



Carolina Izaguirre

Septiembre, 2014

## Análisis de la pertinencia de una línea de crédito específica para los sistemas silvopastoriles en México, en el marco del FIP

ALIANZA MÉXICO PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN

## Índice

Introducción .....	3
¿Qué es el Programa de Inversión Forestal? .....	4
Proyecto 3: Creación de una línea de financiamiento destinada a las estrategias de bajas emisiones de carbono en paisajes forestales. ....	6
La importancia del sector agropecuario en la estrategia REDD+ en el marco del FIP .....	7
Sistemas de producción pecuaria .....	10
¿Qué son los sistemas silvopastoriles? .....	11
Ventajas de los sistemas silvopastoriles intensivos en comparación con los sistemas ganaderos tradicionales .....	13
Línea de Crédito Paramétrica para Sistemas Silvopastoriles .....	17
¿Qué es una línea de crédito paramétrica? .....	17
Propuesta metodológica para la línea paramétrica de crédito .....	19
Análisis discriminante .....	20
Modelo de regresión logística (logit) .....	21
Conclusiones .....	28
Bibliografía.....	29

## Introducción<sup>1</sup>

El Cambio Climático, además de ser una amenaza, también abre una oportunidad para promover eficazmente la transición hacia un desarrollo rural sostenible de bajos niveles de carbono. Las actividades incluidas en los esfuerzos de mitigación y adaptación por parte de México incluyen la preservación de los recursos naturales, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, la lucha contra la pobreza y el uso de sistemas de producción competitivos. La Visión de México sobre REDD+ reconoce que el desarrollo rural sustentable es la clave para enfrentar las causas principales de la deforestación y degradación, y que junto con el reconocimiento del valor social de los bosques se proporcionarán los incentivos para conservar y mejorar sus reservas de carbono.

México ha fijado la meta de reducir en un 50% sus emisiones de GEI para el año 2050, tomando como año de referencia (línea base), el año 2000. Durante los últimos cinco años, la reducción de emisiones y el aumento de remoción por sumideros forestales se han convertido en una estrategia muy importante para cumplir con la meta fijada. Además, el gobierno mexicano ha desarrollado distintas iniciativas para alcanzar estas metas.

La creación de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) en 2001, sin duda representó un gran avance en términos de la política de cambio climático y forestal. Programas de apoyo como el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) que tiene como objetivo apoyar a los dueños y poseedores de bosques, selvas, manglares, humedales y zonas áridas, para cuidar, mejorar y aprovechar sustentablemente los recursos forestales presentes en estos ecosistemas, ha sido uno de los logros más grandes de las últimas administraciones. Sin embargo, por un lado, la Conafor por sí sola no cuenta con los fondos suficientes para cubrir una estrategia integral completa que permita alcanzar la meta establecida, y por otro lado, la mayor presión sobre la deforestación la ejercen actividades económicas que se encuentran fuera de las reservas forestales como la agricultura y la ganadería, con lo que se concluye que la meta por alcanzar es responsabilidad de distintas instituciones a través de políticas y estrategias transversales entre distintos sectores y por medio de la creación de un engranaje de co-financiamientos público-privados a distintos niveles (local, estatal y federal).

---

<sup>1</sup> Se agradece la participación y los comentarios de Rane Cortez, María Elena Martínez, Sergio Muñoz, Yves Paiz y Sébastien Proust en el desarrollo de este producto.

En este sentido, distintas instituciones de financiamiento a nivel internacional han ofrecido una serie de instrumentos financieros con la finalidad de apoyar a aquellos países que estén interesados en diseñar estrategias integrales de desarrollo rural sustentable que les permitan reducir las emisiones por degradación y deforestación de suelos. Los apoyos van desde la capacitación técnica, hasta el desarrollo de esquemas de financiamiento para actividades sustentables y sostenibles en el largo plazo.

México ha solicitado recursos a distintos fondos internacionales para desarrollar la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Suelos (ENAREDD+), entre ellos se encuentran el Fondo de Carbono (FCPF, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial y el Programa de Inversión Forestal (FIP, por sus siglas en inglés).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) han trabajado muy de cerca con el gobierno mexicano en la creación de un Plan de Inversión en el marco de desarrollo del FIP y han encontrado aliados a nivel nacional para el desarrollo de cuatro proyectos: dos de capacitación en términos de manejo forestal y dos más en términos de financiamiento.

Este documento establece la importancia del desarrollo de una estrategia financiera dentro de los componentes 3 y 4 del FIP y se centra, a solicitud de la Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND, antes Financiera Rural), en el diseño de un esquema de financiamiento para actividades silvopastoriles en la península de Yucatán, dada la relevancia de esta actividad en la economía nacional y de la región y sus efectos en términos de deforestación.

## **¿Qué es el Programa de Inversión Forestal?**

El FIP es un programa específico del Fondo Climático Estratégico (SCF, por sus siglas en inglés), que es uno de los dos fondos que operan en el marco de los Fondos de Inversión Climática (CIF, por sus siglas en inglés). Su objetivo principal es apoyar los esfuerzos de los países para reducir las emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD) y promover una gestión forestal sostenible, así como la protección de los reservorios de carbono, a través de proporcionar financiamiento a mayor escala para los países en desarrollo

que permita la introducción de reformas e inversiones públicas y privadas identificadas a través de la preparación REDD a nivel nacional u otras estrategias equivalentes.<sup>2</sup>

El FIP cuenta con tres países piloto en América Latina: Brasil, Perú y México. México fue elegido en 2010, y en colaboración con el gobierno del país, el BID y el BIRF elaboraron un Plan de Inversión en el que se incluyó, a través de un proceso participativo, a distintos actores como organizaciones de la sociedad civil, representantes de ejidos y comunidades y profesionales y académicos. Ese Plan de Inversión es el documento rector para el desarrollo del FIP en el país y tiene como objetivo principal unir las áreas forestales y las no forestales bajo un manejo sostenible de los recursos naturales en los mosaicos productivos, aumentar la capacidad institucional y local, así como las inversiones sostenibles para hacer frente a las causas directas y subyacentes de la deforestación y la degradación en las zonas de acción temprana REDD+.

En particular, se espera que los resultados de ese Plan de Inversión en México incluyan los siguientes:

1. Inversiones dentro de los paisajes forestales y el lanzamiento de un enfoque inteligente y por etapas para el desarrollo sostenible de mosaicos productivos competitivos;
2. Inversiones en la capacidad institucional, gobernanza forestal, implementación de Entidades de Gestión Territorial y plataformas estratégicas de evaluación;
3. Fortalecimiento de la participación de comunidades locales e indígenas en la gestión general de los paisajes forestales y en las plataformas estratégicas de evaluación;
4. Creación de mecanismos de financiamiento destinados a actividades de baja emisión de carbono que permitan el acceso financiero a comunidades y ejidos y que promuevan mosaicos productivos en paisajes forestales.

