimenticias.

Por lo que Dollar y Kraay (2001) establecen que un problema clave en el crecimiento de los países en vías de desarrollo (en este caso el conjunto de países latinoamericanos) es el efecto de la globalización y su incidencia en la inequidad y pobreza existente. También expresan que la apertura hacia el libre comercio internacional acelera el desarrollo de los países, pero que definitivamente puede tomar un par de décadas o más. Por lo que hay que tener claro que, aunque haya crecimiento reflejado en los índices macroeconómicos, hay un incremento en la desigualdad.

IV. Resultados

Los resultados obtenidos se lograron a través de las estimaciones del análisis de regresión simple entre las variables representantes de cada área de influencia de libre comercio: Crecimiento Económico: PIB per cápita. Libre Comercio: Índice de Apertura Comercial; y Desigualdad: IDH.

El conflicto existente entre los vértices del triángulo sobre la reducción de la pobreza es determinante.

El crecimiento económico es un factor importante que influye en el sector de escasos recursos, debido a que numerosos estudios estadísticos han encontrado una asociación fuerte entre ingresos per cápita e indicadores de pobreza, usando tanto ingresos como medidas de no ingresos de la pobreza.

Caso América Latina, África y Asia

La estimación de los coeficientes de significancia y demás fueron obtenidos a través de la recolección de datos de 57 países en total, comprendiendo naciones africanas y asiáticas, las que comparten características similares económicas y sociales.

Los resultados de la regresión lineal simple en la mayoría de los casos resultaron ser positivos y estadísticamente significativos, encontrando de esta manera pequeñas diferencias a lo largo del período comprendido del año 1990 hasta el 2001.

El Cuadro 1 presenta los resultados obtenidos, en donde la fuerza es del 67.4%, por lo que sólo este porcentaje de la variación total se explica por la recta de regresión, siendo así este valor moderadamente fuerte positivo. Los coeficientes de esta variable independiente son altamente significativos, los cuales se reflejan con un valor de 0.000, por lo que pertenecer al bloque de los países Latinoamericanos representa tener un cambio positivo en el IDH. Los países africanos y asiáticos poseen un IDH que oscila entre 0.61, mientras que los países de América Latina reflejan un valor de aproximadamente 0.83, lo que indica que los países latinoamericanos han tenido un progreso del 22% por arriba del otro grupo en comparación; esto refleja que las políticas o medidas adoptadas por América Latina han mejorado las condiciones del bienestar humano.

El coeficiente del PIB per cápita en relación al IDH, presenta una elasticidad cerca de 0.007 y 0.021, lo

que significa que un aumento del 10% del PIB per cápita, aumenta cerca de 2.58 por ciento el IDH de los países latinoamericanos, africanos y asiáticos (que la mayoría son países en vías de desarrollo); asimismo la fuerza con la que se explica el cambio total de las variables es del 82% aproximadamente, siendo este valor moderadamente positivo. Pero es de hacer notar que no siempre existe una relación directamente proporcional; como ya se mencionó, algunos países poseen un PIB per cápita alto, sin embargo, reflejan un IDH bajo; también se da el caso contrario, países con bajo ingreso per cápita reflejan un aumento en el bienestar humano, más que los otros países.

Por otro lado, el coeficiente del Índice de Apertura posee un valor significativo para el año de 1990 y uno no tan significativo para el año 2001.

La elasticidad del Índice de Apertura para el año de 1990 fue de 0.065, por lo que un aumento del 10% ocasiona un aumento del 1.88 por ciento en el IDH. Este aumento o mejora de las condiciones humanas se pudo deber a la alta tasa de importaciones, la que permitió a la población escoger entre diferentes productos a un costo muy bajo, con lo que el acceso a alimentos se vio mejorado.

Pero a pesar de su signo positivo, el coeficiente para el Índice de Apertura del 2001 no fue significativo, por lo que en este período las exportaciones, importaciones y PIB no contribuyeron a la mejora del índice de bienestar humano. Por lo que el aumento del IDH reflejado en el 2001 de algunos países fue como consecuencia de otras razones, entre ellas, las mejoras del PIB per cápita y las políticas adoptadas en América, África y Asia.

En resumen, la liberalización comercial comprendida con las tres variables ya mencionadas, ayudó a muchos países a mejorar sus condiciones de

Cuadro 1: Resultados: Efecto de IDH (dependiente) ante la liberalización comercial.

Variable	Modelo 1	Modelo 2	R ² ajustada		Estadístico F	
Año	1990	2001	1990	2001	1990	2001
Países Latinoamericanos	0.000*	0.000*	0.684	0.664	38.285	34.958
	(7.467)	(6.654)				
PIB per cápita	0.007*	0.021*	0.684	0.664	38.285	34.958
	(2.786)	(2.371)				
Índice de Apertura comercial	0.065**	0.274	0.684	0.664	38.285	34.958
	(1.884)	(1.106)				

Nota: El estadístico t aparece entre paréntesis. *Significante a un nivel del 5 por ciento; **Significante a un nivel del 10 por ciento.

manera significativa; entre ellos Botswana, Gabón y Lituania en el bloque de África-Asia, que de 18 países demostraron mejoras en relación al grupo en comparación.

Caso Latinoamericano

En apartado anterior se demostró que la apertura comercial en América Latina ha ayudado sustancialmente a la reducción de la pobreza durante 1990, pero no tanto en el 2001.

Sin embargo, el hecho de que los países latinoamericanos presenten un alto índice de apertura comercial no significa que esté bien para la economía de los países, debido a que puede tener altos volúmenes de importaciones, reflejando así una balanza comercial negativa. Entonces no beneficia directamente a la economía de un país, pero sí beneficia a la población que consume estos bienes, ya que puede escoger productos a diferentes precios, los cuales, por supuesto, son más baratos, por lo que el sector de más escasos recursos tiene la posibilidad de acceder a mejorar sus condiciones de vida.

Asimismo en el Cuadro 2, el efecto que tiene la Apertura Comercial (Libre Comercio) es insignificante para el período analizado, por lo que cualquier cambio en el Índice de Apertura comercial no afecta acentuadamente el PIB per cápita.

En los 11 años analizados, se ve que por cada punto porcentual de crecimiento del PIB per cápita, la reducción de la pobreza fue de 3.75 puntos. Esta tasa de transformación del crecimiento del PIB en reducción de la pobreza de América Latina (elasticidad pobreza-ingreso) no es alta, por lo que se puede ver reflejada una estructura sesgada de distribución del ingreso y la riqueza, acompañada de un limitado acceso a los activos productivos.

Sin embargo, el crecimiento económico es una fuerza poderosa, ya que posee un coeficiente de significancia alto para la reducción de la pobreza. Pero se requiere tener un crecimiento acelerado y sostenido para que esto se traduzca en una reducción satisfactoria del número de viviendas que posean ingresos por debajo de la línea de la pobreza.

El Índice de Apertura comercial como representante del libre comercio posee un coeficiente con significancia en el año de 1990, pero con una dirección negativa, lo que quiere decir que su aumento causa un efecto en la variación del bienestar humano.

Si bien es cierto la apertura comercial, debido a su efecto positivo sobre el crecimiento económico, puede causar un aumento positivo en el ingreso per cápita y por ende ayuda a la reducción de la pobreza.

Pero este aumento de ingreso que la apertura comercial trae puede no ser tan equitativo, lo que aumenta la desigualdad entre los habitantes de los países, ya que la pobreza puede aumentar aunque haya crecimiento económico debido al incremento de la desigualdad, por lo que puede explicarse la

razón de por qué no es significativo para el año 2001.

V. Conclusiones

En el período comprendido de 1990 hasta el año 2001, América Latina experimentó sus aperturas comerciales iniciales, por consiguiente obteniendo los primeros efectos que tales negociaciones presentaron. Esto llevó a la necesidad de usar más eficientemente los recursos como es el caso de Chile, Brasil y México; de igual forma se mostró un crecimiento en el nivel educacional debido a que esto forzó a tener un capital humano competitivo. Estas aperturas funcionaron como un factor de reactivación de la economía ya que la participación comercial pasó de un 2% al 4% en el 2001.

La comparación de América Latina con algunos países africanos y asiáticos, reflejó un adelanto a favor para los países latinoamericanos, lo que indica que la aplicación de diferentes mecanismos encaminados a la reducción de la pobreza en nuestro Continente son más eficaces que las estrategias del otro grupo. Asimismo se refleja la presencia de una convergencia, la cual es a largo plazo en niveles de PIB per cápita entre gobiernos regionales e internacionales pero similares, lo cual es un hecho estilizado de reducción de la pobreza.

La conjetura y la evidencia estadística parece sugerir que el efecto de la liberalización comercial para la reducción de la pobreza está encaminada mediante dos vías principales: El PIB per cápita, el cual es altamente potencial para disminuir la pobreza y consecuentemente la mejora al índice de desarrollo humano. En otras palabras, la reducción de la pobreza está conformada de tres factores que son: Libre comercio, crecimiento económico y estado de desigualdad. Sin embargo, sólo dos de éstos resultaron significativos en todo el período, por lo que el libre comercio no es una vía eficaz para reducir los niveles de desigualdad.

Estos resultados confirman y extienden lo planteado por el Banco Mundial (2001), en el sentido de que la apertura comercial no es la determinante principal o la solución para la reducción de la pobreza en América Latina.

Sin embargo, los países latinoamericanos que se analizaron han demostrado un patrón hacia una mayor adopción de la apertura comercial; hecho definitivamente visible en la actualidad con la negociación de varios tratados multilaterales y bilaterales, ya sean acuerdos vigentes o en período de negociación con Estados Unidos y Europa.

En los últimos años, dentro del contexto latinoamericano la distribución del ingreso no ha mostrado resultados alentadores en todos los casos. Ya durante el período analizado se observó una gran inmovilidad de los indicadores de concentración del ingreso e incluso una tendencia al deterioro en algunos países, a excepción de Uruguay, Honduras, Costa Rica, Perú y Panamá, donde se observaron mejoras distributivas destacables (superior a una reducción de 0.05 puntos del índice de Gini). Así se comprueba la gran rigidez a la baja que determina el nivel de con-

Cuadro 2. Resultado del Modelo de la apertura comercial sobre efecto de IDH en Latinoamérica.

Variable	Modelo 1	Modelo 2	R ² ajustada		Estadístico F	
	1990	2001	1990	2001	1990	2001
PIB per cápita	0.010 *	0.000 *	0.439	0.750	5.875	22.494
	(2.925)	(6.273)				
Índice de Apertura comercial	0.182 **	0.980	0.439	0.750	5.875	22.494
	(-1.399)	(0.026)				

Nota: El estadístico t aparece entre paréntesis. *Significante a un nivel del 5 por ciento; **Significante a un nivel del 10%

centración del ingreso de los países de la región, lo cual limita el cumplimiento del principal objetivo que es la reducción de la pobreza.

Sin embargo, cuando la pobreza se explica como un valor total del déficit de ingresos, sucede que para disminuirla hay que combinar de alguna manera el crecimiento económico y la reducción de la desigualdad. El crecimiento por sí sólo es por su parte insuficiente para la reducción de pobreza.

Bibliografía

Banco Mundial. 2000. *Assessing globalization*. World Bank. Washington, D. C.

Banco Mundial. 2002. *A sourcebook for poverty reduction strategies*. World Bank, Washington, D.C.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2004. *Estudio económico de América Latina y El Caribe 2003-2004: Anexo estadístico*. Santiago de Chile.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2004.. *Una década de desarrollo social en América Latina, 1990-1999*. Santiago de Chile.

Dollar, D. y Kraay, A. 2001. *Trade, Growth and Poverty*. Development Research. World Bank. Washington D. C.

Fawzi H. 1995. *Las instituciones y la población rural pobre: Forjar coaliciones para Guatemala: Oportunidades, Problemas y Políticas*.

ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2004. *Panorama social de América Latina del 2002-2003*. Santiago de Chile. ONU. 348 p.

ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2004. *Indicadores del Desarrollo Humano: Informe sobre el desarrollo humano del 2004*. Argentina. 126 p.