Para lograr los resultados descritos en el Plan de Inversión, el FIP se divide en cuatro proyectos, dos para ser implementados a través del Banco Mundial (BM) y dos más por medio del BID (Conafor, 2012):

**Proyecto 1. Construcción de capacidades para el manejo sostenible de paisajes forestales.** Se espera que este proyecto propicie y promueva la alineación de políticas y programas para la integración de una acción

---

<sup>2</sup> <http://www.iadb.org/es/temas/forestacion/bid-trabaja-con-el-fip-cfp-y-grif,2678.html>

multisectorial en paisajes forestales prioritarios con el apoyo de las Entidades de Gestión Territorial y mejorando los mecanismos de coordinación que promuevan el manejo sostenible de los bosques con miras a evitar la deforestación y la degradación y aumentar las reservas de carbono.

**Proyecto 2. *Mitigación, adaptación y rentabilidad sostenible en paisajes forestales.*** Este proyecto promoverá las inversiones en los mosaicos productivos sostenibles dirigidos a organizaciones locales y de comunidades indígenas, así como a pequeños propietarios en bosques prioritarios y sus cadenas de valor. Las inversiones seleccionadas deben ser capaces de llevar a cabo acciones de mitigación, aumentar la resiliencia al cambio climático, incrementar el valor económico de productos forestales y contribuir a la viabilidad económica sostenible de los mosaicos productivos.

**Proyecto 3. *Creación de una línea de financiamiento destinada a las estrategias de emisiones bajas en carbono en paisajes forestales.*** El objetivo del proyecto es crear una línea de financiamiento accesible y dirigido a las comunidades y ejidos para financiar las actividades y proyectos de emisiones bajas en carbono en paisajes forestales.

**Proyecto 4. *Fortalecimiento de la inclusión financiera de ejidos y comunidades a través de asistencia técnica y construcción de capacidades para realizar actividades de emisiones bajas en carbono en paisajes forestales.*** Este proyecto establecerá un centro de asistencia técnica que busca fomentar la capacidad de las comunidades para desarrollar propuestas técnicas y financieras viables, así como desarrollar habilidades básicas de administración y conocimiento empresarial para lograr empresas comunitarias solventes y cumplir con los objetivos de REDD+.

### **Proyecto 3: Creación de una línea de financiamiento destinada a las estrategias de bajas emisiones de carbono en paisajes forestales.**

El objetivo del proyecto 3 es crear tres líneas de financiamiento que sean destinadas y accesibles a comunidades y ejidos para financiar actividades de bajas emisiones de carbono en paisajes forestales, abordando agentes de la deforestación. La línea de crédito será manejada por la FND, que es una institución

pública descentralizada enfocada al desarrollo rural que se constituyó en 2002 como parte de una estrategia integral del Gobierno Mexicano para expandir la oferta de servicios financieros en el sector rural. El objetivo principal de esta institución es impulsar el desarrollo de las actividades económicas vinculadas al medio rural (localidades menores a 50,000 habitantes), con la finalidad de elevar la productividad y mejorar los niveles de vida de su población. Por lo tanto, constituye un agente de cooperación estratégico en el incremento de la oferta de financiamiento para un mayor número de actores económicos, diversificando la cartera hacia proyectos de inversión en sectores de alto impacto en la generación de beneficios ambientales y sociales.

Las líneas de crédito que sean construidas deberán ser apropiadas para la estructura de flujo de dinero en efectivo y perfil de riesgo necesarios para apoyar proyectos comunitarios que cumplan con las metas de REDD+. Se espera que con la generación de estas líneas de crédito, se apoyen proyectos que coadyuven a revertir los procesos de deforestación y degradación de los bosques, reduciendo las emisiones de GEI en las áreas de acción temprana REDD+.

## La importancia del sector agropecuario en la estrategia REDD+ en el marco del FIP

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi), en 2013 el sector primario en México representó en promedio 3% del PIB.<sup>3</sup> Dentro del sector primario, las actividades agrícolas ocupan el primer lugar aportando 64% del PIB del sector primario, y la ganadería ocupa el segundo lugar con 30.9%. En tercer lugar se encuentra el sector forestal con 3.5% del PIB en el sector (ver cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Porcentaje del PIB nacional por actividad del sector primario**

Actividad	Porcentaje del PIB
<b>PIB sector primario</b>	<b>3.0</b>
PIB forestal	3.5
PIB por actividades forestales	1.2
PIB por actividades agrícolas	64.3
PIB por actividades ganaderas	30.9

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI, revisados en agosto de 2014.

---

<sup>3</sup> Incluye agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

La población ocupada en este sector en el tercer trimestre de 2013 alcanzaba 13.8% (Inegi, 2013),<sup>4</sup> sin embargo, de acuerdo con datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) en 2012, 61.6% de la población que habitó en zonas rurales se encontraba en situación de pobreza, 62.8% contaban con un ingreso inferior a la línea de bienestar y 30.9% eran vulnerables por carencias debido a la falta de acceso a la alimentación (Coneval, 2013).

Lo anterior resalta la importancia de estas actividades dentro del sector primario, pero a su vez también hace notar las precarias condiciones económicas y sociales en las que vive la población rural que muchas o en la mayoría de las veces, se dedica a estas actividades.

Por otro lado, las actividades agropecuarias han sido una de las principales causas de deforestación en México. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), el desmonte agropecuario, seguido por la tala ilegal y los incendios forestales son las principales causas de deforestación en México.<sup>5</sup>

Todo lo anterior da indicios de que a pesar de los altos presupuestos destinados al desarrollo del campo, que han privilegiado aspectos productivos sobre el cuidado del medio ambiente a través de importantes subsidios, no han logrado su cometido de incrementar la productividad y a su vez mejorar las condiciones de vida de la población rural mexicana; y por otro lado, sí han incentivado su expansión, convirtiéndolos en una amenaza de deforestación.

En este sentido, para alcanzar la meta establecida de reducciones por degradación y deforestación es necesario contar con un enfoque de integralidad en el medio rural que incentive proyectos y políticas públicas transversales que incrementen la productividad del campo asegurando a su vez, un nivel de vida digno para la población y la seguridad alimentaria nacional, pero que también sean amigables con el medio ambiente y que eviten la sobre explotación de los recursos naturales y la consiguiente deforestación de los bosques y selvas y la degradación de los suelos, mediante una adecuada planeación que diferencie las áreas productivas, de las áreas de conservación.

---

<sup>4</sup> Datos del tercer trimestre de 2013 correspondientes a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

<sup>5</sup> <http://cruzadabosquesagua.semarnat.gob.mx/viii.html>



Además, la participación y el involucramiento del sector privado (productivo y financiero) en el desarrollo de proyectos sustentables que implica en la mayoría de veces, nuevas técnicas de producción, también resultan determinantes para desarrollar esquemas de co participación pública-privada en el desarrollo de proyectos sustentables. Sin embargo, los altos costos iniciales, así como la ausencia (en algunos casos) de rendimientos positivos durante los primeros meses o años de vida del proyecto y el riesgo inherente que representan, hacen que sea necesario el financiamiento en distintos niveles y a diferentes escalas. Lamentablemente actualmente no se cuenta con los instrumentos financieros necesarios para apoyarlas, por ejemplo, esquemas de subsidios acompañados por créditos flexibles, etc.

Según el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007, en 2006 del total de unidades de producción en el sector primario, únicamente 9% contaba con algún apoyo gubernamental, por otro lado, la Encuesta de Inclusión Financiera reporta que solo 34.4% de la población en zonas rurales ha tenido acceso a un crédito formal y 33.5% a un crédito informal. De los que tuvieron acceso a un crédito formal solo aproximadamente 30% lo ha utilizado para iniciar o ampliar un negocio y 27.6% de los que alguna vez lo solicitaron fueron rechazados por distintos motivos (ausencia de garantías, comprobantes de ingresos, etc).<sup>6</sup> Esto da cuenta de la falta de instrumentos financieros y/o la ausencia de capacidad técnica financiera de los productores para acceder a un crédito. Por lo que las políticas de financiamiento para el desarrollo sustentable de bajas emisiones de carbono deben ir enfocadas a fortalecer la capacidad técnica instalada, y a ofrecer mejores y más oportunidades de financiamiento.

De esta forma, los datos muestran que la facilitación al acceso de servicios financieros por parte de los productores, ejidos y comunidades debe ser uno de los principales objetivos de la política financiera del país y resulta de gran importancia para el desarrollo de los objetivos de la Conafor al apoyar proyectos sustentables bajo la ENAREDD+. Sin embargo, su estructura no cuenta ni con la capacidad instalada, ni con las atribuciones legales para ofrecer productos financieros específicos que financien actividades forestales y no forestales (principalmente sector agropecuario) que ejerzan presión en los bosques, y por ello se ha dado a la tarea de buscar socios clave que le permitan alcanzar las metas establecidas.

---

<sup>6</sup> En este caso se desconoce el objetivo de la solicitud del crédito.

Es así como dada la importancia de las actividades agrícolas y ganaderas en el país, FND dados sus objetivos de financiar actividades productivas en el medio rural y haciendo uso de los recursos del FIP en el marco del proyecto 3, se ha dado a la tarea de crear esquemas de financiamiento para este tipo de actividades cuyo modo de producción incremente la productividad, aumente la calidad de vida de los productores, contribuya a la seguridad alimentaria nacional y reduzca la presión en los bosques, evitando así la deforestación y degradación de bosques y selvas. De acuerdo con estos objetivos y dada su importancia en términos económicos, FND ha decidido que uno de esos esquemas de financiamiento a desarrollar sea una línea paramétrica de crédito enfocada a sistemas silvopastoriles, que cuente con la suficiente flexibilidad para cubrir las necesidades de inversión inicial y los plazos de desarrollo y maduración de los proyectos y que permita incentivar el cambio de los esquemas de producción pecuaria tradicionales por sistemas más productivos y eficientes, sin arriesgar el capital de las instituciones crediticias y el de los productores.

### **Sistemas de producción pecuaria**

En varios países, así como en distintas entidades del nuestro, se han desarrollado algunas iniciativas de prácticas sustentables ganaderas que permiten transitar de sistemas extensivos tradicionales a sistemas intensivos que buscan incrementar la productividad ganadera y disminuir los impactos ambientales que generan.

Con base en la técnica de pastoreo de los animales, algunas prácticas agrícolas que han demostrado ser eficientes son:<sup>7</sup>

- Pastoreo continuo
- Sistemas de rotación diferida
- Sistemas de pastoreo de corta duración:
  - Pastoreo rotacional intensivo
  - Sistemas silvopastoriles

---

<sup>7</sup> Abardía, et. al., 2014.

- Pastoreo cero

Las técnicas de manejo de estas prácticas han demostrado reducciones en los efectos ambientales en el suelo, agua, biodiversidad y atmósfera. Los sistemas que más beneficios han demostrado en términos de los impactos en degradación de suelos y disminución de emisiones han sido los sistemas de pastoreo de corta duración: rotacional intensivo y silvopastoriles, y los de pastoreo cero.

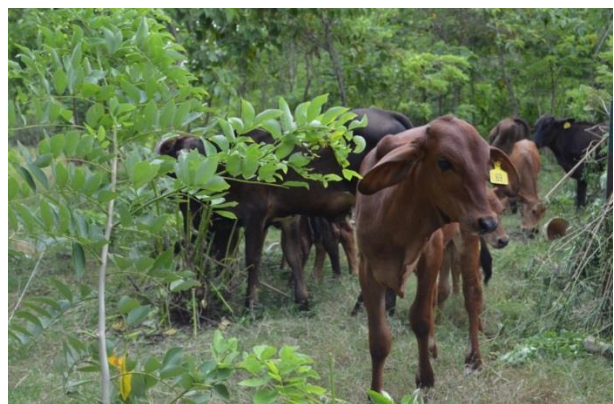
Dadas las condiciones de la Península de Yucatán, y los avances que productores e instituciones de investigación han realizado, los sistemas silvopastoriles han cobrado gran importancia sobre el menú de opciones disponibles. Por esta razón, FND ha decidido centrarse en ellos.

### ¿Qué son los sistemas silvopastoriles?

Los sistemas silvopastoriles involucran la interacción de plantas leguminosas arbustivas (Leucaena o tiftonia) con gramíneas forrajeras tropicales (pasto Tanzania, Estrella o Bermuda), especies arbóreas (nativas, forestales o frutales), ganado bovino u ovino y el suelo.



Engorda de borregos en SSPI (Apatzingán Michoacán)



Desarrollo de becerros en SSPI (Apatzingán Michoacán)

Cada uno de los componentes de este sistema cumple una función productiva y ambiental en beneficio de los demás:

a) Las leguminosas se asocian a bacterias del género *Rhizobium*, para la fijación del nitrógeno atmosférico, el cual almacenan en el suelo. Este nitrógeno sirve como nutriente para el desarrollo de todas las plantas que integran el sistema (leguminosas, gramíneas y árboles).

b) Los árboles y las leguminosas arbustivas mejoran el ciclo de los nutrientes no disponibles para las raíces superficiales de los pastos, a través de su sistema de raíces profundas y su aporte de hojas o materia orgánica al suelo. Además, crean microclimas más favorables para el conjunto formado por cultivos y ganado (se ha visto que la temperatura ambiente dentro del sistema silvopastoril baja hasta 4 grados centígrados). Su presencia reduce la erosión eólica y/o hídrica, promoviendo la estabilidad del suelo, disminuyendo la insolación directa y conservando por más tiempo la humedad del suelo.

Por otra parte, la sombra de los árboles y leguminosas arbustivas reduce el stress calórico, ayudando al ganado a mantener la temperatura del cuerpo con una menor pérdida de energía. Adicionalmente, los árboles representan un ingreso adicional al sistema, ya sea vía la producción de fruta o de madera en su caso.

Finalmente la sombra de los árboles y arbustos reducen la temperatura foliar a las gramíneas del sistema (pastos), lo que ocasiona una menor transpiración y un aumento en la eficiencia de uso de agua de estas plantas.

c) Los pastos que se establecen en los sistemas silvopastoriles tienen un mayor rendimiento por hectárea (producción de biomasa), y su contenido nutricional es más alto, debido al nitrógeno que fijan las leguminosas, y a todos los beneficios medioambientales citados en el inciso anterior.

d) El ganado transforma la materia orgánica de los sistemas silvopastoriles en carne y leche. Adicionalmente, su excremento y orina incrementan la fertilidad del suelo en general.

e) La acumulación de materia orgánica, el secuestro de carbono, la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas y la actividad de microorganismos presentes en el mismo, hacen que la fertilidad del suelo y su estructura, mejoren considerablemente.

f) La incorporación de árboles en franjas o en cercas vivas, permite capturar carbono, y contribuye a la restauración de los paisajes productivos

Los Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPI) representan una alternativa viable para ejidos y comunidades dueños de bosques y selvas, que actualmente cuentan con un Plan de Ordenamiento Territorial, en el cual destinan ciertas superficies a ganadería extensiva bajo condiciones de temporal.