Organización mundial del comercio (OMC). 2005. *Documentos de la OMC*. Ginebra, Suiza. (en línea). Consultado 8 de ago. de 2005. Disponible en www.wto.org/indexsp.htm

El bajo rendimiento agrícola, el acelerado deterioro de los recursos naturales y la pobreza, son graves complicaciones estrechamente relacionadas entre sí, presentes en las zonas tropicales poco favorecidas. Aproximadamente dos tercios de la población rural de los países en desarrollo, casi 1.8 mil millones de personas, viven en zonas rurales poco favorecidas. La región del Yeguaré no es la excepción a dicha problemática. En este contexto, como iniciativa para contribuir con la definición de estrategias para promover un desarrollo rural territorial sostenible en la mancomunidad del Yeguaré, se determinaron las zonas favorables y desfavorables territorialmente. Se analizaron e interrelacionaron aspectos socioeconómicos, ambientales, municipales, institucionales y de desarrollo humano de cada municipio mediante el uso de un sistema de información geográfica y el diseño de un índice de desarrollo socioeconómico por caserío. Se descubrió que las zonas desfavorables de la mancomunidad del Yeguaré están concentradas geográficamente como focos de pobreza y como zonas con alto grado de degradación ambiental, tal es el caso de los municipios de Yauyupe, San Lucas, Maraita, Oropolí y Güinope. Igualmente se encontró la agrupación geográfica de mejores condiciones territoriales en los municipios de San Antonio de Oriente, Valle de Ángeles y Tatumbula. Una de las ventajas de hacer esta determinación, desde el punto de vista de un enfoque territorial, es tomar en cuenta una alta diversidad y representatividad de elementos en un mismo espacio dado y de esta forma conocer los factores que fomentan o limitan el desarrollo rural territorial sostenible.

Líán Pamela Ortiz Sierra

I. Introducción

Si se hace un breve repaso de las diversas formas en que se ha querido lograr un desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza en los países latinoamericanos, se da cuenta que por lo menos en las dos últimas décadas los gobiernos, entidades multilaterales y representantes de la sociedad civil han ejercitado significativos esfuerzos en la exploración de nuevas estrategias que ayuden al desarrollo económico, ambiental y social de los países latinoamericanos. Sin embargo, la pobreza rural, la desigualdad en el repartimiento del ingreso, la inseguridad alimentaria y la inequidad de oportunidades continúa demandando la atención de toda iniciativa de desarrollo rural.

En América Latina y el Caribe, la pobreza tiene una profunda relación rural, por su incidencia y porque un segmento significativo de la pobreza urbana se origina en flujos migratorios rurales-urbanos. La incidencia de la pobreza rural sigue superando ampliamente a la pobreza urbana, tanto en términos globales (54.3% vs. 29.8% en 1999), como en términos de indigencia (30.7% vs. 13.9%). Debido al descenso experimentado por la población rural, el número de pobres es ahora mayor en la zona urbana (134.2 millones vs. 77.2 millones), pero el número de personas en situación de pobreza extrema (indigencia) es mayor en las zonas rurales (46.4 millones) que en las zonas urbanas (43.0 millones) (CEPAL 2001).

Honduras, al igual que otros países en vías de desarrollo, ha iniciado un proceso de implementación de estrategias orientadas a romper el ciclo de pobreza y desigualdad, señales de esta implementación son claras en la calidad y el acceso a los servicios de salud, educación, agua potable, saneamiento, electricidad y transporte. Sin embar-

go, estas iniciativas de querer romper el ciclo de pobreza y desigualdad no han sido de mucho impacto para el país. Según el INE (2001) en Honduras, el 64.5% de los hogares se encuentran en pobreza y un 35.5% son clasificados como no pobres, sobresaliendo el área rural con las siguientes estadísticas: 73.8% son considerados hogares pobres, 60.5% hogares muy pobres y apenas el 26.2% son considerados no pobres.

La región del Yeguaré no es la excepción a la problemática antes dicha. En este contexto el primer paso a dar es hacer un análisis espacial desde una perspectiva territorial, identificando las zonas desfavorables que no están contribuyendo al desarrollo socioeconómico y la superación de la pobreza. Vale resaltar que es de suma importancia realizar una determinación de zonas favorables y desfavorables desde el punto de vista ambiental, social, económico e institucional antes de una aplicación de enfoque territorial; para luego, tener una perspectiva clara y objetiva, y partiendo de esta identificación proceder con la implementación de estrategias efectivas y de alto impacto para romper el círculo de la pobreza.

II. Metodología

Este estudio está basado en las teorías de De Janvry y Sadoulet, IFPRI e IICA; se analizó y caracterizó de acuerdo a las variables e indicadores socioeconómicos, ambientales, municipales y de desarrollo humano. La metodología que se utilizó fue la siguiente: Como primer paso se recolectó información y datos existentes de las siguientes fuentes: El Censo 2001, Proyecto de la Iniciativa del Yeguaré, Sistema de Información Territorial (SINIT), INTEL SIG e Internet, hojas cartográficas que fueron facilitadas por el IGN y en el laboratorio de SIG de

Zamorano y Planes Estratégicos Municipales de la región del Yeguaré.

Una vez obtenida la información y los datos necesarios se procedió al diseño del índice de desarrollo socioeconómico por caserío (IDSC). Para la elaboración de este índice se realizó un análisis factorial con el programa de "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS), se trabajó con una muestra de 619 caseríos al azar y 14 indicadores socioeconómicos. Para el análisis factorial se utilizó la matriz de componente que es la solución factorial propiamente dicha, conteniendo las correlaciones entre las variables originales (o saturaciones) y cada uno de los factores.

Para probar que este análisis factorial era confiable, se utilizó la medida de adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) la cual indica hasta qué punto debe entrar una variable en el análisis factorial, este es un índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de coeficiente de correlación parcial, y contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas. El estadístico de KMO varía entre 0 y 1, los valores pequeños indican que el análisis factorial puede no ser una buena idea, dado que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables. Los valores debajo de 0.6 se consideran mediocres y los menores que 0.5 indican que no deben utilizarse en el análisis factorial con los datos muestrales que se están analizando.

Como siguiente paso se hizo uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) de la EAP para el análisis espacial de las variables ambientales, de desarrollo humano, infraestructura vial y su interrelación con las variables socioeconómicas. Se elaboraron mapas de los principales recursos naturales como ser suelo, uso del suelo, pendiente,

hidrología, relieve, áreas protegidas y ecosistemas. De igual forma se elaboraron mapas con el IDH de 1998 y 2003. Luego se hizo un análisis descriptivo de las variables municipales que se enmarcó en las instituciones presentes en la zona, acceso a servicios básicos y actividad de trabajo a la que se dedican los habitantes de cada municipio. Como último paso se analizaron y caracterizaron las zonas por municipio, interrelacionando el índice de desarrollo socioeconómico por municipio y las variables ambientales, municipales y el IDH.

III. Desarrollo rural

A partir del análisis de los cambios a que han estado sujetas las ideas sobre desarrollo rural en las últimas cinco décadas, según Ellis y Biggs (2001) distinguen entre lo que ha sido el crecimiento conceptual del desarrollo rural y su puesta en práctica por parte de gobiernos y agencias de desarrollo. Desde el punto de vista conceptual, estos autores identifican una serie de paradigmas o temas dominantes que han variado con el tiempo, a saber: a) Economía dual-modernización (desde principios de los años cincuenta hasta mediados de los años setenta); b) los pequeños productores como agentes económicos racionales y eficientes (desde mediados de los años sesenta hasta el presente); c) los enfoques de proceso-participación y empoderamiento (desde principios de los ochenta); y d) el enfoque de los medios de vida sostenibles (desde mediados de los ochenta).

Después de casi dos décadas de políticas y programas de ajuste estructural, hay problemas que aún no se resuelven. La pobreza rural, la desigualdad en la distribución del ingreso, la inseguridad alimentaria y la inequidad de oportunidades continúan demandando la atención de toda iniciativa de desarrollo rural. Con este panorama como telón

de fondo, surge el enfoque territorial, como un esfuerzo por encontrar respuestas, no sólo a la actual coyuntura en que se desenvuelven la agricultura y el medio rural, sino a problemas que han perdurado a lo largo del tiempo (IICA, 2003). El enfoque territorial procura integrar las dimensiones políticas y económicas que confluyen en un espacio dado, en unas instituciones concretas y en determinados grupos de interés. Permite integrar los ejes fundamentales del desarrollo sostenible y gestionar el desarrollo más eficientemente, en colaboración con los actores locales. Este enfoque difiere entre las zonas rurales favorables (ZRF) y las zonas rurales desfavorables (ZRD), elemento importante para la aplicación de un enfoque territorial.

Parte de la población rural pobre está concentrada geográficamente en zonas rurales desfavorables y zonas de baja densidad poblacional, definidas como aquellas cuyos atributos agroecológicos son deficientes y/o cuyo acceso a mercados y centros de empleo es aislado. La otra parte de la población rural pobre está socialmente dispersa en zonas rurales favorables, definidas como aquellas cuyas agroecologías son adecuadas y que cuentan con buenas conexiones con mercados dinámicos de productos y/o mano de obra (De Janvry y Sadoulet, 2004).

IV. Presentación y discusión de los resultados

El IDSC reduce los 14 indicadores a un valor que indica las mejores condiciones socioeconómicas de una región. La siguiente matriz muestra la cantidad en que cada indicador contribuye al IDSC; el rango mínimo que se tomó para poder estar en esta matriz de componente fue de 0.35 de acuerdo a la literatura revisada, lo que dice claramente que entre las características con mayor puntaje para el IDSC

fueron indicadores en cuanto a equipamiento del hogar, principalmente el indicador de hogares con refrigeradora con un 90.5% de saturación y el otro tipo de indicador que fue la población con educación; en especial la población con nivel de escolaridad medio con un 62.1%. Lo cual es un signo de la relación entre educación y poder adquisitivo de los caseríos.

Cuadro 1: Matriz de Componentes.

Indicadores	Componente
Hogares con Refrigeradora	0.905
Hogares con Televisor	0.872
Viviendas con tipo de alumbrado mejorado	0.843
Viviendas con tipo de energía para cocinar mejorada	0.811
Hogares con teléfono	0.714
Población con educación media (diversificado)	0.621
Viviendas con material del piso mejorado	0.597
Viviendas con material de construcción mejorado	0.544
Población con educación superior (universitario)	0.472
Viviendas con sistema de agua de tubería	0.466
Vivienda Propia	0.452
Personas con carro	0.439
Población con educación superior no universitaria	0.407
empleados privados	0.382
Método de extracción: Análisis de componentes principales	

El estadístico de KMO obtenido en este análisis factorial fue de 0.834, valor que sobresa y cumple con el mínimo aceptado, lo cual es una excelente prueba y respaldo de que el análisis factorial fue bueno y confiable. Para la determinación de zonas favorables y desfavorables por municipio, se hizo con base en las variables socioeconómicas, ambientales, municipales y de desarrollo humano presentes en cada municipio. A continuación se ilustra cada municipio con sus respectivas características de las variables antes mencionadas y su distribución de zonas favorables y desfavorables en los siguientes seis niveles:

Las zonas favorables socioeconómicamente, ambientalmente, institucionalmente y municipalmente

Cuadro 2: Definición de las zonas

Nivel 1	Zonas Favorables en el nivel alto	Alto F
Nivel 2	Zonas Favorables en el nivel medio	Medio F
Nivel 3	Zonas Favorables en el nivel bajo	Bajo F
Nivel 4	Zonas Desfavorables en el nivel bajo	Bajo D
Nivel 5	Zonas Desfavorables en el nivel medio	Medio D
Nivel 6	Zonas Desfavorables en el nivel alto	Alto D

halladas en la mancomunidad del Yeguaré fueron las siguientes: San Antonio de Oriente, Valle de Ángeles, Villa de San Francisco y Tatumbla. Municipios que gozan de índices de desarrollo humano alto, cuentan con las mejores condiciones de infraestructura vial y acceso a servicios básicos, cuentan con el mayor número de instituciones formales e informales presentes en la zona, así como proyectos por parte del gobierno o de procedencia extranjera. En el aspecto de recursos naturales son áreas favorables ya que cuentan con una alta representatividad y diversidad ecológica. Como resultado de toda esta combinación de factores presentes en un mismo municipio, son zonas con un alto nivel socioeconómico (cuadro 3), factor indispensable para el desarrollo sostenible de un territorio.

Cuadro 3: Distribución porcentual de los caseríos de cada municipio acorde con cada tipo de zona favorable socioeconómicamente

Municipio	Nivel	% de caseríos en este nivel de desarrollo
San Antonio de Oriente	Zonas Favorables en el nivel alto	50.8
Valle de Ángeles	Zonas Favorables en el nivel alto	34.4
Villa de San Francisco	Zonas Favorables en el nivel alto	33.3
Tatumbla	Zonas Favorables en el nivel alto	31.7
Moroceli	Zonas Favorables en el nivel medio	25.0
Yuscarán	Zonas Favorables en el nivel bajo	24.0

Las zonas desfavorables socioeconómicamente, ambientalmente, institucionalmente y municipalmente halladas en la mancomunidad del Yeguaré fueron las siguientes: Yauyupe, Oropolí, San Lucas, Maraita y Güinope. Municipios que tienen índices de desarrollo humano de medios a bajos, cuentan con una infraestructura y acceso a servicios básicos limitados, cuentan con un número escaso de instituciones formales e informales, así como pocos

proyectos por parte del gobierno o de procedencia extranjera. En el aspecto de recursos naturales son zonas con alta degradación ambiental y, en algunos casos, tienen recursos naturales limitados. Como resultado de toda esta combinación de factores presente en un mismo municipio son zonas con un bajo nivel socioeconómico (cuadro 4), que de manera directa o indirecta contribuye a que sean zonas desfavorables al verse interrelacionado como un todo.