El objetivo de la implementación de los SSPI en ejidos y comunidades es concentrar e intensificar las actividades pecuarias extensivas, en una superficie fija determinada. Con lo anterior, se evita ampliar la frontera agropecuaria respetándose las zonas decretadas en el Plan de Ordenamiento Territorial como de uso forestal o de prestación de servicios ambientales.

### **Ventajas de los sistemas silvopastoriles intensivos en comparación con los sistemas ganaderos tradicionales**

Siguiendo algunas investigaciones se ha demostrado que los sistemas silvopastoriles son una opción dentro de las actividades ganaderas que además de reducir la frontera agropecuaria, permiten la captura de carbono en el suelo, dados los diferentes cultivos que se requieren. El cuadro 2 resume las ventajas de los sistemas silvopastoriles. Como se observa, este tipo de sistemas no solamente tiene ventajas económicas, sino también ambientales y sociales.

**Cuadro 2**  
**Ventajas de los sistemas silvopastoriles**

Parámetro	Descripción
Productividad	<p>La asociación de especies, permite incrementar la producción y la calidad nutricional del forraje.</p> <p>Se aumenta la capacidad de carga por hectárea, se aumentan las ganancias diarias de peso y la producción diaria de leche.</p> <p>Adicionalmente, disminuyen los intervalos entre partos, la morbilidad (incidencia de enfermedades), y la mortalidad del ganado.</p>
Rentabilidad	<p>Se incrementa la rentabilidad del sistema, al tener biomasa comestible todo el año y reducir la dependencia de insumos como fertilizantes, pesticidas, herbicidas, granos suplementarios, etc. En general, se reducen los costos de producción y se incrementan los ingresos por hectárea. La Fundación Produce Michoacán estima que los costos de producción se reducen en un 45% aproximadamente. Asimismo, la carga animal por hectárea sube de 2 Unidades Animal en el sistema tradicional, a 4 o más en el SSPI. Las ganancias diarias de peso en bovinos pasan de 500 gramos en el tradicional, a 900 gramos en el SSPI, y la producción de leche de 3.5 litros por vaca por día, a 8 litros en el SSPI.</p>
Suelo	<p>Al tener mayor cobertura vegetal, raíces y materia orgánica en el suelo, se disminuye la erosión por viento y agua.</p> <p>Al tener mayor cobertura vegetal y materia orgánica el suelo, éste retiene más humedad, haciendo más eficiente el uso del agua.</p>
Reciclaje de nutrientes	<p>Mayor reciclaje de nutrientes (excretas animales, nitrógeno, follaje, pasto, árbol). En promedio, en el monocultivo se presentan deficiencias de 15% de Nitrógeno, 6% de Fosforo y 17% de Potasio vs aportaciones en el SSPI de 22% de Nitrógeno, 4 % de Fosforo y 2% de Potasio.</p>
Secuestro de Carbono	<p>El Sistema capta carbono en árboles, especies arbustivas, plantas y en el suelo, vía incorporación de materia orgánica y presencia de raíces. Se estima que en el monocultivo se capturan 120 toneladas de carbono por hectárea por año vs 220 en el SSPI.</p>
Fijación de Nitrógeno	<p>Las leguminosas fijan nitrógeno atmosférico y lo transfieren al suelo, posteriormente se transfiere a las plantas y a los animales que las consumen. Se estima que los SSPI fijan entre 300 y 500 kilogramos de Nitrógeno por hectárea, por año.</p>
Micro y macro fauna del suelo	<p>Al incrementar la materia orgánica del suelo y la humedad, se favorece la actividad biológica de la micro y macro fauna, incrementando la disponibilidad de nutrientes para las plantas.</p>
Reducción de emisiones de metano	<p>Al mejorarse la calidad de la dieta animal se reducen las emisiones de metano al ambiente. Se estima que las emisiones de metano de los animales se reducen entre un 20% y 40% al utilizar el SSPI.</p>
Microclima	<p>Se mejoran las condiciones micro ambientales, proporcionando mayor confort a las plantas y animales del sistema. Se ha observado que la temperatura dentro del SSPI puede bajar hasta 4 grados centígrados.</p>

Fuente: Alro Factor Económico, 2014.

En términos económicos, de acuerdo con datos proporcionados por la Fundación Produce Michoacán, la engorda tradicional bajo condiciones de temporal y complementada con granos puede producir una unidad animal por hectárea, con ganancias diarias de peso de 500 gramos. Lo anterior, a un costo de producción por kilogramo de 18 pesos.

Estos parámetros productivos se incrementan considerablemente con el establecimiento del SSPI, al subir a 2 unidades animal por hectárea en temporal y 5 unidades animal por hectárea en riego, con ganancias diarias de peso de 900 gramos y un costo de producción por kilogramo de 8 pesos en ambos casos (ver gráfico 1).

Gráfico 1



La inversión total inicial por hectárea, se incrementa considerablemente al pasar de \$14,000.00 pesos en el esquema tradicional, a \$32,700.00 en SSPI temporal y \$82,500.00 en SSPI riego.

Sin duda, los datos muestran que los SSPI son más redituables que los sistemas ganaderos tradicionales, mejorando la eficiencia y la productividad, y disminuyendo el impacto ambiental que generan. Sin embargo, dada la descapitalización actual del sector ganadero, la necesidad de fuertes inversiones iniciales y la

temporalidad de estos proyectos, se hace evidente la necesidad de contar con instrumentos financieros para poder llevarlos a cabo (ver tabla 1).

**Tabla 1**  
**Principales indicadores productivos de sistemas silvopastoriles: tradicionales, intensivos de riego y de temporal**

	Comparativo ganado de engorda en Trópico		
	SSPI Riego	SSPI Temporal	Engorda Tradicional Temporal
<b>Carga Animal/Hectárea</b>	5 UA/Ha	2 UA/Ha	1 UA/Ha
<b>Costo de producción/kg</b>	\$8.00	\$8.00	\$18.00
<b>Ganancia diaria de peso Kg</b>	0.9	0.9	0.5
<b>Inversión Fija Total/Ha</b>	\$49,300.00	\$19,300.00	\$8,000.00
<b>Inversión en compra de ganado/Ha</b>	\$33,200.00	\$13,400.00	\$6,000.00
<b>Inversión total Inicial</b>	\$82,500.00	\$32,700.00	\$14,000.00
<b>Costo de mantenimiento/Ha</b>	\$1,000.00	\$1,000.00	\$2,000.00
<b>Inversión del productor/Ha</b>	\$19,150.00	\$9,250.00	\$16,000.00
<b>Estímulos SAGARPA</b>	\$22,600.00	\$7,600.00	\$0.00
<b>Crédito por Ha</b>	\$41,750.00	\$16,850.00	\$0.00
<b>% Apalancamiento/ha</b>	50%	50%	Sin capacidad de tomar deuda
<b>Utilidad de operación/Ha</b>	\$46,647.00	\$17,082.00	\$2,190.00
<b>Tasa Interna de Rendimiento/Ha</b>	189%	140%	4.8%
<b>Valor de la producción/Ha</b>	\$132,663.00	\$53,065.00	\$12,775.00

1/Elaboración propia con datos Fundación Produce Michoacán

2/Incluye asistencia Técnica

3/ El presente ejercicio solo contempla la engorda de ganado para facilitar la comparación.