Cuadro 4: Distribución porcentual de los caseríos de cada municipio acorde con cada tipo de zona desfavorable socioeconómicamente.

Municipio	Nivel	% de caseríos en este nivel de desarrollo
Güinope	Zonas Desfavorables en el nivel bajo	21.4
Maraita	Zonas Desfavorables en el nivel bajo	22.5
San Lucas	Zonas Desfavorables en nivel medio	34.8
Oropolí	Zonas Desfavorables en el nivel alto	24.0
Yauyupe	Zonas Desfavorables en el nivel alto	45.5

V. Conclusiones

Las zonas desfavorables de la mancomunidad del Yeguaré están concentradas geográficamente como focos de pobreza y como zonas con alto grado de degradación ambiental, tal es el caso de los municipios de Yauyupe, San Lucas, Oropolí, Maraita y Güinope. De igual forma sucede con la concentración geográfica de zonas favorables, sobresaliendo los municipios de San Antonio de Oriente, Valle de Ángeles, Villa de San Francisco y Tatumbla.

La determinación de zonas favorables y desfavorables desde una perspectiva territorial permite tomar en cuenta una alta diversidad y representatividad de elementos, que fomentan o limitan el desarrollo socioeconómico y ambiental en un territorio; siendo de suma importancia realizar una determinación de zonas favorables y desfavorables desde el punto de vista ambiental, social, económico e institucional antes de una aplicación de enfoque territorial a un territorio. Ya que de esta forma se obtiene una

visión más clara de cuáles son las zonas que son menos favorables que las otras y se pueden empezar a hacer mejores propuestas de integración de estas zonas al momento de realizar una planeación estratégica para el territorio.

Los municipios de la mancomunidad del Yeguaré, sí poseen las fortalezas y oportunidades para poder desarrollar la aplicación de un enfoque territorial debido a su heterogeneidad espacial, socioeconómica y las diferencias ecológicas entre unidades territoriales. Lo cual permite darnos cuenta que es necesario empezar por una integración entre las zonas favorables identificadas con las zonas desfavorables y no empezar de forma aislada sólo por las zonas desfavorables.

Los municipios de la mancomunidad gozan de una enorme representativa ecológica, pero con un proceso acelerado de la degradación de sus recursos naturales, ya que de manera directa o indirecta son el principal sustento para la mayoría de sus moradores. Esta riqueza ecológica en algunos casos contribuye a que en municipios como Valle de Ángeles, Yuscarán, SAO y Tatumbla, haga de ellos zonas prósperas y viables para inversiones extranjeras y nacionales; sin embargo, en los otros municipios, además de incrementar los niveles de pobreza se incrementa también la fuerte degradación ambiental.

Bibliografía

CEPAL. 2001. Panorama social de América Latina y el Caribe 2000-2001. CEPAL, Santiago de Chile. 94 p.

Cordero, P. C.; Hugo, R. Echeverri y S. Sepúlveda. 2003. Territorios rurales, competitividad y desarrollo. San José, C.R.: IICA, 18 p. Serie Cuadernos Técnicos / IICA, no. 23.

DeJanvry, A. y E. Sadoulet. 2004. Hacia un enfoque territorial del desarrollo rural. Preparado para el Cuarto Foro Temático Regional de América Latina y el Caribe. "Cosechando Oportunidades: Desarrollo Rural en el siglo 21". 20 p.

Echeverría, R. 2004. Banco Interamericano de Desarrollo: Estrategia de Desarrollo Rural". Washington D.C. IDB.

Ellis, F. y Biggs, S. 2001. Evolving Themes in Rural Development 1950-2000s. Development Policy Review, 19 (4): 437-448.

Gallup, J.; A. Gaviria y E. Lora. 2003. Is Geography Destiny? Lessons from Latin America. Inter-American Development Bank Washington D.C.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2001. Pobreza de Honduras. (en línea). Consultado 10 may. 2005. Disponible en <http://www.ine-hn.org/>

"INICIATIVA DEL YEGÜARE". 2004. Zamorano, Francisco Morazán. (en línea). Consultado 30 oct. 2004. Disponible en: <http://www.zamorano.edu/dsea/Yeguaré/index.htm>

Pender, J. y P. Hazell. 2000. Fomentar el desarrollo sustentable en las zonas Pocos Favorecidas- IFPRI. 19 p.

Schejtman, A. y J. Berdegué. 2003. "Desarrollo Territorial Rural". In: R. Echeverría (ed) Desarrollo territorial rural en América Latina y el Caribe. BID Washington D.C.

Aplicación de Prácticas de Conservación en Capapán

Capapán está localizado en el municipio de Olancho, Honduras; en donde uno de los principales problemas para aplicar nuevas tecnologías dentro del sector de subsistencia, es la rentabilidad a corto plazo y el tipo de riesgo que puede correr un agricultor al momento de implementar nuevas técnicas. La aplicabilidad de prácticas de conservación (Abono Verde, Agroforestería, Curvas a Nivel, Barreras vivas y otras futuras) pueden llegar a ser accesibles y sostenibles para crear un impacto tanto económico como social dentro de una comunidad, dependiendo del manejo de los recursos naturales por parte de los hogares rurales. Una forma de evaluar las diversas estrategias implementadas en comunidades es a través del enfoque de Medios de Vida, utilizando métodos estadísticos que establecen las variables independientes para su explicación. La aplicación de prácticas de conservación en la zona son muy bajas, poseen una cultura de explotación alta, los agricultores tienen estrategias corto placistas, de subsistencia y no sostenibles. El hecho de no tener instituciones ni organizaciones comunitarias sólidas en la zona es preocupante, ya que todas las políticas y toma de decisiones se filtran a través de ellas; además, se observó que en algunos de los hogares rurales, la mano de obra es el insumo más escaso.

Pamela Alejandra Velasco Pacheco

I. Introducción

La selección de las estrategias de Medios de Vida (que son instrumentos que permiten analizar las causas de pobreza a través de la identificación de los recursos disponibles y sus respectivas estrategias) en los hogares rurales depende de las presiones externas como las políticas, el entorno institucional y la disposición de los recursos en sentido amplio. Los ingresos a corto plazo, debido a la tasa de actualización, son considerados como más importantes para su sobrevivencia que los ingresos futuros, lo cual repercute a largo plazo en las futuras generaciones (Heath y Binswanger, 1993).

Los principales problemas para aplicar nuevas tecnologías dentro del sector de subsistencia es la rentabilidad a corto plazo y la disponibilidad de riesgo que pueda correr un agricultor al momento de implementar nuevas técnicas.

Con base en lo expuesto, se deseaba saber los impactos que ha tenido la aplicabilidad de prácticas de conservación para el desarrollo sostenible en los hogares rurales de la microcuenca Capapán en Olancho. Mediante objetivos específicos conocer la influencia de los Medios de Vida en la aplicación de nuevas tecnologías sostenibles para las actividades agrícolas, las razones de aplicabilidad de una actividad agrícola de conservación en la zona, las estrategias que desarrollan los hogares para sobrevivir y las razones para que una práctica de conservación tenga efectos positivos frente a otra negativa.

II. Metodología

El estudio fue ejecutado dentro del contexto del proyecto Mopawi (Mosquitia Pawisa Apiska, Mopawi, es un proyecto para La Mosquitia, dedicado

a la misión de apoyar al desarrollo humano sostenible y la conservación de la biodiversidad.) con el objetivo de contribuir a la formulación de su nuevo plan de intervención en el municipio de La Unión, el cual se encuentra en la microcuenca Capapán. El trabajo de campo fue realizado en el mes de abril de 2004; en total fueron entrevistados 89 hogares rurales distribuidos entre siete diferentes comunidades de la microcuenca (La Unión, Santa Cruz, El Julquero, Palmera, Las Flores, San Antonio y Montaña Verde).

Para determinar el nivel de pobreza, mediante las variables independientes ya seleccionadas, explicadas en el siguiente punto, se utilizó el análisis factorial el cual aísla y valora los capitales de los hogares incluidos en las variables mencionadas. Éste crea un valor específico para cada caso, es decir, se construye un índice de pobreza.

La variable dependiente analizada en este estudio es prácticas de conservación realizadas en la zona de investigación, dicha variable se subdivide en cada tipo de práctica aplicada. Las prácticas aplicadas y elegidas fueron las siguientes: a) Abo-no verde; b) curva a nivel; c) agroforestería; y d) barreras vivas. Las variables independientes fueron tomadas de la encuesta con base en el análisis estadístico mediante el programa SPSS, su correlación e importancia es explicativa al modelo. Dichas variables independientes fueron aplicadas para las cinco prácticas mencionadas, con el respaldo de Medios de Vida.

III. La aplicación de tecnologías sostenibles

Los Medios de Vida

Este enfoque relaciona directamente el acceso y la capacidad de los recursos naturales para generar los insumos necesarios de sobrevivencia en los hogares pobres. Presenta las interacciones entre el marco de Medios de Vida y el manejo de los recursos naturales. El punto de partida es el contexto de vulnerabilidad, que encuadra el entorno externo en el que se encuentran los hogares (DFID, 1999).

Los Medios de Vida no presentan una única categoría de activos que por sí misma baste para alcanzar los múltiples y variados objetivos que persiguen los hogares, especialmente en el caso de los hogares de bajos recursos. Dentro del marco se identifican cinco categorías de activos principales o tipos de capital sobre los que se fundamentan: Capital natural, capital físico, capital financiero, capital humano y capital social. Son sostenibles cuando un hogar cuenta con la capacidad de amortizar y recuperarse ante las externalidades no previstas (external shocks) sin reducir su base de activos. Existen aspectos institucionales que influyen en el acceso a los activos, las estrategias de sobrevivencia y la situación de vulnerabilidad. Las instituciones están constituidas por diversos actores a distintos niveles. El resultado de la medición de vida, positiva o negativa, está relacionada con aspectos que consideran desde los cambios en los ingresos o activos hasta el empoderamiento y dignidad.

La aplicación e inducción de nuevas tecnologías

Las estrategias basadas en la implementación de tecnología generarán la ayuda política al grado que presentan un obvio panorama de "ganar-ga-

nar" para los implicados. La información, el capital humano y las políticas de la infraestructura realzarán productividad. La racionalización de costos de la energía reflejará una eficacia local; mejorar la mediación financiera debe estimular el ahorro y la inversión; y la consolidación de la regulación debe producir ventajas ambientales. Sin embargo, algunas de estas políticas implican costos económicos muy altos de forma más inmediata y las rentabilidades son a largo plazo, haciéndolos poco atractivos a los productores que toman decisiones a corto tiempo (Blackman, 1999). El crecimiento de población induce la extensión de producción en tierras más marginales y más frágiles, particularmente donde está disponible la tierra sin producción y legalmente los derechos no están siendo cumplidos (Boserup, 1965).

La extensión en tierras marginales puede causar la tala de árboles y degradación de la tierra, particularmente donde no están bien establecidos los derechos legales; mientras que el crecimiento de la población induce mejoras de tierra dependientes de la mano de obra donde está seguro el arrendamiento de la tierra (Scherr, et. al., 1994; Tiffen, et al., 1994). Además, el crecimiento de la población puede promover cambios institucionales tales como desarrollo de los derechos individuales que contribuyen al mejoramiento del manejo de recursos (teoría de Boserup). De la misma forma que puede haber una relación en forma de "U" entre la densidad demográfica y las condiciones del recurso, ya que, en primera instancia lo que había empeorado, en cuanto a recursos naturales, alcanza mejorar a futuro junto al crecimiento de la población (Scherr et. al., 1994; Pender, 1998).

El desarrollo del mercado o de la tecnología promueve un cambio efectivo, tendiendo a aumentar las utilidades agrícolas (a menos que la compensación por precios agrícolas sea descendente). Las

implicaciones para la gerencia de recurso y las condiciones ambientales pueden ser mezcladas. Por ejemplo, los cambios en precios de materia tienen un efecto teóricamente ambiguo en las inversiones de la conservación del suelo (La France, 1992; Pagiola, 1996). El desarrollo del mercado o de la tecnología puede aumentar las exterioridades asociadas a la demanda para el agua y los productos químicos agrícolas.

IV. Resultados y Análisis

Definición de los Niveles de Pobreza

Nivel bajo: Este grupo está compuesto por hogares de cinco personas, el jefe de familia, que es hombre, no llegó a cursar ni la primaria completa y tiene en promedio 29 años; el promedio a nivel familiar es de 16 años. En particular, el tiempo de residencia es de 20 años. Las condiciones de la vivienda se encuentran por debajo del promedio, por tanto, no poseen letrinas. Este nivel presenta los valores más bajos en bienes de animales, el tamaño de la finca es mínimo, por tanto los granos básicos son pocos. Tiene un alto consumo de leña para cocinar. El trabajo agrícola es parte de su modo de vida, no tanto como fuera de la finca. No reciben acceso a créditos institucionales y a L. 3000.

Nivel medio: Tienen mayor valor en bien animal que el nivel bajo, pero no más que el nivel alto. Son también hogares jóvenes, con un jefe de familia masculino que por lo general tiene 25 años y no terminó la primaria. Tienden a residir 28 años en la zona. Tienen un promedio de 6 personas por familia. Poseen una vivienda promedio, pero sin letrinas. Un tamaño de finca regular, sin embargo, los granos básicos siguen siendo pocos. Aunque no tienen acceso a créditos institucionales, sí pueden recibir L. 3000.

Nivel alto: Presenta en general los valores más altos. La cantidad de bienes animales es considerablemente mayor que los otros dos grupos. Los hogares tienen en promedio ocho miembros. La relación de área de cultivo con granos básicos es baja, sin embargo, sí pueden acceder a créditos institucionales. Las condiciones del hogar son promedio, poseen letrinas. Tiene un promedio de 24 años a nivel familiar y 30 años el jefe de familia (que es hombre).

Los Medios de Vida con prácticas de conservación

En el grupo de nivel de pobreza bajo, existe una gran presión y relación respecto al pequeño tamaño de finca y el creciente número de familiares. Se induce que existe una gran necesidad de incentivos económicos para mejorar los niveles de vida de forma sostenible al aplicar nuevas prácticas de conservación. Para el grupo de nivel medio de pobreza, existe una gran relación entre las variables independientes, tamaño de finca, cultivo de granos básicos, número de familiares y fuente principal para cocinar; lo que implica que, al tener un tamaño de finca regular a bajo, no poseen grandes extensiones para cultivar granos básicos (frijol y maíz). Hay una tendencia fuerte a reducir sus utilidades respecto al número de integrantes por familia, esto los obliga a recoger leña como combustible para cocinar, ya que no acceden a mayores ingresos para cubrir satisfactoriamente sus necesidades básicas. El aplicar nuevas técnicas de conservación implica resultados a largo plazo y en economías corto placistas es muy difícil hacer uso de ellas. Algo muy interesante en la comunidad La Unión es el género del jefe de familia, en promedio es la mujer quien lidera, y se muestra como tal, más estable que las demás, debido al supuesto que tienen más tendencia al ahorro que los hombres.

El nivel alto de pobreza se encuentra conformado por el porcentaje minoritario de personas a nivel general. Muestra que el principal factor para su estabilidad como tal, es el tiempo de residencia (30 años), donde el nivel migratorio es reducido, por ende aprovecha de mejor forma el sistema generando mayores utilidades, lo que se encuentra reflejado en cada comunidad.

V. La aplicación de las prácticas sostenibles

El número total de encuestas hechas fue de 89, y en ningún caso se halla algún dato perdido, por lo que toda respuesta se encuentra analizada.

La prueba Omnibus (Análisis de los coeficientes del modelo estadístico, viendo las interacciones por parámetro según variable del modelo.) muestra a nivel general una variación entre 0–0.074 de significación, por lo que la evaluación es apta, pero para otras prácticas de curvas su nivel es de 0.812 mayor a 0.5, lo que indica que no aplica para la evaluación. El porcentaje reflejado por Nagelkerke (Análisis que indica cuán útil puede ser el modelo planteado para el análisis.) oscila entre 48.2 a 100%, un valor alto, lo que implica que el análisis es relevante. En la prueba de Hosmer y Lemeshow (Indica si el modelo se encuentra bien explicado por el modelo establecido.) muestra un nivel de significancia de 0.06 a 1.00, lo que implica que el modelo explica los objetivos planteados del modelo.

A nivel general, la aplicación de prácticas de conservación en la zona son muy bajas, están demostradas a través de las variables más significativas del modelo; es decir, que un agricultor de la microcuenca de Capapán, por lo general, tiene una cultura de solo explotación con sus tierras y no la tendencia a hacer sostenible un sistema de

Cuadro 1: Modelo Estadístico

Variable Independiente	Abono Verde	Agroforestería	Curvas a Nivel	Barreras Vivas
Constante	0.835	0.810	-9.562	0.342
Tiempo de residencia	-0.567	-0.003		0.075
Género de jefe de familia	-1.723***	-22.171	4.573	-20.802**
Nivel educacional de jefe familiar	-1.363	-0.268	-6.921	-0.671
Terreno agrícola	0.020**	-0.008**	-0.112	0.016
Trabajo no agrícola	3.231	-18.212	-35.244	3,789**
Trabajo agrícola	2,549 **	-0.136	11.927	0.050
Letrinas	1,966 ***	2,259**	0.388	2.003
Condición de la casa	-0.845	-0.202	4.454	-0.821
Cultivo de granos básicos	0.284	0.388	-0.264	0.089
Valor de bienes de animales	0.000	0.000	0.000	0.000
Acceso a L. 3000	4,176 *	0.053	1.697	2,395***
Créditos Institucionales	2.234	-0.393	6.619	1,313**
Número de familiares	-0.239	0,480**	-4.811	0,079**
Promedio de edad total	0,144**	0.161	-2.477	0.043
Edad del jefe de familia	0.021	-0.151**	-0.510	0,108**
Fuente principal para cocinar	-1.148***	1,325**	2.107	-0.095**
Nagelkerke (%)	42.60	48.60	43.70	48.20
Clasificación (%)	87.60	87.60	93.30	92.10

producción. Se puede ver que Abono Verde es una práctica que en la actualidad da impactos positivos, es tomada en cuenta por el agricultor por su bajo costo y fácil aplicabilidad. La práctica de Barreras Vivas, recién introducida, muestra un gran potencial, al igual que otras posibles a nivel futuro. Sin embargo, Agroforestería y Curvas a Nivel (que ya tienen bastante tiempo de implementación) no han dado impactos positivos, sino que han presentado problemas, este fenómeno se ha dado por la mala toma de decisiones y políticas sin visión a largo plazo. La Agroforestería requiere una alta inversión para una utilidad alta a largo tiempo, una finca de mayor tamaño y manejo constante del sistema. La práctica de Curvas a Nivel estuvo mal enfocada debido al tipo de zona a implementarse.

V. Conclusiones

El capital humano presenta una educación baja, la mayor parte de los jefes de familia (hombres por lo general) tienen una primaria incompleta y un promedio de edad por encima de los 40 años, lo que conduce a tomar decisiones a corto plazo, reducir una visión a futuro e implementar técnicas conservadoras que han producido problemas. Un ejemplo de ello es la aplicación de Agroforestería o Curvas a Nivel, que si bien para ello requieren de un mayor capital y tamaño de finca, el agricultor aún en la actualidad las sigue implementando. Sin embargo, el promedio de edad por familia es de 22 años y el número de familiares promedio es de 6 personas, lo que infiere que hay mayor cantidad de jóvenes en las comunidades, y son más anuentes a aplicar nuevas técnicas y correr mayores riesgos que una persona ya adulta. Respecto al capital financiero es un punto muy sensible, la microcuenca Capapán es por excelencia agrícola y con sistemas de subsistencia; obtener mayores ingresos es un reto para la zona, ya que, generalmente, no tienen trabajos fuera de lo agrícola. El acceso a 3000 lempiras existe ya sea por familiares externos a la zona u otros, es difícil pensar en prestamos institucionales, lo que conlleva a tener reducidos los incentivos económicos necesarios para aplicar prácticas de conservación. Pocas prácticas implican costos reducidos, como Abono Verde, que no requiere de mayores gastos y el tamaño de finca no es un factor determinante, lo que la hace que sea muy rentable y accesible.

Como queda evidenciado, el capital natural es importante para la sostenibilidad de un sistema. El tamaño de la finca es en general reducido, lo que impulsa al agricultor a intensificar la producción de cultivos de granos básicos, utilizar leña de producción propia como combustible para cocinar y tener

pocos animales (lo que hace un valor bajo). Lo que sucede a largo plazo es un gran desgaste de la finca y hay una gran degradación en el suelo. Aplicar prácticas de conservación puede mejorar dicha situación e incentivar a otros agricultores a promoverlas. El capital físico ha dado un punto de partida (complementado por los demás capitales) de los diferentes niveles de pobreza de la microcuenca. Se trata de un nivel bajo en general, no poseen letrinas y las condiciones de los hogares es en promedio a bajo. Lo que hace que las probabilidades de riesgo al implementar prácticas de conservación sean bajas.

El factor decisivo para la implementación de alguna práctica de conservación son los costos, los rendimientos sobre el tiempo y una cultura de innovación con nuevas tecnologías hacia el cambio. Como bien lo demostró el modelo, al poseer una pequeña finca y un nivel de educación bajo, trae como consecuencia un sesgo en la visión que se pueda tener sobre las mismas. Un agricultor preferirá seguir intensificando su producción y migrando de tierra en tierra para encontrar más lugares de explotación mientras no vea el cambio, rentabilidad y beneficios que un sistema sostenible con la aplicación de prácticas de conservación pueda darle. Factor que es demostrable con el tiempo gracias al ejemplo que se pueda dar entre comunidades.

En resumen, en la microcuenca Capapán los agricultores tienen estrategias corto placistas, de subsistencia y no sostenibles. El hecho de no tener instituciones y organizaciones comunitarias sólidas en la zona es preocupante, ya que todas las políticas y toma de decisiones se filtran a través de ellas. El éxito o fracaso de un agricultor depende de la rentabilidad y sostenibilidad de sus acciones en el tiempo.

Bibliografía

- Arellanes, P. y D. Lee. 2003. The determinants of adoption of sustainable agriculture technologies: Evidence from the Hillsides of Honduras. Document Transformation Technologies of the IAAE. Pp. 693 – 699.
- Blackman, A.. 1999. The economics of technology diffusion: Implications for Climate Policy in Developing Countries. Resources for the future. Discussion paper 99-42. Washington D.C. USA.
- Crosson, P. 1992. Sustainable Food and Fiber Production. Presented at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Chicago, USA.
- De Graaf, J. 1993. Soil Conservation and Sustainable Land Use: An Economic Approach. Royal Tropical Institute. Amsterdam. The Netherlands.
- Dvorak, K.A. 1996. Catalogue of Soil Conservation Practices and Projects in Central America. Internal Report. Tegucigalpa: International Center for Tropical Agriculture.
- Fender, G.; Just, R.E. y Ziberman, D. 1985. Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey. Economics Development and Cultural Change. 33: 255-297.
- Giger, M. 2000. Evitando la Trampa: Más allá del Empleo de Incentivos Directos. Colección Informes de Desarrollo y Medio Ambiente No. L17. Centro para el Desarrollo y el Medio Ambiente, Instituto de Geografía, Universidad de Berna. Berna, Suiza.
- Heath, J. y H. Binswanger. 1993. Efectos de la degradación de los recursos naturales inducida por las políticas: El caso de Colombia. En: Lutz (1993).
- Jabbar, M.A.; Saleen, M.; Gebreseclassie, S. 2003. Role of knowledge in the adoption of new agricultural technologies: an approach an application. Agricultural Resources, Governance and Ecology. (2) 3/4: 312-327.
- Kortekaas, R., Orellana, J. A. 2001. Informe final del diagnóstico de la subcuenca de Capapán, un reconocimiento y análisis cuantitativo y socioeconómico. Tegucigalpa, Honduras. 8 p.
- Lutz, E.; Pagiola S. y Reiche, C. 1994b. Cost-Benefit Analysis of Soil Conservation: The Farmers' Viewpoint. The World Bank Research Observer 9: 273-295.
- McIntosh, A., y Edwards-Jones, G. 2000. Does the Non-symmetrical Depreciation of Natural and Human-made Capital Invalidate the Assumption of Substitutability in "Weak" Sustainability Analysis? Land Research Trust. London. Pp. 122-133.
- Munk, H. 2003. Poverty and Environmental Degradation in the Nicaraguan Hillsides. Elsevier World Development. 31(11): 1933- 1946.
- Pagiola, S. 1994. Soil Conservation in a Semi-Arid Region of Kenya: Rates of Return and Adoption by Farmers. In: T.L.Napier; S. M. Camboni y S.A. El-Swaify, (eds), Adopting Conservation on the Farm: An International Perspective of the Socioeconomics of Soil and Water Conservation. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, IA.
- Petzel, Todd. S.f. "Economics and Dynamics of Supply". Dissertation, University of Chicago.
- Ruben, R.; Kuyvenhoven, A. 2002. Economic Conditions for Sustainable Agricultural Intensification. Agroecological Innovations. Increasing food pro-

duction with participatory development. Pap. No. 5. pp. 58-70.