4/ Una Unidad Animal es definida como una vaca de 450 kg de peso vivo con o sin becerro al pie, la cual tiene requerimientos diarios de 11.8 kg de materia seca de forraje.

Hasta el momento, los instrumentos financieros que existen en el mercado no cuentan con la suficiente flexibilidad para cubrir la temporalidad de estos proyectos. Como ya me mencionó en apartados anteriores, estos proyectos requieren inversiones iniciales muy fuertes y en muchas o en la mayoría de las ocasiones deben contar con un periodo de gracia al inicio de al menos seis meses, periodo en el cual, comienzan a generar los primeros rendimientos positivos. En comparación con sistemas agrícolas de conservación, estos esquemas de producción generan rendimientos positivos en periodos más cortos. Sin embargo, los periodos en los que no lo hacen deben ser cubiertos por medio de otros instrumentos financieros como subsidios por ejemplo. Por otro lado, los esquemas de garantías que existen actualmente no permiten a pequeños y medianos productores acceder a financiamiento proveniente de la banca comercial, por lo que es necesario que instituciones financieras de desarrollo generen paquetes tecnológicos para establecer estándares de producción que permitan generar esquemas de crédito acordes a las necesidades de estas formas de producción.



## **Línea de Crédito Paramétrica para Sistemas Silvopastoriles**

Las instituciones financieras a través del otorgamiento de créditos se convierten en uno de los pilares para el crecimiento económico de un país o región. La solidez de la estructura de capital de dichas instituciones contribuye a un sistema financiero estable que ayudará a atenuar impactos económicos y financieros. Para lograr la solidez, los gobiernos deben emitir reglas de supervisión y requerimientos de capital para reducir los riesgos de insolvencia (Chávez Ferreiro, S.F.).

La participación del sector privado es relevante para lograr el éxito de la estrategia REDD+, por lo que crear mecanismos que atraigan a actores relevantes dentro y alrededor de los bosques en las áreas de atención temprana es de principal importancia.<sup>8</sup>

### **¿Qué es una línea de crédito paramétrica?**

Un análisis paramétrico es un modelo para la toma de decisiones en los otorgamientos de crédito. El modelo debe permitir la definición del grado de riesgo de los créditos evaluando diversos elementos cualitativos y cuantitativos de las empresas y/o los proyectos.

Los modelos de puntaje permiten realizar la aprobación de un crédito de forma tal que la probabilidad de incumplimiento puede ser inferida. Por lo tanto, con un modelo de puntaje, el intermediario financiero se encuentra en condiciones de otorgar créditos a un nivel deseado de riesgo, sin afectar a sus clientes.

Las entidades financieras y de microfinanzas requieren adoptar procesos internos que sean capaces de medir el riesgo de crédito para cualquier proyecto a financiar; es necesario que cuenten con datos e instrumentos que permitan establecer modelos de medición (scorings and ratings) con el objetivo de discriminar a los clientes según su perfil de riesgo, sistemas de seguimiento de riesgo vivo y modelos de evaluación de la exposición y

---

<sup>8</sup> El sector privado ha estado profundamente involucrado en el Plan de Inversión mediante propietarios de tierras forestales (ejidos y comunidades), asociaciones de productores y proveedores de servicio técnico privados que han participado en su diseño.

severidad en el riesgo de crédito. De la misma forma es necesario calcular el requerimiento de capital y la pérdida esperada e inesperada, aspectos clave para establecer la política de tasas de interés.

Para realizar un análisis completo, es necesario no sólo contar con datos para la inversión inicial del proyecto, sino también con los estados de resultados o informes financieros que provean información exacta para cuantificar los riesgos de cada operación. Es decir, todo sistema completo de medición de riesgo debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el límite de crédito que debo aceptarle en su solicitud?
- ¿Qué tasa de interés debo cobrarle?
- ¿Cómo se puede reducir el riesgo de no-pago?

De manera general, los modelos paramétricos deben contar con ciertos parámetros integrados por una serie de reactivos que tienen cierto peso dentro del parámetro, los cuales se califican para conocer el nivel de viabilidad de una empresa o proyecto. Dentro de los parámetros más importantes se encuentran:

- Información General
- Historial Crediticio
- Información de mercado
- Estados Financieros
- Garantías con las que se cuentan

Cada uno de los proyectos evaluados contiene características diferentes que deben ser consideradas para establecer los criterios de selección y validación, por lo que un buen sistema de evaluación crediticia debe valorar de forma automática el riesgo asociado a cada solicitud de crédito. Riesgo que estará en función de la solvencia del deudor, del tipo de crédito, de los plazos, y de otras características propias del cliente y de la operación, que van a definir cada observación, es decir, cada solicitud de crédito.

Así pues, los modelos automáticos de clasificación crediticia pretenden evitar, en la medida de la posible, la concesión de créditos a clientes que posteriormente puedan resultar fallidos, lo que ocasionaría problemas

financieros a la entidad emisora del mismo, así como problemas financieros y legales a los agentes deudores. Se trata de un sistema objetivo en el que la aprobación o no del crédito solicitado no va a depender de la discrecionalidad del personal y, además, no necesita mucha dedicación de tiempo y personal, permitiendo reducir costos y tiempo para la tramitación.

Dada la complejidad de estas actividades resulta indispensable contar con nuevas técnicas que faciliten la correcta toma de decisiones en materia crediticia y, de este modo, se permita entre otras cuestiones: reducir el tiempo de respuesta, disminuir la tasa de morosidad, la posibilidad de una gestión masiva pero segura, y unos costos no financieros mínimos.

Uno de los principales obstáculos para el desarrollo de estos modelos es la disponibilidad de información. En ocasiones, las bases de datos son limitadas, lo que no permite hacer análisis demasiado profundos poniendo en riesgo no solo el capital de la entidad crediticia sino también el de los propios productores. A su vez, cuando los riesgos del cliente están sobrevaluados, esto implicará una exigencia de garantías mucho mayor por parte de las entidades financieras.

El objetivo de generar esta línea paramétrica de crédito es determinar un modelo adecuado en el otorgamiento de créditos para los sistemas silvopastoriles, que sea la base para la gestión del riesgo de crédito.

### **Propuesta metodológica para la línea paramétrica de crédito**

Los modelos paramétricos parten de una función de distribución o clasificación conocida, y estiman los parámetros que mejor se ajusten a las observaciones de la muestra. Dichos modelos resultan muy potentes cuando el proceso generador de datos sigue la distribución propuesta, aunque pueden llegar a ser muy sensibles frente a la violación de las hipótesis de partida cuando se utilizan muestras de reducido tamaño.

Los modelos paramétricos suponen conocida la forma funcional de  $f(x)$  (por ejemplo, lineal,  $f(x) = ax + b$ ), reduciéndose el problema a determinar los parámetros que la definen ( $a$  y  $b$ , en el caso mencionado), centrándose el problema en la estimación de los parámetros de los que depende el modelo y que permiten un mejor ajuste de los datos.