Ruben, R. 2001. Políticas y tecnologías para el uso sostenible de recursos naturales: La experiencia Centroamericana. Nueva Ruralidad y política Agraria. Pp. 89-117.

Salehi-Isfahani, D. 1998. "Population, Human Capital, and Economic Growth in Iran," forthcoming in Ismail Serageldin, (ed). Population Challenges in the Middle East and North Africa, Economic Research Forum for the Arab Countries, Iran, and Turkey, Cairo.

Sanders, A. Bran, J. 2005. Los Medios de Vida y la Degradación de los Recursos Naturales en el Parque Nacional de Patuca. Zamorano. Honduras. 37 p.

Sanders, D. y Cahill, D. 1999. Where Incentives Fit in Soil Conservation Programs. In: Sanders, D.; Huszar, P.; Sombatpanit, S. y T. Enters (eds), Incentives in Soil Conservation from Theory to Practice. Science Publishers, Inc. Enfield, New Hampshire, USA.

Scherr, S. J. 2000. A downward spiral? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation. Food Policy. Pap. No. 25: 479-498. USA.

Scherr, S. J.; Yadav, S. 1996. Land degradation in the developing world: implication for food, agriculture and the environment to 2020. Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 14. International Food Policy Research Institute. Washington, D. C. USA.

Schutjer, W. y Van der Veen, M. 1977. Economics Constrains on Agricultural Technology Adoption in

Developing Countries. Washington, D. C. USAID Occ. Pap.No. 5.

Tiffen, M.; Mortimore, M. y Gichuki, F. 1994. More People, Less Erosion: Environmental Recover in Kenya. Wile, Chichester.

Técnicas para la Reducción de la Contaminación

El mundo quiere asegurarse que las actividades de hoy para satisfacer sus necesidades, no minen las posibilidades de futuras generaciones de hacer lo mismo, el mundo se orienta hacia el Desarrollo Sostenible. Son muchas las empresas que no encajan en este esquema, sin darse cuenta como esto mina su competitividad. Las empresas intentan implantar medidas ambientales y cumplir los requisitos legales, pero su aproximación a través de métodos tradicionales normalmente implica grandes inversiones con pocos resultados. Estos empresarios desconocen que pueden mejorar su competitividad, su rentabilidad, su calidad y su imagen, a la vez que mejoran el desempeño ambiental, con métodos como la Producción más Limpia.



E

l estudio se realizó en el sector agrícola, específicamente en el cultivo del arroz, determinando las emisiones de gases de efecto invernadero como son el CH₄, CO, N₂O, NO_x en los diferentes sistemas de cultivo y en las quemas de los rastrojos del cultivo. Al final se comparan con los resultados que se obtuvieron en el Primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del cultivo de arroz en el año 1995. Se utilizaron datos del año 2000 proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas, además de consultas a técnicos y productores del cultivo. En la sección de fórmulas se recurrió a las Metodologías del IPCC establecidas para los países que no cuentan con ciertos factores para calcular las emisiones de gases. Los resultados para el año 2000 establecieron que no existe diferencia en las emisiones de CH₄ por superficie (toneladas/hectárea) en los sistemas de cultivo anegado y seco. En las emisiones por quemas hubo una reducción del porcentaje de las quemas de rastrojos, del 25% que fue en el año 1995, al 10% del año 2000. Se estimaron las emisiones equivalentes a CO₂ en 594,15 toneladas. Este estudio va constituir un gran aporte para el Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

Luis Osipovich Gamara

I. Introducción.

El proceso del Efecto Invernadero es clave para la conservación de la vida, el mismo mantiene la temperatura de la Tierra a un nivel adecuado para su desarrollo. Gracias al Efecto Invernadero la temperatura promedio de la Tierra es de 18° Celsius, sin él rondaría por los -20° Celsius (Iberdrola, 2000). Los gases causantes de este efecto retienen el calor del sol cerca de la superficie del suelo. El sol contribuye a la formación de GEI's a través de la evaporación del agua superficial y la formación de nubes, luego el vapor regresa a la tierra en forma de lluvia.

El gran avance en la economía rompe este equilibrio natural, con el aumento del consumo de los recursos naturales, ya sea carbón, petróleo o gas natural; adicionalmente se acrecentó la extracción de agua y otros recursos. Éstos son necesarios para hacer funcionar cantidades enormes de automóviles, motores, alumbrar ciudades, calentar hogares, etc. Todas estas actividades son las causantes del desequilibrio en el Efecto Invernadero por acabar los recursos naturales que sirven como sumideros de carbono y producir grandes cantidades de dióxido de carbono, metano y otros gases que aumentan la absorción de radiaciones térmicas, y por tanto la temperatura terrestre tiende a aumentar (USIS, 1998).

El arroz (*Oryza sativa*) es una planta anual, monocotiledónea, adaptada al ambiente acuático, tiene un tejido en el tallo (aerénquima) para la circulación del aire interno de la planta e intercambios gaseosos entre la atmósfera y la rizósfera (FAO, 2004). Durante el tiempo que dura el cultivo de arroz se origina gas metano, esto por la descomposición anaerobia por microorganismos del suelo de la materia orgánica que queda bajo las aguas

de anegamiento. El metano (CH_4) se produce mediante la reducción de CO_2 con hidrógeno, esto depende de la cantidad de agentes donadores de hidrógeno y del tipo de suelo. En suelos anegados, el agua desplaza el oxígeno que se encuentra atrapado en los suelos, así los microorganismos metanogénicos descomponen el material orgánico y se produce metano (CITMA, 1999). El objetivo del estudio fue determinar las emisiones de gases de Efecto Invernadero en el cultivo de arroz del Sector Agrícola de Honduras para el año 2000.

II. Metodología.

Como se menciona en los objetivos, el estudio pretende obtener información suficiente para cuantificar las emisiones de GEI's generadas por el cultivo de arroz y quema de residuos en el año 2000. Para este fin se utilizó una metodología por etapas, que incluye: Búsqueda y obtención de datos estadísticos; consulta a técnicos y productores; y los cálculos con las Metodologías del IPCC (cálculos de las emisiones por sistema de cultivo y por las quemas de residuos agrícolas). Las fórmulas utilizadas en este trabajo son las propuestas por el IPCC para los países que, como Honduras, no cuentan con factores de emisión (Directrices IPCC, 1996). La información es comparable a la del año 1995, ya que una metodología similar fue utilizada por expertos que realizaron el "Inventario de Emisiones y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero de Honduras 1995". Es importante recalcar que en el estudio de 1995 hubo poca o ninguna integración de los datos de organizaciones y productores, lo que posiblemente disminuyó la exactitud de los resultados.

El primer paso para el presente estudio fue la búsqueda y obtención de datos estadísticos, orientado a cumplir con los cuatro primeros objetivos especí-

ficos: Determinar las zonas arroceras para el año 2000, cuantificar la superficie de los ciclo primera y postrera, clasificar en sistemas anegado y seco, además de determinar el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el cultivo del arroz. Adicionalmente la información recopilada en esta sección es básica para calcular las emisiones generadas por el cultivo de arroz, con el apoyo de la metodología del IPCC.

Siempre es importante consultar con los técnicos de las diferentes zonas arroceras de Honduras y establecer conversaciones con los productores agrícolas para obtener información actualizada y conocer el sistema de manejo en el cultivo del arroz. Con esta etapa de la metodología se pretenden corroborar datos obtenidos en la búsqueda y obtención de datos con el INE, por consiguiente aporta información para los mismos objetivos específicos. En coordinación con la agenda de la Oficina de Cambio Climático de la SERNA se realizó una visita a la zona del Bajo Aguán (Departamento de Colón) donde, según los especialistas, se encuentra una importante superficie de arroz sembrado a nivel nacional (DICTA, 2003). Con el apoyo técnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) se visitaron las parcelas de arroz de la zona, algunas en cosecha y otras próximas a cosechar.

En Honduras no se tienen datos experimentales que ayuden a establecer los factores de emisión de metano en áreas cultivadas de arroz bajo el sistema anegado en diferentes condiciones climáticas o tipos de suelo. Por esto, y según las condiciones del IPCC en 1996, se está utilizando la media aritmética obtenida de experimentos efectuados por otros países y continentes. De la misma forma se usan valores de defecto para el uso de fertilizantes ya que el país no cuenta con la información. Se espera que esto no genere un alto grado de incertidumbre en las emisiones de metano realizadas en Hondu-

ras, de cualquier modo el error no se conocerá hasta que el país pueda generar sus propios valores experimentales. Para que los cálculos sean válidos se utilizaron las fórmulas establecidas por el IPCC. Por la naturaleza de los objetivos de este trabajo, las mismas se dividen en: Emisiones por sistemas de cultivo, emisión por quemas de residuos agrícolas y las emisiones equivalentes a CO₂.

III. Resultados.

Los resultados y las discusiones se presentan en tres etapas. La primera etapa corresponde a las emisiones de metano procedente de los sistemas de cultivos anegado y seco. La segunda etapa corresponde a las emisiones de las quemas de los residuos agrícolas del cultivo del arroz. La tercera a las emisiones equivalentes a CO₂. Los resultados son presentados en cuadros resumen con las respectivas discusiones de cada uno, y los procesos de cálculo de cada cuadro se detallan en los anexos 7 y 8. Las comparaciones entre los años de estudio 2000 y 1995 son añadidos en esta sección de resultados y discusión.

Cálculos de emisiones de CH₄ por sistemas de cultivo.

En el cuadro 1 se puede observar el total de las emisiones de metano del cultivo de arroz para el año 2000, las cifras ascienden a 0.4105 Gg (410.6 Toneladas) correspondientes a los sistemas anegado y seco. Las emisiones por el sistema anegado son de aproximadamente el 70% del total de las emisiones a pesar de que sólo constituye el 48% del área cultivada. Esto se debe más que todo a las condiciones anaeróbicas que presenta este sistema de cultivo.

Cuadro 1: Emisión de metano en Gg y t Año 2000

Sistema de Cultivo	Emisiones (Gg)	Emisiones (t)	Área cultivada (ha)
Anegado o de regadío	0.2876	287.60	1,437.76
Secano o expuesto a sequía	0.1230	123.00	1,537.29
Total	0.4105	410.60	2,975.05

En el Cuadro 1 se evalúa la cantidad de metano emitido por el total de superficie sembrado, apreciando que el sistema anegado tiene 2.5 veces más emisiones que el secano. En el año 1995 las emisiones de metano del cultivo de arroz correspondieron a sólo el 1% de total de emisiones en el sector agrícola. Ya que las superficies para el año 2000 se han reducido considerablemente, las emisiones también disminuyeron, sin embargo, no se debe perder de vista que la baja de las emisiones fue por la misma reducción del área cultivada.

El Cuadro 2 muestra indudablemente que las emisiones entre los sistemas de cultivo de los años 1995 y 2000 tienen una considerable diferencia. Donde se puede notar una mayor diferencia es en el sistema secano, ya que en el año 1995 las emisiones fueron de 840.00 t, pero para el año 2000 se calcularon emisiones de 122.98 t. Como se demuestra en la siguiente tabla, esto no se debe al sistema o condiciones de cultivo, sino a la gran reducción en la cantidad de área sembrada de arroz que tuvo este sistema secano en el año 2000. La superficie de arroz anegado tuvo un descenso no tan brusco como el secano, esto provocó que las emisiones en este sistema tuvieran una diferencia no muy grande. En el año 1995 se emitieron 460.00 t de CH₄ en el sistema anegado, pero en el año 2000 las emisiones fueron de 287.55 t.

Cuadro 2: Datos comparativos de emisiones totales de metano según sistema de cultivo entre los años 1995 y 2000.

Sistemas de Cultivo	Años de estudio	
	CH ₄ (t)/1995	CH ₄ (t)/2000
Anegado	460.00	287.55
Secano	840.00	122.98
Total de Emisiones (t)	1,300.00	410.53

En el Cuadro 3 se comparan las emisiones por t/ha en los diferentes años de estudio, las que prácticamente no presentan ninguna diferencia. Esto demuestra que a pesar de que se contó con más datos de campo para el año 2000, esto no representó una diferencia relevante en el cálculo.

Cuadro 3: Emisión de metano en t/ha para el año 1995 y 2000.

Sistema de cultivo	Emisión t/ha (CH ₄) 1995	Emisión t/ha (CH ₄) 2000
Anegado o de regadío	0.2001	0.2000
Secano o expuesto a sequía	0.0802	0.0805

Cálculos de emisiones por quemas de rastrojos del arroz.

En la Tabla 4 se aprecia la cantidad de emisiones que se tienen por los diferentes tipos de gases involucrados en la quema de residuos del arroz. Como se trata de quemas, las emisiones de CO (Monóxido de Carbono) constituye la mayor emisión con 42.90 toneladas. En segundo orden se encuentran las emisiones de CH₄ (metano) con 2.00 toneladas. En la Figura 5 se puede constatar la distribución de las emisiones de gases en la quema, representando el Monóxido de Carbono el 92% de las emisiones.

La diferencia entre las emisiones totales de los dos años de estudio es grande, pero al independizar los datos de la superficie sembrada en los años de estudio, se muestra que la diferencia no es tan significativa. En cuanto a las quemas de residuos del arroz, en el año 1995 el 25% de biomasa producida era quemada por los agricultores, en cambio para el año 2000 se estimó que sólo fue el 10%.

Cuadro 4: Emisiones procedentes de las quemas de residuos del arroz. Año 2000.

Arroz Cultivado Ha.	Gas	Emisión (Gg)	Emisión (t)
2975,05	CH ₄	0.00200	2.00
	CO	0.04290	42.90
	N ₂ O	0.00004	0.04
	NO _x	0.00170	1.70
Total de Emisiones		0.04664	46.64

En el cuadro 5 se presentan las emisiones totales y en toneladas por hectárea de los diferentes gases emitidos por las quemas de los residuos agrícolas del arroz. En la Tabla se observa cómo se redujeron las emisiones por superficie al reducirse el porcentaje de quemas por parte de los agricultores de 1995 al 2000 (del 25 al 10%).

La reducción del porcentaje de quemas fue debido a una mayor conciencia por parte del productor por la capacitación que se les ha brindado sobre la importancia de mantener estos residuos en el terreno. Ahora, las prácticas que los agricultores realizan con los rastrojos son de incorporarlos al suelo o aprovechar estos residuos para la alimentación del ganado, dejando de lado las quemas. Además, el Manual de Buenas Prácticas del IPCC 1996, define como recomendable un 10% de materia quemada para los países en desarrollo.

Cuadro 5. Emisión por quemas de residuos. Año 1995 y 2000.

Gas	AÑO 1995		AÑO 2000	
	Total Emisiones(t)	t/ha	Total Emisiones (t)	t/ha
CH ₄	38.40	0.00300	2.00	0.00067
CO	805.40	0.06300	42.90	0.01441
N ₂ O	0.90	0.00007	0.04	0.00001
NO _x	32.00	0.00250	1.70	0.00057
Total	876.70	0.06800	46.64	0.01500

Emisiones equivalentes a CO₂

El total de las emisiones equivalentes de CO₂ en toneladas del cultivo de arroz corresponden a 594.15 t para el año 2000. Con esto se determina que la emisión equivalente de CO₂ en este cultivo es muy baja, en comparación con otros sectores de emisión de GEI's en Honduras que tienen mayores porcentajes de emisión como el sector energía y transporte.

Cuadro 6: Emisión de GEI's del cultivo de arroz equivalente a CO₂.

	Gas	Gg de Emisión	RC*	Emisión equivalentes de CO ₂ /Gg	Emisión equivalentes de CO ₂ /t
Emisión por sistemas de cultivo.	CH ₄	0.41053	1.3333	0.54735	547.35
Emisión por quemas de residuos del arroz	CH ₄	0.00154	1.3333	0.00205	2.05
	CO	0.01842	2.3333	0.04299	42.99
	N ₂ O	0.00003	1.5714	0.00005	0.05
	NO _x	0.00052	3.2857	0.00171	1.71
Total de emisiones equivalentes a CO ₂				0.59415	594.15

Nota: *RC= Relación de Conversión.

IV. Conclusiones.

El cultivo de arroz para el año 2000 fue de 2,975.05 hectáreas, de las cuales 1,437.70 se cultivan bajo el sistema de inundación o anegadas y 1,537.29 bajo el sistema de secano.

Para el año 2000 se sembraron 2,171.80 hectáreas en el ciclo de primera y 803.20 hectáreas en el ciclo de postrera. Estas cantidades demostraron ser muy pequeñas para ser tratadas por separado, por lo que se manejaron cálculos de emisión de GEI's para el total del área cultivada.

Honduras carece de un registro de uso de fertilizantes orgánicos, especialmente en el cultivo del arroz ya que en éste prácticamente no se utiliza un manejo orgánico. A pesar de esto los agricultores están haciendo uso de los residuos del arroz y de otros cultivos como un medio para enriquecer el suelo.

En las quemas se han alcanzado importantes reducciones, del 25% al 10%. De cualquier modo no hay una base de datos que aporte cifras exactas, las usadas en este estudio fueron aportadas por técnicos encargados de este cultivo, por consulta directa con los productores, y por medio de las Guías de Buenas Prácticas establecidas por el IPCC.

En el año 1995 las emisiones de metano del cultivo de arroz correspondieron a sólo el 1% de total de emisiones en el sector agrícola. Ya que las superficies para el año 2000 se han reducido considerablemente, las emisiones también disminuyeron, sin embargo, no se debe perder de vista que la baja de las emisiones fue principalmente por la misma reducción del área cultivada y no por cambios en las prácticas de cultivo en sí.

Existe una importante diferencia entre las emisiones de los sistemas de cultivo entre los años 1995 y 2000. Donde se puede notar una mayor diferencia es en el sistema seco, ya que en el año 1995 las emisiones fueron de 840.00 t, pero para el año 2000 se calcularon emisiones de 122.98 t. En cuanto al sistema anegado para el año 1995 se emitieron 460.00 t de CH₄, pero en el año 2000 las emisiones fueron de 287.55 t., por lo que la mayor variación se da en el sistema seco. Esto concuerda con las disminuciones de área que fueron mayores en el sistema seco.

Las emisiones de metano por sistemas seco y anegado del arroz en el año 2000 corresponden a 410.00 toneladas. Las emisiones por el sistema anegado para el año 2000 son de aproximadamente el 70% de las emisiones de metano (287.55 t) a pesar de que sólo constituye el 48% del área cultivada. El sistema seco emitió 122.98 t de metano.

Desde el punto de vista ambiental es mejor cultivar con sistema seco, ya que en el caso de Honduras produce 0.08 t/ha de CH₄ con relación a los 0.20 t/ha de CH₄ por el sistema anegado.

En cuanto a las emisiones de GEI's por las quemaduras de los residuos del arroz, el CO constituye el 92% (42.90 t) de las emisiones totales. Existen además

emisiones de 2.00 t de CH₄, 0.04 t de N₂O y 1.70 de NO_x.

Las emisiones del cultivo de arroz dependen directamente de las hectáreas sembradas y del porcentaje de residuos quemados. Es especialmente importante la siembra de arroz bajo el sistema anegado para las emisiones de CH₄.

La falta de registros por parte de los productores, así como mantener una base de datos sobre el área de cultivo, los rendimientos y costos de producción; entre otros, dificulta un análisis más exacto de las emisiones de GEI's en el cultivo del arroz. Adicionalmente, los años recomendados para la actualización de inventarios (cinco años) hacen que la consulta y búsqueda de información sea más complicada.

El total de emisiones de GEI's equivalentes a CO₂ ascienden a 594.15 toneladas, lo que constituye una emisión muy baja comparada con todo el sector agrícola y mucho menos con otros grandes emisores como el sector energético y transporte.

Bibliografía

BBC (British Broadcasting Corporation). Cambio Climático Global. (en línea). Consultado 5 de jun. 2005. Disponible en <http://www.bbc.co.uk/spanish/especiales/clima/>

CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba). Emisiones procedentes de arrozales anegados. (en línea). Consultado 22 de may. 2005. Disponible en <http://ceiba.gov.do/cambio/Agricultura%2090-94.htm>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Cambio Climático. (en línea). Consultado 22 de may. 2005. Disponi-

ble en http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/convention/items/3323.php

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria). 2003. Manual Técnico para el Cultivo del Arroz. Comayagua, Honduras. 48 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2003. Centroamérica Frente al Cambio Climático. Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático. 68 p.

Fundación Iberdrola. Agua y Cambio Climático. (en línea). Consultado 5 jun. 2005. Disponible en http://www.fundacioniberdrola.org/190603_agua_y_clima.htm

Greenpeace. Cambio Climático. (en línea). Consultado 10 de may 2005. Disponible en www.greenpeace.org

INA (Instituto Nacional Agrario de Argentina). Cambio climático. (en línea). Consultado 17 de ago. 2005. Disponible en www.ina.org.ar

INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Informática). Monitoreo del cambio climático. (en línea). Consultado 17 ago. 2005. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espano>

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) La Tierra no puede esperar. Protocolo de Kyoto, la mayor tentativa en favor del ambiente. (en línea). Consultado 5 de jun. 2005. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/suelos>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. (en línea). Consultado 22 de may. 2005. Disponible en www.ipcc.ch

PHUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). El cambio Climático y el Protocolo de Kyoto. (en línea). Consultado 21 de sep. 2005. Disponible en www.pnuma.org

UCC (Unidad de Cambio Climático del Uruguay). Inventario de GEI's del Uruguay con base año 1998. (en línea). Consultado 18 de ago. 2005. Disponible en <http://www.cambioclimatico.gub.uy>

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). Clima: Cuanto más se sabe, menos se hace. (en línea). Consultado 5 de jun. 2005. Disponible en www.unesco.org/courier/2001_06/sp/planet.htm

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). La Primera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático de El Salvador. (en línea). Consultado 30 de ago. 2005. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/natc/elsnc1.pdf>

SERNA (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente). Unidad de Cambio Climático. (en línea). Consultado 3 ene. 2005. Disponible en <http://www.serna.gob.hn/recursosnaturales/recursosnaturales/cambioclimatico>

WMO (World Meteorological Organization). (en línea). Consultado 26 de jul. 2005. Disponible en www.wmo.ch

21

Mapeo de Puntos Húmedos, Energía y Procesos de la Planta de Lácteos, Zamorano, Honduras

El objetivo principal del estudio fue definir recomendaciones que ayuden a mejorar la eficiencia de los procesos y procedimientos de trabajo de la Planta de Lácteos de Zamorano, para reducir la contaminación y aumentar la competitividad y eficiencia. Este estudio se elaboró por medio de los mapeos de puntos húmedos, energía y procesos, identificando diferentes puntos críticos en el diagrama de planta. En cuanto al agua hubieron desperdicios al dejar prendidos los grifos y grifos con manguera más del tiempo ideal, al existir fugas en ciertas máquinas, grifos, grifos con mangueras, porciones de tubería y al derramarse el agua que es usada para enfriamiento, esto hace un total de desperdicio de \$ 2,872.28/año. En cuanto al desperdicio de energía: En el uso en vacío de las máquinas, por mala programación en las actividades de procesamiento, al existir lámparas dañadas y uso inadecuado de éstas; esto hace un total de \$ 376.06/año. En cuanto a procesos se identificaron derrames en diferentes áreas de procesamiento y máquinas, debido a descuidos por parte de los operarios, esto hace un total de \$ 1,380.53/año. La importancia de este estudio fue identificar las situaciones actuales de la Planta de Lácteos y dar recomendaciones para ser eficientes, competitivos y amigables al implementar técnicas de Producción más Limpia y alcanzar ahorros en agua, energía y procesos.

Ana Carolina Paz Delgado

Miguel Ángel Estévez Moreira

I. Introducción

La Producción más Limpia (P+L) es una buena alternativa para desarrollar un plan eficiente que evite la pérdida de agua, energía, productos en proceso, insumos o productos terminados en la Planta. En cuanto a la Planta de Lácteos Zamorano, se abarcaron sólo tres productos, leche semidescremada, leche chocolatada y yogurt de fresa. Ésta mejora la eficiencia en el uso de recursos y en procesos, a través de herramientas como los mapeos de procesos, puntos húmedos y energía. Algo adicional que aportan estos mapeos son las consideraciones del manejo de varios desechos que pueden ser reutilizados en diversas formas. Estos dos puntos influyen fuertemente sobre la competitividad de la planta, y la disminución de la contaminación y los costos de tratamiento. Por otro lado, es importante tratar de ser amigables con el ambiente y evitar la contaminación por la imagen de la empresa. En el caso de los productos Zamorano, éstos son conocidos a nivel nacional y se pretende mejorar día a día el prestigio de la institución. Esto obliga a que la Planta siempre esté actualizada en métodos como los de prevención de la contaminación, no sólo de cara al público, sino también por lo importante que es para los estudiantes. Esto es cierto, sobre todo en casos de metodologías, en las que ser amigables con el ambiente ayuda a mejorar la eficiencia y la calidad.