De entre todos los métodos paramétricos, el análisis discriminante (AD) y la regresión logística (logit) son los que tienen mayor capacidad predictiva para el desarrollo de un estudio de clasificación crediticia.

## **Análisis discriminante**

El análisis discriminante (Fisher, 1936) es una técnica estadística multivariante que permite estudiar de forma simultánea el comportamiento de un conjunto de variables independientes, con el objetivo de clasificar un colectivo en una serie de grupos previamente determinados y excluyentes. Presenta la ventaja de poder contemplar conjuntamente las características que definen el perfil de cada grupo, así como las distintas interacciones que pudieran existir entre ellas.

Las variables independientes representan las características diferenciadoras de cada individuo, siendo éstas las que permiten realizar la clasificación. Indistintamente se denominan variables clasificadoras, discriminantes, predictivas, o variables explicativas. De este modo se puede establecer que el objetivo del análisis discriminante es doble:

- Obtener las mejores combinaciones lineales de variables independientes que maximicen la diferencia entre los grupos. Estas combinaciones lineales reciben el calificativo de funciones discriminantes,
- Y posteriormente, predecir, en base a las variables independientes, la pertenencia de un individuo a uno de los grupos establecidos a priori. De este modo se evalúa la potencia discriminadora del modelo.

Sin embargo, con objeto de asegurar la potencia discriminadora del modelo es necesario establecer fuertes hipótesis de partida que van a suponer una limitación para el análisis de cualquier problema de clasificación que se presente. Éstas son:

1. Las K variables independientes tienen una distribución normal multivariante.

2. Igualdad de la matriz de varianzas-covarianzas de las variables independientes en cada uno de los grupos.
3. El vector de medias, las matrices de covarianzas, las probabilidades a priori, y el coste de error son magnitudes todas ellas conocidas.
4. La muestra extraída de la población es una muestra aleatoria.

Tan sólo bajo estas hipótesis la función discriminante obtenida será óptima. Sin embargo, las dos primeras hipótesis (la normalidad y de igualdad de la matriz de varianzas y covarianzas) difícilmente se verifican en muestras de carácter financiero, cuestión que no impide al análisis discriminante obtener buenas estimaciones, aunque realmente éstas no pueden considerarse óptimas.

## Modelo de Regresión Logística (logit)

Otro importante modelo de estimación dentro de los métodos paramétricos es el modelo logit. Éste permite calcular la probabilidad de que un individuo pertenezca o no, a uno de los grupos establecidos a priori. La clasificación se realiza en función del comportamiento de una serie de variables independientes características de cada individuo u observación. Se trata de un modelo de elección binaria en el que la variable dependiente tomará valores 1 ó 0 (por ejemplo: riesgo, impago, etc).

El modelo de regresión logística puede formularse como:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

Dónde:

$p$  : es la probabilidad de ocurrencia del evento de interés, por ejemplo: riesgo, no-pago, default.

$x_n$  : son las características de cada individuo u observación.

Debido al valor de las variables independientes, la probabilidad señalada puede ser calculada directamente, mediante una función de distribución logística obtenida a partir de la probabilidad a posteriori aplicada al Análisis Discriminante mediante el teorema de Bayes, de la siguiente forma:

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Dónde:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

Donde:

$\beta_0$  representa los desplazamientos laterales de la función logística  
 $[\beta_1 \dots \beta_k]$  es el vector de coeficientes que pondera las variables independientes y del que depende la dispersión de la función y  
 $x$  es la matriz de variables independientes.

Una vez seleccionadas las variables explicativas que se probarán en el modelo, se estima la significación estadística de los coeficientes de cada una de ellas a través del estadístico de Wald y la bondad de ajuste. Si una variable resulta no ser significativa, se procede inmediatamente a eliminarla del modelo, de tal forma que únicamente sean seleccionadas aquellas que efectivamente tengan algún efecto en la probabilidad de ocurrencia del evento.

Esta metodología supone ventajas sobre el análisis discriminante generando resultados estadísticamente más significativos, así como estimadores insesgados.

Para generar una línea de crédito paramétrica para los sistemas silvopastoriles se propone utilizar un modelo paramétrico logit. Para llevarlo a cabo, la Alianza México REDD+ junto con la FND deben desarrollar los siguientes pasos:

1. Selección e inclusión de las variables independientes, según vayan interviniendo, en las fases específicas de la concesión del crédito (definición de las actividades relevantes en el tren de crédito).
2. Proceso de evaluación para la definición de las variables explicativas consideradas para la construcción de la aplicación del modelo.
3. Análisis y construcción (en caso de requerirse), de las bases de datos para realizar las pruebas necesarias en los modelos.
4. Adaptación de la metodología del análisis de costo-beneficio desarrollado por la Alianza MREDD+ a la Península de Yucatán, considerando las características de los sistemas ganaderos en la región, a través

del paquete tecnológico generado por la Alianza MREDD+ para su implementación por medio de trabajo de campo.

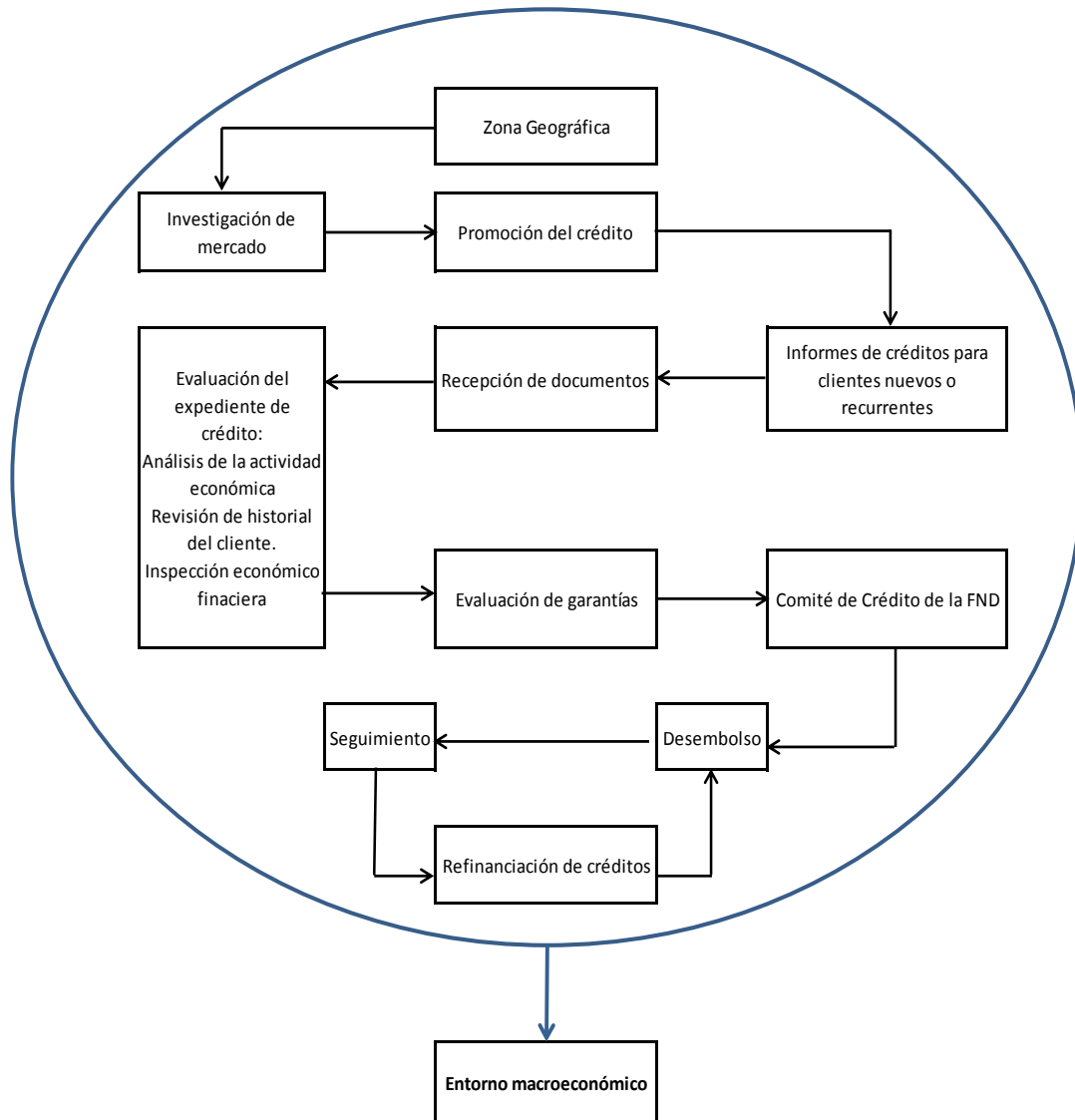
5. Validación de los resultados obtenidos.