La importancia de este acercamiento para la Escuela Agrícola Panamericana, se demuestra en situaciones sobresalientes respecto al uso de recursos como el agua y la energía. La Planta de Lácteos ha consumido un promedio de 657.31 kwh./mes en el 2004 y 820.66 kwh /mes de Febrero a Julio del 2005. Con respecto al consumo de agua potable, se consumieron 16,062.55 m³ para procesar 1,817,272 litros de leche en el 2004; y en el 2005,

en el transcurso de siete meses la planta ha consumido 14,484.96 m³ para procesar 1,060,075 litros de leche. De esta forma se observa que la planta está consumiendo un promedio de 0.0043 Kwh/litro y 0.0088 m³ de agua/litro (8.8l de agua/litro de leche) de leche procesado para el 2004 (Servicios Generales Consumo de Energía Eléctrica y Agua Potable, 2005).

La Planta de Lácteos es un ejemplo de la importancia que pueden cobrar los productos Zamorano en el mercado nacional y se tienen planes de expansión a otros mercados. Esta Planta es una de las caras con que la Escuela se presenta al público, pero también es una fuente de ingresos para la institución. Por otro lado, también arroja 16,062.55 m³ de agua para procesar la leche, cuando se supone que debería tirar no más de 3,634.5 m³/agua por su tamaño (Guía para el control de la contaminación industrial, 1998). Su consumo energético es de 7,887.78 Kwh/año. La misma cuenta con un registro de 15,245.81 dólares en devoluciones (Administración de Empresas Universitarias, Escuela Agrícola Panamericana, 2005) y 162,026 lts. en líquidos que se van por el efluente (Bases para la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, Ávila y García, 2004). La Planta de Lácteos es un elemento clave en la imagen e ingresos de la Escuela, pero tiene varios puntos que demuestran cómo puede beneficiarse de un ejercicio de P+L.

II. Metodología

Este estudio se realizó en la Planta de Lácteos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Se empezó con una breve investigación sobre el funcionamiento de la planta y sus principales características de producción como: Productos producidos, insumos, consumos de agua y energía. Con esta base se hizo un diagrama de planta que sirvió

como guía para la toma de datos en formatos definidos que permitieron llevar registros de 3 meses de producción.

En el diagrama de planta se tomaron en cuenta la medición de la misma, dentro y fuera y las distancias existen entre ella, localización de iluminarias y sus interruptores utilizando cinta métrica y ppt. También se definieron los puntos húmedos y diagrama de flujo de los tres procesos analizados: Leche chocolatada, leche semidescremada y yogurt de fresa. Para la toma de datos se realizaron tablas de registros con las características más importantes en energía, agua y procesos, definiendo en cada uno de ellos los lugares donde había pérdidas y desperdicios que podrían ser eliminados con la implementación de la Producción más Limpia. En el caso de los procesos se identificaron entradas y salidas cuantificadas y se definieron los procesos donde se encontraron pérdidas.

III. Marco conceptual

La industria láctea es una buena fuente de ingresos, especialmente para las industrias que están adoptando el modelo vertical con el fin de hacer más eficiente su producción. Sin embargo, no se pueden dejar pasar por alto los problemas que se encuentran en ellas, como: Pérdida de productos en los procesos, el manejo de los desechos y contaminación que éstos generan, y la forma como se desperdician los insumos en proceso. Estos factores pueden afectar fuertemente en la competitividad de las industrias lácteas, sobre todo de cara a la globalización; esto es especialmente cierto para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME's). Según el Boletín "Proyecto para Pequeña y Medianas Empresas", INCAE (2002), las PYME's representan más del 96% del total de la población empresarial de la

región centroamericana y generan más del 50% de los puestos de trabajo.

Una de las situaciones más grandes es la producción de residuos por cuestiones de calidad, por la cantidad de desperdicio de productos, insumos y energía que se da en cada reproceso y/o producto rechazado. Es por eso que en Centro América varios países y sus industrias lácteas han enfatizado que la Producción más Limpia es la base para conseguir mejores productos y procesos eficientes. La P+L es "una estrategia preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y la competitividad, reduciendo a la vez los riesgos para los seres humanos y el ambiente" (Cumbre Mundial de Río, 1992).

El mapeo de procesos planteado en la metodología de P+L es una buena alternativa a los problemas de contaminación ambiental y competitividad del sector lácteo, y las PYME's en general. La empresa CAMOAPAN en Nicaragua, ahorró más de \$ 18,000 en ahorros/año al mejorar su manejo de agua, materias primas y desechos (Asistencia Técnica para la Optimización de Recursos en una Industria Láctea, Ficha 13, CPML – Nicaragua, 2001).

Del mismo modo en Honduras se registran casos por ahorros en procesos que van desde \$ 20,000/año, hasta \$ 200,000/año (Hojas Técnicas, Casos 2000–2003, CNP+LH, 2004).

La Planta de Lácteos en Zamorano es utilizada para el aprendizaje de los estudiantes, por lo que la eficiencia de los procesos no siempre es la mejor, se incurre en pérdidas de insumos y productos en varias áreas de la Planta, como el envasado de productos. Según estudios realizados por estudiantes del Aprender Haciendo de segundo año (2004), estos desperdicios pueden generar importantes pérdidas económicas, así como degradación del

ambiente por su forma de manejo. Un ejemplo de esto son los datos arrojados por el informe Moreno-Montero que presentan pérdidas de más de L. 3000/año en leche descremada y L. 800 en mantequilla. Es evidente que estos datos no son necesariamente correctos, ya que fueron tomados como parte del proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo año, y su análisis fue realizado como parte del Aprender Haciendo de cuarto año, sin contar con una muestra estadísticamente valorada. De cualquier modo los números son elevados para pasarlos por alto (Informe de alumnos de cuarto año sobre el AH de segundo año en la Planta de Lácteos, Moreno-Montero, 2004).

De igual manera se han realizado tesis en la Planta que han dejado datos interesantes para estudios posteriores como el que se pretende realizar. Como lo relata Ledesma (2003) las buenas prácticas de manufacturas son de mucha importancia en una planta, más aun en Zamorano que el objetivo principal es el aprendizaje de los estudiantes. Los jóvenes no adoptan estas prácticas de la mejor manera, lo que se ve reflejado en el manejo de procesos y desechos de los procesos de productos.

IV. Resultados

Con base en los materiales y métodos especificados anteriormente en este estudio, se obtuvieron las siguientes tablas. Para su discusión los resultados se presentan proyectados a un año en cantidad y en dólares.

Agua

Los resultados obtenidos en el estudio indican que la pérdida en agua anual es considerable ya que por año son 50,238.94 litros (50.2 m³) perdidos, los que se reflejan en 16.08 dólares. Las activi-

dades principales en los grifos son el lavado de manos, mientras que en los grifos con mangueras son el lavado de piso y de las máquinas utilizadas. Las causas son el descuido de los operarios por no cerrar la llave y conversar, y facilitar los procesos reduciendo los viajes a cerrar la llave. Esto significa que dejan la llave abierta y luego regresan a cerrarla.

La pérdida económica resulta mínima ya que la Planta de Lácteos paga por el servicio del recurso sólo 6 Lp/m³ (Servicios Generales Zamorano, 2005). De cualquier modo, en cuanto al agua, su relevancia recae en el valor en sí del recurso; 18.25 m³ representan lo que una persona necesita para cubrir todos sus requerimientos del líquido por año (ONU, 2005). Por otro lado, este número tan sólo representa tiempos muertos de mangueras o grifos abiertos, no incluye los ahorros por lavado en seco u otras prácticas por el estilo. Por ejemplo, si la Planta usara mangueras con pistola para lavar sus equipos, el volumen de agua se reduciría de 42.3 m³ a 25.38 m³ tomando en cuenta que el caudal de la manguera con pistola es aproximadamente 40% menos que con pistola y que durante el proceso de lavado (fuera de producción) no hay ningún riesgo de tener problemas de contaminación (P+L, 2005).

Además de las posibilidades de ahorro por eliminar tiempos muertos y los cambios en el procedimiento de uso del agua, están los ahorros por reusar el líquido. En la planta se usan 8,925.70 m³/año de agua sólo para enfriar. Estos metros cúbicos son adicionales a los 50 presentados en la Tabla resumen anterior. El agua resultante no está contaminada, sin embargo, se va al drenaje. Esta agua podría perfectamente almacenarse en sistemas sencillos como tanques de plástico y ser usada para actividades de lavado. Obviamente la eficiencia sería mayor de adquirirse un banco de hielo.

Líquidos y sólidos que van al drenaje distintos de agua

Los líquidos y sólidos que van al drenaje son varios, desde productos en procesos, agua, suero, hasta productos terminados como los analizados en el documento. El mayor desperdicio reflejado en cantidad es el suero con 544,250 lt al año, pero este residuo no es tomado en cuenta ya que no es utilizado, el valor del suero como alimento para cerdos es de \$ 0.01/lt, lo cual podría significar una ganancia si se comercializara. De cualquier modo, visto desde otro punto de vista, esta cantidad de suero representa 870,800 ppm de DBO para las lagunas (Monteverde, 2004) lo que supone \$ 5,994/año en tratamiento (Quiroz, 2005).

El producto que refleja la mayor pérdida en dólares anuales es el residuo del queso crema con \$ 951.66 por problemas en el proceso de moldeado al momento de pasar la cuajada hacia los moldes. Otros productos con desperdicios importantes son la leche chocolatada y la leche semidescremada. Las principales causas para que estos productos acaben en el drenaje son la máquina y problemas de los operadores al momento de calibrar la máquina empacadora.

La proyección anual de todos los desperdicios sería de \$ 1,380.53 si no se tomara en cuenta el suero; de lo contrario, las pérdidas totales por año ascenderían a \$ 6,823.03 (a \$ 0.01/lt). Es importante recordar que estos números corresponden a las pérdidas por no comercializar estos productos y los costos de materia prima; a este valor se le debe sumar la cantidad invertida en el tratamiento de la carga orgánica adicionada al efluente.

Energía

Los datos reflejan la cantidad de minutos que se desperdician al usar en vacío las máquinas, esto significa que están encendidas sin realizar ninguna actividad de producción. La proyección anual en dólares es \$ 376.06. Para varias máquinas sólo se tenían datos de minutos desperdiciados de energía y no potencia, por lo que las potencias se obtuvieron de modelos similares en Internet o con los proveedores. Los mayores desperdicios como muestra el cuadro son en la máquina empacadora, luego la máquina de helados y después el pasteurizador.

En la mayoría de los casos, en el área de procesamiento de la Planta las lámparas están ubicadas correctamente; es el caso de las lámparas que se encuentran ubicadas en el área de pasteurizado que están conectadas con el interruptor 2 y las tres lámparas del interruptor 5, próximas a las del interruptor antes mencionado.

En el área de quesos y recibo se encuentran lámparas dañadas, una en cada área, éstas pueden apreciarse en el diagrama de la Planta. Estas lámparas representan un gasto mínimo de \$0.39 por año, sin emitir ningún beneficio (PROARCA/SIGMA, 2003).

Balance de procesos

En el balance de procesos se analizaron los 3 productos propuestos en el estudio: Leche chocolatada, leche semidescremada y yogurt de fresa, este último tiene un preproceso que fue tomado en cuenta y que es la mezcla para yogurt.

La leche chocolatada es la que más desperdicio causa por el mal proceso de empaque, por deficiencia de la máquina al calibrarla y los descuidos de los trabajadores al salir la leche en el empaque.

Este producto es el que tiene mayor frecuencia de producción en la planta de lácteos, por lo que el desperdicio asciende a 123.09 litros/día. De igual manera la situación es la misma en la leche semidescremada, pero con una menor cantidad de desperdicio: 52.80 litros/día.

Las pérdidas en bolsas de leche chocolatada según la medida requerida para el empaque son de 480 unidades a la semana, generando una pérdida de 3.8 Kg., ya que el peso es de 8 gr/bolsa. El valor de la película de polietileno para leche chocolatada es de \$ 3.68/Kg. reflejando costos semanales de 13.99 dólares. La proyección anual sería de \$ 727.70. De igual manera la pérdida en Kg. de película de leche semidescremada sería de 3.2 Kg. a la semana, generando costos de \$ 11.27; el valor anual sería de \$ 584.04

En el yogurt de fresa la mezcla de yogurt produce 21.30 litros diarios de desperdicio, ya que al momento del paso a los yogos dejan caer esta cantidad; no así en el proceso de envasado del producto terminado que es mínimo, 2 litros al día, por la ineficiencia de la máquina que no puede controlar la cantidad necesaria de yogurt. Se calculó el costo de la premezcla tomando como referencia que este producto se produce en promedio de dos a tres días de la semana.