El proceso requiere que se determinen en cada una de las fases las variables explicativas (del cliente, de la operación y del entorno macroeconómico). El gráfico 2 muestra el procedimiento del tren de crédito incluyendo las principales fases identificadas por la Alianza MREDD+.<sup>9</sup> En función de ellas deben ser elegidas las variables que se incluirán en el modelo consensadas y validadas con el equipo de la FND debido a su importancia y su disponibilidad:

---

<sup>9</sup> Esta gráfica puede sufrir modificaciones una vez que se valide el procedimiento con la FND.

**Gráfico 2**  
**Fases del proceso crediticio para selección de variables a considerarse**



Fuente: Elaboración propia con base en Rayo Cantón, et. al. 2010

De esta forma, la tabla 2 muestra las variables que podrían considerarse de acuerdo a cada una de las fases de solicitud del crédito que fueron identificadas en la gráfica anterior.



**Tabla 2**  
**Variables a considerarse en el modelo paramétrico de crédito para sistemas silvopastoriles**

Fases	Variable	Concepto	Tipo de variable
Fase I	Zona	Lugar geográfico	Dicotómica
Fase II	Antigüedad	Tiempo del prestatario como cliente de la entidad	Numérica
	Créditos anteriores	Créditos concedidos con anterioridad	Numérica
	Créditos último año	Créditos concedidos en el último año.	Numérica
	Créditos denegados	Créditos denegados con anterioridad.	Numérica
Fase IIIa	Sector	Ganadería	Dicotómica
	Destino	Destino del microcrédito: capital de trabajo, activo fijo	Dicotómica
	Clasificación	Clasificación del cliente según historial crediticio: normal o con problemas	Dicotómica: Normal, Con problemas
Fase IIIb	Cuotas	Número total de cuotas pagadas en historial de crédito	Numérica
	Morosidad	Número de cuotas incurridas en morosidad.	Numérica
	Días morosidad	Promedio (días) de la morosidad del cliente. Numérica	Numérica
	Mora mayor	Número de días de la mayor mora del cliente.	Numérica
	Sexo	Género del prestatario.	Dicotómica: Hombre, mujer
	Edad	Edad en el momento de la solicitud del crédito.	Numérica
	Estado civil	Estado civil al momento de solicitar el crédito	Dicotómica: Soltero, casado
	Situación laboral	Situación laboral	Dicotómica: Propietario, dependiente
Fase IIIc	Rotación de activos	$Rotación\ Activos = \frac{Ingresos\ Ventas}{Total\ Activo}$	
		$Productividad = \frac{Utilidad\ Bruta}{Costes\ Operativos}$	
		$Liquidez = \frac{Capacidad\ Pago}{Total\ Activo}$	
		$Rotación\ Liquidez = \frac{Capacidad\ Pago}{Ingresos\ Ventas} \times 360$	
		$Dependencia\ o\ Endeudamiento = \frac{Total\ Pasivo}{Total\ Pasivo + Total\ Patrimonio}$	
		$Apalancamiento = \frac{Total\ Pasivo}{Total\ Patrimonio} +$	
		$ROA = \frac{Utilidad\ Neta}{Total\ Activo}$	
Fase IV	Garantía	Tipo de garantía	Numérica: A definir con FND
	Apoyo a fondo perdido	Subsidios	Dicotómica: Cuenta o no con subsidio
Fase V	Moneda	Tipo de moneda en la que se concede el crédito	Dicotómica: Nacional, Extranjera (Revisar con FND)
	Monto	Cantidad del crédito solicitado	Numérica
	Rechazo	Monto rechazado por la institución (en caso de haber sido rechazada con anterioridad)	Numérica
	Duración	Número de cuotas mensuales del microcrédito solicitado.	Numérica
	Interés	Tasa de interés mensual del crédito	Numérica
	Pronóstico a su vencimiento	Pronóstico del analista sobre la situación del crédito a su vencimiento	Dicotómica: vigente, con problemas
Fase VI	PIB	Tasa de variación anualizada del Producto Interno Bruto durante la vigencia del crédito	Numérica
	IPC	Tasa de variación anualizada del Índice de Precios al Consumidor durante la vigencia del crédito.	Numérica
	IE	Tasa de variación anualizada del Índice de Empleo durante la vigencia del crédito.	Numérica
	TC	Tasa de variación anualizada de la Tasa de Cambio durante la vigencia del crédito.	Numérica
	Variación anualizada	Tasa de variación anualizada de los Tipos de Interés durante la vigencia del crédito.	Numérica
	Agua	Tasa de variación anualizada de la tarifa de Agua en la zona durante la vigencia del crédito.	Numérica
	Luz	Tasa de variación anualizada de la tarifa de Luz en la zona durante la vigencia del crédito.	Numérica
	Teléfono	Tasa de variación anualizada de la tarifa de Teléfono en la zona durante la vigencia del crédito.	Numérica

Fuente: Elaboración propia con base en Rayo Cantón, et. al. 2010

La primera variable explicativa a considerar debe ser la zona, pues de ella depende la investigación de mercado. Las condiciones geográficas, económicas y sociales en las que se encuentra la Península de Yucatán no son las mismas que otras zonas ganaderas.

Dentro de la segunda fase, es importante conocer el historial crediticio de los clientes para identificar el nivel de riesgo de los mismos. Un cliente que ya ha contado con algún tipo de crédito y que no le ha sido negado en ningún momento, conoce los procedimientos y cuenta con capacidades instaladas que le permiten ser un sujeto de crédito mucho más seguro.