Resultados totales

El principal problema son las situaciones que se presentan en el empackado de la leche chocolatada, leche semidescremada y el envasado de yogurt. El valor total anual que la Planta de Lácteos pierde en todos sus procesos de producción, incluida el agua y la energía, es de \$ 23,797.01

Todo el proceso de la producción de leche chocolatada arroja la mayor cifra de desperdicio. Dentro

de los costos se incluyen la leche derramada y las bolsas de empaques, este valor es de \$ 10,680.75/año. La leche semidescremada le sigue en desperdicio con \$ 4,853.44 anuales. Los líquidos y sólidos son la tercera cifra significativa, lo cual evidencia que hay que mejorar los procesos para evitar este tipo de desperdicios.

V. Conclusiones

Las luces de la planta presentan desperdicio por no apagarlas cuando no se está trabajando. Actualmente esto representa \$ 41.39/año; al ser apagadas estas lámparas se ahorraría esta misma cantidad de dinero.

Las máquinas que pueden ser utilizadas con mayor eficiencia son: El pasteurizador, el tanque de almacenamiento y la empacadora, en los procesos de leche chocolatada y semidescremada. De igual manera en el proceso de la mezcla previa del yogurt al pasteurizador de 200 lts, y la máquina envasadora. Actualmente esto representa \$ 334.67/año. En cuanto a energía se recomienda sustituir la máquina obsoleta por la nueva, como la empacadora. Asimismo planificar mejor las actividades, y se alcanzarían ahorros de \$178.32/año. De igual forma evitar los tiempos muertos en máquinas donde se identificaron desperdicios, y se ahorrarían \$ 156.35/año.

Los puntos de ahorro de agua en los procesos son las mangueras al momento de lavado de las máquinas. Actualmente esto representa \$ 9.38/año.

El agua residual de los pasteurizadores, de la manguera número 8 y de la máquina enfriadora, puede ser reutilizada. Actualmente esto representa \$ 2,862.90/año. Con respecto al agua, en la actualidad se están implementando las pistolas

en las mangueras y el agua desperdiciada en los pasteurizadores puede ser utilizada en actividades de limpieza; esto hace un ahorro de \$1,638.24/año y 5,119,538 l/agua. En cuanto al agua usada para enfriar se pueden ahorrar \$1,234.04/año y 3,856,400 l/agua, utilizándola para realizar actividades de limpieza.

Los puntos y tipos de residuos que van al drenaje son: El suero producto del cuajado de la leche para queso y el proceso de moldeado del queso crema, la leche chocolatada y semidescremada al momento de empacarlas, yogurt al momento del envasado, detergentes, cuajada y crema. De estos destacaron: El suero con 1,750 l/día y el queso crema con 3.6 Kg./semana reflejando \$ 18.30 en pérdidas. El suero podría ser una fuente de ingreso al venderlo como alimento de porcinos y ganado, vendiéndolo a 20 centavos de Lempira/litro, y con esto se obtendrían ingresos de \$5,422.5/año.

De los tres procesos analizados el más eficiente es el yogurt, ya que presenta menos desperdicios en comparación a la leche chocolatada y la semidescremada. En la elaboración de yogurt se identificaron sólo dos puntos en el diagrama de flujo donde se pueden obtener ahorros: Llenado de yogos con la mezcla previa de yogurt y el envasado. Actualmente esto representa \$ 3,633.95/año. Al mejorar el proceso de yogurt (un solo operario) se ahorraría esta misma cantidad.

Para la leche semidescremada y chocolatada se identificaron pérdidas en el proceso de empacado; ya que la mezcla, pasteurización, homogenización, enfriamiento y hasta el tanque de almacenamiento, es un ciclo cerrado y no se encuentran desperdicios. Actualmente esto representa \$ 15,534.19 /año. Al sustituir la maquinaria se ahorraría esta misma cantidad.

En los procesos que se evaluaron, se pudieron definir puntos críticos al ser analizados por medio de los diagramas de flujos. Los puntos a mejorar son: En el proceso de yogurt, el llenado de yogos con la mezcla y el envasado del producto final; y el empacado en los procesos de leche chocolatada y semidescremada.

En muchas ocasiones los trabajadores y estudiantes no siguen los pasos para el procesamiento de los productos de este estudio. Lo que representa descuidos al momento de empacar los productos, tener las máquinas prendidas por períodos mayores a los ideales y exceso de uso del agua para lavado de maquinaria o del área de proceso.

Bibliografía

Agencia Internacional de Energía (AIE). 2004. La energía y el aumento de demanda (en línea). Consultado 14 de oct. 2004. Disponible en:

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_4062000/4062537.stm

Asociación Hondureña de Pequeños Productores de Energía Renovable. 2004. Energía en Honduras. (en línea). Consultado 16 oct. 2004. Disponible en http://www.ahpper.hn/sec_05_02.htm

Ávila – García. 2004. Bases para la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. s.n.t.

Centro de Producción más Limpia en Honduras. 2004. Apreciación cualitativa y cuantitativa para medidas a implementar en la industria Láctea. (en línea). Honduras. Consultado 29 de sep. 2004. Disponible en <http://www.cnpml-honduras.org/prolacmon.html>

Centro de Producción más Limpia de Nicaragua. 2004. Asistencia Técnica para la Optimización de Recursos en una Industria Láctea. (en línea). Nicaragua. Consultado 25 de oct. 2004. Disponible en <http://www.cpmlnic.org.ni/fichas/camoapan.htm>

Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras (CNP+LH). 2003. Hojas Técnicas.

Guía para el control de la contaminación industrial. 1998. Fabricación de productos lácteos. Santiago. Chile. 59 p.

Hinrichsen, D.; Robey, B. y Upadhyay, U.D. 1998. Soluciones para un mundo con escasez de agua. Population Reports, Serie M, No. 14. Baltimore, Johns Hopkins School of Public Health, Population Information Program.

INCAE. 2002. Boletín "Proyecto para Pequeña y Medianas Empresas".

Existen una serie de factores que influyen sobre el desarrollo de los procesos del entorno educativo, teniendo como consecuencia una baja escolarización.

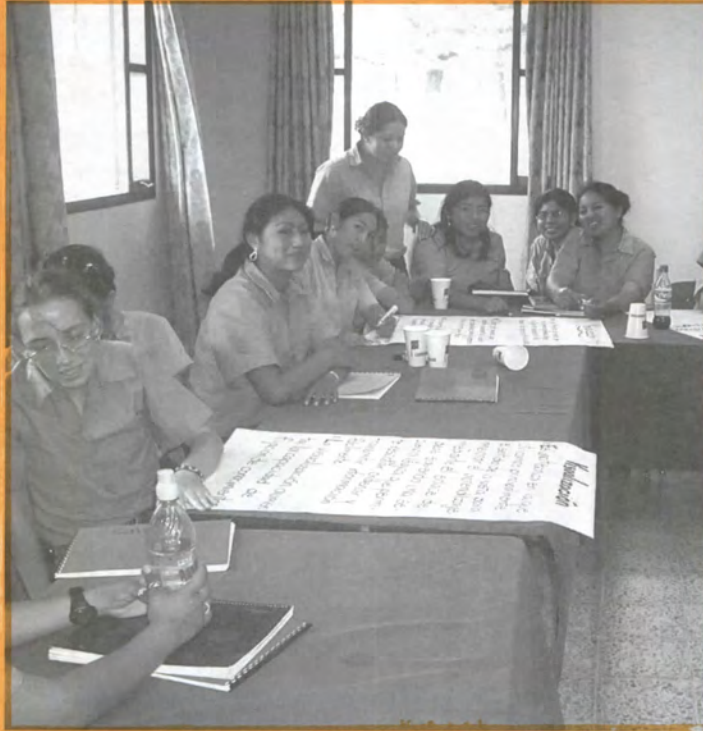
Actualmente, los programas que se relacionan directamente con la educación media en el sistema educativo hondureño son: Maestro en Casa, Círculos de Estudio y el Trabajo Educativo Social. El objetivo de este estudio fue analizar las causas de deserción escolar en los seis años lectivos de educación (tercer ciclo de educación básica y nivel medio) de los institutos Técnico Güinope, Ramón Villeda Morales y Polivalente Presentación Centeno del Departamento de El Paraíso. Para esto fueron aplicadas encuestas a estudiantes, profesores y directores en los tres institutos. Como resultado del análisis estadístico y descriptivo se determinó que las causas más frecuentes de deserción en los municipios de Güinope, Morocelí y Yuscarán, son: Los problemas económicos, el hecho de que los estudiantes simplemente no desean estudiar, los problemas familiares y el hecho de salir aplazado en muchas materias. En cuanto a las aspiraciones para proseguir sus estudios universitarios, los jóvenes no desertores presentaron mayor porcentaje que los desertores. De igual forma, los estudiantes desertores mostraron que en su mayoría desearían seguir estudiando carreras técnicas, ya sea en el INFOP o directamente, sin realizar estudios superiores. También se elaboró un modelo de regresión logística, para determinar las causas de mayor influencia de deserción sobre los jóvenes en la zona estudiada. En el modelo se observó, que del total de variables incluidas, las más determinantes de acuerdo a su significancia fueron: Pobreza, estructura familiar (presencia de ambos padres), participación ciudadana y tiempo de estudio de los jóvenes.

José Daniel González Coto

Danny Steve Páez Rojas

Formación de Capital Humano

Los procesos de desarrollo y la enseñanza tienen un rasgo común, ambos son protagonizados por seres humanos y sus impactos varían considerablemente según el contexto en el cual se desarrollan. Eso hace interesante que este eje de la programación estratégica de la transformación rural retome tres aspectos: la importancia de la educación para los jóvenes (especialmente en educación terciaria y secundaria), los motivos que hacen que un joven participe o abandone la educación y el rol de los educadores en este proceso.



I. Introducción

En toda sociedad, la educación constituye un elemento fundamental para generar verdaderos cambios. Ésta estimula a las personas a crear ideas, habilidades y técnicas que promuevan su desarrollo y el de su entorno, brindando las herramientas necesarias para potenciar las capacidades en busca de una mejor calidad de vida.

Según los estudios recientes de la UNESCO (2002), se pronostica que será difícil alcanzar las metas propuestas para el 2015; las que incluyen asegurar la educación primaria para niños y niñas y eliminar la desigualdad entre géneros en la enseñanza primaria y secundaria. Latinoamérica trabaja a paso lento para lograr alcanzar estas metas, ya que todavía se presentan dificultades para asegurar una cobertura total y más aun, una educación de calidad.

Actualmente existen una serie de factores que influyen sobre el desarrollo de los procesos del entorno educativo. Algunos de ellos dificultan la promoción homogénea de las personas para poder aspirar a mejores oportunidades de empleo; teniendo como consecuencia una baja escolarización en primaria y secundaria que reduce las posibilidades de las personas a salir del círculo de pobreza en que se encuentran.

El propósito de este trabajo es analizar las causas de deserción escolar a nivel secundario en los jóvenes de tres institutos del Departamento de El Paraíso, de manera que sirva como instrumento para elaborar futuras propuestas, orientadas a mejorar la educación secundaria en los municipios de Güinope, Yuscarán y Moroceli.

II. Metodología de estudio

La investigación se desarrolló bajo un modelo de enfoque predominantemente cuantitativo, debido al énfasis en la recolección de datos a través de encuestas y análisis estadísticos. Una vez definido el instrumento a utilizar, se procedió a establecer las variables de la encuesta; fueron consultadas las variables componentes del libro "La Contribución de la Educación al Cambio Social" y del estudio "Factores que inciden en el abandono escolar" del caso de República Dominicana.

Se realizaron encuestas a hombres y mujeres, tanto a los que han desertado en años anteriores como a alumnos que todavía estudian en los institutos, para conocer las percepciones de ambos grupos; comparar las razones por las que están estudiando o no, e identificar posibles causas que pudiesen influir en sus decisiones de continuar con sus estudios en el colegio. Previo a la aplicación de la encuesta de percepción, este instrumento fue validado en los mismos centros de estudio al comienzo del periodo escolar 2005.

Para enriquecer la investigación se empleó en menor grado un enfoque cualitativo. Se realizaron visitas a la Dirección Departamental de El Paraíso, las Direcciones Municipales de Güinope, Moroceli y Yuscarán, los institutos Técnico Güinope, Ramón Villeda Morales y Polivalente Presentación Centeno, así como a hogares de jóvenes desertores y no desertores.

Las variables del estudio se determinaron desde una perspectiva de capitales, tomando en cuenta solamente tres: El social, humano y financiero, considerados los más importantes e influyentes en el