Las variables correspondientes a la fase tres provienen del desarrollo de un procedimiento de evaluación para los expedientes de crédito y que corresponden a la decisión de otorgarlo o no. En este caso se ha subdividido en tres fases: a) análisis de la actividad económica desarrollada por el cliente, b) revisión y comprobación del comportamiento de pago del cliente en centrales de riesgo e historiales de crédito y, c) inspección económico-financiera de la empresa o microempresa. En el apartado *a* se establece el destino del crédito dentro de la actividad, ya que no es lo mismo un crédito para mano de obra que para maquinaria y/o equipo u otros insumos para la producción. En el apartado *b* se incluyen características intrínsecas de los productores debido a sus implicaciones en el riesgo crediticio. En finanzas en general, se ha demostrado que las mujeres son mejores pagadoras que los hombres, ya que asumen mayor responsabilidad en el ámbito familiar, hecho que se traslada al comportamiento de pago de un crédito. Lo mismo sucede con la "Edad", en donde se considera que clientes más jóvenes cuentan con mayor capacidad en el desempeño de su actividad económica y en el pago de sus deudas con terceros que un cliente con mayor edad. Y el estado civil del cliente se ve afectado ya que el riesgo de los clientes solteros es mayor que el de los clientes pertenecientes al grupo de los que asumen. Por último, el apartado *c* contiene toda la información económica generada por el proyecto, su tasa interna de retorno, su valor presente neto, etc. que demuestran la viabilidad y el éxito del mismo. Dichas variables son generadas a partir del paquete tecnológico que se diseñará y que permite hacer un análisis de los rendimientos actuales del proyecto, así como de supuestas proyecciones.

La fase 4 consiste en la evaluación de las garantías que el producto puede presentar. En este sentido, es necesario definir las junto con la FND de tal manera, que los requisitos sean lo suficientemente flexibles y den oportunidad a los pequeños productores que no tienen acceso a la banca comercial a acceder a los mismos y por otro lado, que sean lo suficientemente sostenibles para disminuir el riesgo crediticio y asegurar el

patrimonio de la banca de desarrollo. Al mismo tiempo, esta fase contempla los subsidios a fondo perdido con los que cuenta el proyecto y la capacitación y/o apoyo técnico con el que cuenta el productor por parte de instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, etc.

Dentro de la fase 5, una vez que el crédito ha sido autorizado dado el historial crediticio del productor, se toman en consideración variables actuales del crédito solicitado con la finalidad de complementar las características crediticias del productor.

Por último, dentro de la fase 6 se consideran variables del entorno macroeconómico debido a que para la elaboración de un modelo de *credit scoring* se debe tomar en cuenta la influencia del ciclo económico considerando las variables macroeconómicas que tengan influencia en la actividad, según su tasa de variación anualizada.

Las tasas de variación de las variables macroeconómicas pueden ser calculadas utilizando la siguiente fórmula:

$$\Delta VM_{ij} = \frac{VM_{i+j} - VM_i}{VM_i}$$

Dónde:

$\Delta VM_{ij}$  : Tasa de variación de la variable macroeconómica considerada.

$VM$  : Variable macroeconómica considerada.

$i$  : Momento de la concesión del crédito.

$j$  : Duración del crédito.

Es importante mencionar que cualquiera que sea el enfoque empleado para crear el sistema paramétrico, existe el problema de la no aleatoriedad de las muestras en problemas de *credit scoring*. La gran mayoría de los trabajos que se han desarrollado para el tratamiento de este problema han utilizado muestras truncadas, es decir, formadas únicamente por créditos concedidos, ello debido, principalmente, a la imposibilidad de obtener datos sobre los no concedidos.

Los procedimientos que trabajan con muestras truncadas darán lugar a estimadores inconsistentes de los parámetros poblacionales scoring. Por lo tanto, es necesario contar con los mismos datos seleccionados correspondientes a una muestra representativa sobre créditos no concedidos.

En este sentido, la consistencia de la línea de crédito paramétrica dependerá en gran medida de la calidad de la información de las bases de datos de proyectos ganaderos y silvopastoriles con la que se cuente.

A partir de esta propuesta se llevará a cabo una reunión con la FND para definir aspectos metodológicos de la creación de la línea de crédito paramétrica, revisar fuentes de información y datos con los que se cuentan y establecer un plan de trabajo durante la siguiente fase.

## **Conclusiones**

Los sistemas tradicionales de producción agrícola y pecuaria han demostrado efectos nocivos en términos de deforestación y degradación y no han sido un sustento para la población rural que se dedica a estas actividades incrementando la productividad y mejorando la calidad de vida de las mismas. En este sentido, la necesidad de modificar estos esquemas de producción a métodos mucho más eficientes en términos de productividad, mayores ingresos y con menores impactos ambientales que reduzcan la presión que los mismos ejercen sobre los bosques es inminente.

Sin embargo, dado que la Conafor no cuenta ni con la capacidad instalada, ni con las atribuciones legales necesarias para llevar a cabo estas actividades, se ha dado a la tarea de buscar socios estratégicos que le permitan llevar a buen éxito a la ENAREDD+.

En este sentido, el FIP y los socios implementadores a nivel nacional de los proyectos 3 y 4 son una buena oportunidad para sumar esfuerzos e incentivar en términos económicos la participación del sector privado tanto productivo como financiero en la implementación de mecanismos sustentables de producción.

FND en conjunto con la Alianza México REDD+ han reconocido esta área de oportunidad y trabajarán en conjunto en la generación de un paquete tecnológico de producción, así como en el diseño de una línea

paramétrica de crédito que demuestre la viabilidad de estos sistemas de producción en términos económicos y su importancia en términos ambientales.

Sin duda esto representa un avance relevante en términos de la generación de una estrategia integral y transversal entre distintas secretarías para el desarrollo de la ENAREDD+.

## **Bibliografía**

Abardía, A. L. Lavariega y R. Morales 2014. Análisis de subsidios y financiamiento con enfoque REDD+: Diseño e interacción de subsidios agropecuarios. TNC.

Bonilla, M., I. Olmeda y R. Puertas. 2003. Parametric and Non-Parametric models in the credit scoring problems. Revista Española de Financiación y Contabilidad. Vol. XXXII, n." 118

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2014. <http://www.iadb.org/es/temas/forestacion/bid-trabaja-con-el-fip-cfp-y-grif,2678.html> . Revisado en agosto de 2014.

Comisión Nacional Forestal (Conafor), 2012. Plan de Inversión Forestal. México, D.F. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?grupo=35&articulo=3974>

Rayo Cantón, S., J. Lara Rubio y D. Camino Blasco. 2010. A Credit Scoring Model for Institutions of Microfinance under the Basel ii normative. Journal of Economics, Finance and Administrative Science.

Rodríguez, L.F., J.C. Alcántara. 2014. Análisis de riesgos y oportunidades, para la estrategia hacia el sector privado sobre REDD+. TNC.

[www.alianza-mredd.org](http://www.alianza-mredd.org)

Esta publicación ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos de su Acuerdo de Cooperación No. AID-523-A-11-00001 (Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México) implementado por el adjudicatario principal The Nature Conservancy y sus socios (Rainforest Alliance, Woods Hole Research Center y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable).

Los contenidos y opiniones expresadas aquí son responsabilidad de sus autores y no reflejan los puntos de vista del Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México y de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el Gobierno de los Estados Unidos.



---

[www.alianza-mredd.org](http://www.alianza-mredd.org)

ALIANZA MÉXICO PARA LA REDUCCIÓN DE  
EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN