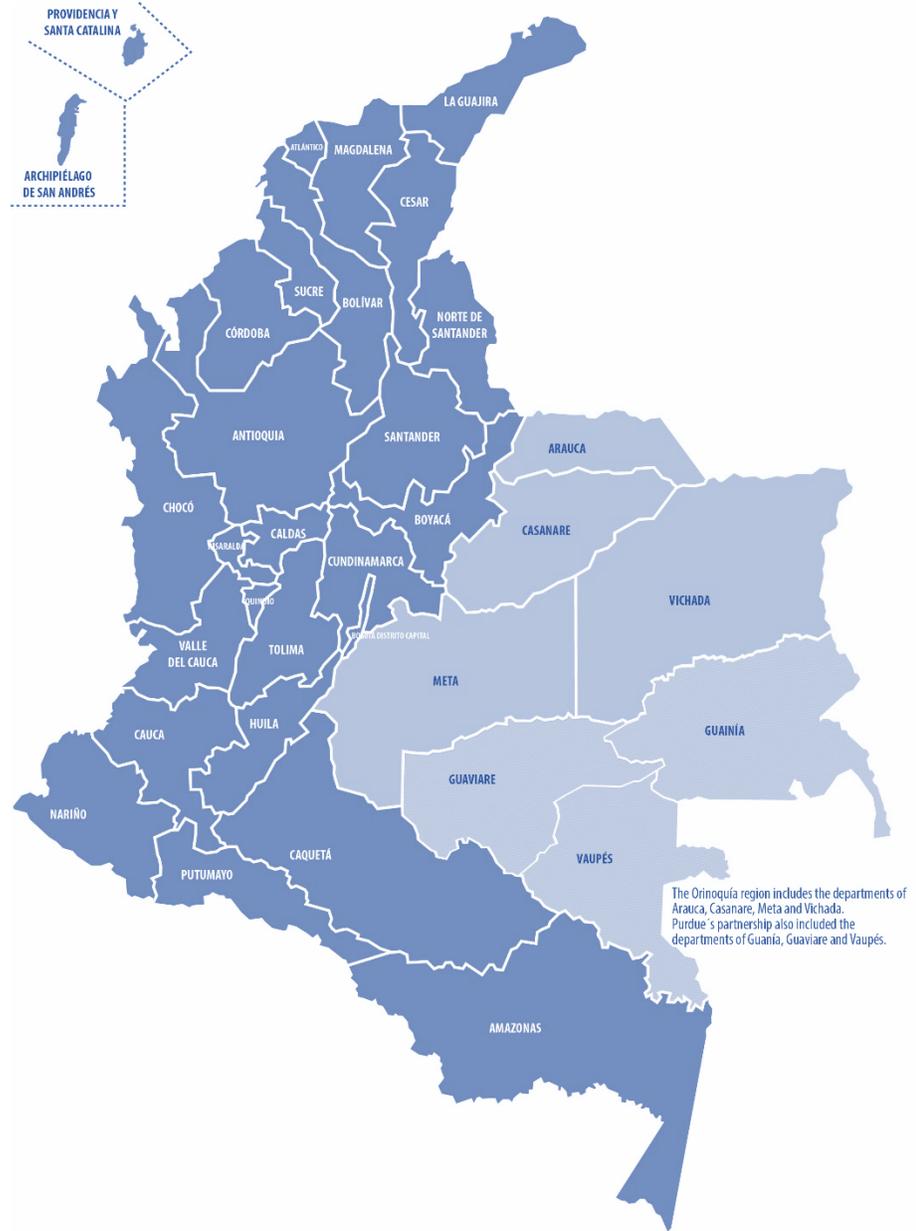


# La Iniciativa Orinoquía



Un enfoque científico dirigido al desarrollo sostenible de la región de la Orinoquía Colombiana

*Nuestra visión colectiva: una Orinoquía con una agricultura próspera, ambientalmente sostenible y orientada al mercado con amplias áreas para el desarrollo de actividades turísticas ecológicas y de turismo cultural.*



## Socios colombianos

### SOCIO DIRECTOR

Escuela Superior de Administración Pública (ESAP)

### MIEMBROS DEL COMITÉ TÉCNICO

Departamento Nacional de Planeación (DNP)

Escuela Superior de Administración Pública (ESAP)

Universidad de los Llanos

Universidad de los Andes

Universidad Nacional de Colombia

Agrosavia

### PARTES INTERESADAS

Agricultores y asociaciones de agricultores

Pequeñas, medianas y grandes empresas

Organizaciones sin fines de lucro

Gobiernos departamentales y municipales

## 1. Antecedentes

La Universidad d Purdue y la Escuela Superior de Administración Pública firmaron un acuerdo cooperativo especial para proporcionar herramientas de investigación a la vanguardia para dar soporte al proceso de toma de decisiones de la región y la promoción del entendimiento de las oportunidades económicas que se presenten tanto para la agricultura como para el turismo en la región.

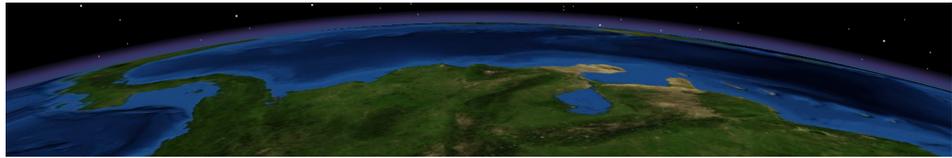
Durante el acuerdo de catorce meses, los investigadores de Purdue lideraron la Iniciativa Orinoquía en colaboración con la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), la Universidad de los Llanos (UNILLANOS), la Universidad de los Andes (UNIANDES), la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Agrosavia (anteriormente conocida como la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA), el Departamento Nacional de Planeación (DNP) de Colombia, el Ministerio de agricultura y desarrollo rural y el viceministerio de turismo.

Con el fin de obtener datos de vital importancia para el programa de modelado analítico desarrollado por Purdue fueron visitadas y entrevistadas diferentes asociaciones de agricultores del área (Pequeñas, medianas y grandes empresas), organizaciones sin ánimo de lucro y otras partes interesadas que pudiesen llegar a proveer diferentes escenarios donde se encuentre la oportunidad del desarrollo económico.

La Iniciativa Orinoquía en alianza con Colombia se centró en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada y otros en los alrededores como Guaviare, Guainía y el Vaupés.

## 2. Oportunidades y Retos

La población de la Orinoquía enfrenta un gran número de desafíos así mismo como un tremendo potencial, después de casi sesenta años de guerra civil la producción laboral es relativamente baja, los recursos naturales han sido negativamente explotados y hay una escasez de servicios para que las comunidades emprendedoras mejoren su situación económica.



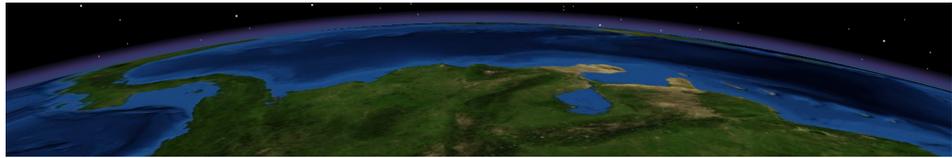
El desarrollo económico en la Orinoquía puede llegar a proveer oportunidades para los colombianos de todos los ámbitos socio económicos del país; la infraestructura moderna, el crecimiento de empresas formales dentro del sector y otras asociaciones de campesinos junto a una educación adecuada pueden llegar a mejorar la productividad y la mano de obra contribuyendo al desarrollo de la Orinoquía y por lo tanto del país.

Así mismo, la Orinoquía cuenta con una amplia biodiversidad de la cual los colombianos se sienten orgullosos. Dicha biodiversidad representa una gran oportunidad para el desarrollo económico del turismo, la investigación científica y los servicios a favor del ecosistema. Sin embargo, proteger el medio ambiente algunas veces entra en conflicto con otros motivadores económicos de desarrollo, encontrar el balance del desarrollo sostenible es un desafío que debe ser resuelto, para esto se requieren estudios de línea base y modelos regionales del uso de tierras que puedan describir las consecuencias de los diferentes caminos del desarrollo.

### 3. Recolección de datos, desarrollo de modelos y entrenamiento

El equipo de la Iniciativa Orinoquía se centró en la recolección de datos de asociaciones turísticas, campesinos y asociaciones de campesinos. Dicha información fue usada en el desarrollo de modelos analíticos y modelos de marcos de referencia-teóricos. Estas herramientas y modelos pueden ser usados para informar sobre las decisiones relacionadas con la evaluación de proyectos, planes de negocio, diferentes usos agrícolas de la tierra y dar respuesta a preguntas de tipo “que pasaría sí” relacionadas con la restricción de recursos (tierra, trabajo, capital, etc.), cultivos nuevos, sistemas de cultivos, tecnologías alternativas, estructuras comerciales y valores del mercado de productos básicos.

Los esfuerzos han dado como resultado un conjunto de herramientas analíticas desarrolladas específicamente para la región de la Orinoquía. Además, oficiales del gobierno colombiano, departamentos y otras



municipalidades han recibido entrenamiento con el fin de desarrollar la capacidad de decidir económicamente teniendo en cuenta el futuro de la agricultura y el turismo de la región.

### 3.1 Proyectos piloto que surgen de los estudios de caso

Se completaron alrededor de una docena de estudios de caso para la Iniciativa Orinoquía. Los datos recogidos de las fincas incluyeron la selección de cultivos, costos de producción, mano de obra, uso de capital, rendimientos sobre el ciclo de producción y precios de los productos.

Para las actividades agrícolas en la Orinoquía se diseñaron “**Modelos de programación lineal**” que fueron aplicados y promulgados.

Para promover un turismo sostenible se creó el “**Modelo de desarrollo sostenible para el turismo en la Orinoquía**” en función de las necesidades del turismo local, adicionalmente se creó un portafolio de recursos.

Los proyectos piloto en ambas áreas se relacionan para valorar las alternativas de las cadenas de valor, eficiencias logísticas y mercados mundiales y nacionales.

### 3.2 Agricultura

Con base en los análisis del estudio de caso, se identificaron cinco proyectos piloto agrícolas económicamente prometedores. Los proyectos piloto agrícolas demostrarán las aplicaciones prácticas de las herramientas de analíticas desarrolladas, ampliarán el conocimiento para desarrollar herramientas de decisión y evaluarán los cursos alternativos de acción junto a sus consecuencias más probables. Se pretende que sean una guía para inversiones potenciales en el conocimiento y la capacidad que tiene la región de la Orinoquía.

Los siguientes son cinco proyectos piloto en actividades agrícolas:

- Oportunidades de cultivo y comercialización de frutas en el Piedemonte;



- Mejoras en la producción de carne y ecoturismo en las sabanas con posibilidad de inundación;
- Integración de la producción de carne de cerdo y granos en la Altillanura para la eficiencia económica y ambiental;
- Oportunidades para el crecimiento de la comercialización del cultivo de marañón en Vichada;
- Producción de alimentos locales para los trabajadores agrícolas que requieran distribuir los alimentos.

### **3.3 Turismo**

Se identificaron tres proyectos piloto para el desarrollo sostenible del turismo que resaltan las prioridades de la región en cuanto a la planeación del uso de la tierra, la gestión administrativa y las mejores prácticas dentro del contexto.

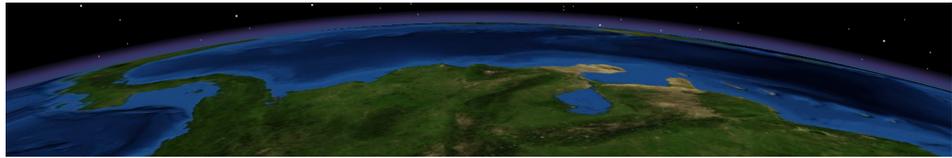
Tres proyectos piloto para el desarrollo de las actividades turísticas sostenibles son:

- Actividades fundamentales para el desarrollo del Yopal y los municipios cercanos como un destino turístico;
- Estructura de mercado para el desarrollo de los Llanos (Meta, Casanare y Arauca) como destino turístico;
- Desarrollo e integración de las cadenas de suministro turístico que involucren a pequeñas y medianas empresas con el propósito de crear productos y experiencias con diferentes fines.

## **4. Estudios de caso agrícolas**

La Universidad de Purdue desarrolló los modelos de programación lineal y entrenó a los participantes para definir las prioridades, evaluar la rentabilidad de las fincas e identificar las limitaciones en caso de su futura expansión.

### **4.1 Modelos analíticos para la agricultura**



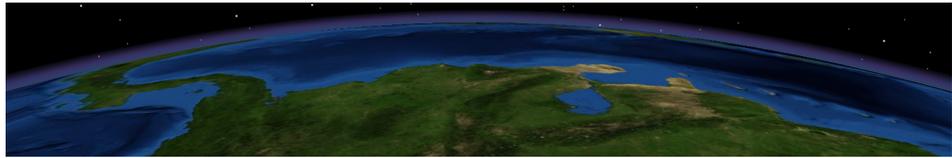
Para los propietarios de fincas (Pequeñas, medianas y grandes) de las regiones de Piedemonte, la Altillanura, Ariari y Vichada se desarrollaron modelos según la disponibilidad de los recursos y de las actividades potenciales. Los datos de las fincas fueron recogidos de una gran variedad de recursos incluyendo entrevistas con los productores, instituciones de investigación, universidades colombianas y asociaciones de productores. Los datos analizados reflejan los costos de producción, el uso de mano de obra y capital, el rendimiento del ciclo de producción, los precios de los productos para cada una de las empresas y las eficiencias técnicas subyacentes a las prácticas de producción.

Se desarrollaron varios modelos de programación lineal agrícolas en las regiones de la Altillanura y Piedemonte. Estos fueron diseñados para evaluar los portafolios de las empresas que pudieran complementar el uso de los recursos en las fincas.

Los modelos de programación lineal representan un método práctico para enseñar a administrar las fincas y capacitar al personal de extensión que asista a los agricultores en la toma de decisiones. Estos modelos, los cuales incluyen empresas familiares y locales, pueden ser usados para capacitar estudiantes de universidad. El personal de extensión puede usar los modelos para explorar la variabilidad de recomendaciones específicas para posibles cambios en los parámetros de producción económica y técnica dentro de la región.

Los legisladores, las universidades colombianas y los institutos de investigación fueron capacitados para el uso de estos modelos a través de talleres. En particular, los talleres abordaron la forma de adaptar los modelos a las diferentes regiones según diferentes niveles de productividad, disponibilidad de recursos alternativos, precios diferentes para productos e insumos, empresas alternativas y políticas públicas.

La capacitación e implementación combinadas con las herramientas de modelado permiten un ajuste con muchos más detalles con el fin de reflejar las condiciones locales donde los proyectos pilotos van a ser implementados. Los datos ingresados en los modelos existentes sirven como valores iniciales que son agregados en orden de reflejar las variaciones locales. Por ejemplo, dos regiones en el Piedemonte fueron modeladas, más que todo para el café y cultivos afines. Una zona



principal de producción de frutas se modeló para la región del Ariari. La ampliación del número de fincas modeladas provee más detalles para la gestión administrativa de estos terrenos y adicionalmente evidencia las limitaciones laborales y económicas fuera de la finca.

## 4.2 Resumen de los estudios de casos

### Modelado y Mercados en Ariari, Piedemonte, Altillanura, Casanare y Vichada

El enfoque de las actividades de modelado y del trabajo de campo realizado por Purdue era reunir información sobre las oportunidades de cultivo y de las prácticas de manejo vinculadas con las oportunidades de mercado, investigación, mercadotecnia y finanzas para la región de la Orinoquía.

Varias instituciones colombianas han recopilado datos valiosos sobre los aspectos físicos y biológicos de la agricultura en la Orinoquía. La estación principal de Agrosavia en la Orinoquía tiene un programa sólido en investigación de frutas tropicales para la región y UNILLANOS ha desarrollado experiencia en los aspectos ambientales y sociales de la introducción de la tecnología agrícola.

### **Estudios de casos del Piedemonte**

La pequeña granja representativa en el Piedemonte estaba dotada con dos hectáreas de tierra irrigada y 15 hectáreas sin riego. Los negocios potenciales incluían guayaba, cítricos, cacao, piña, rambután, mangostino, aguacate, café, aceite de palma, caucho, peces de cultivo, engorde de ganado, ensilaje y productos lácteos.

La prometedora cartera de negocios para esta granja representativa incluía piña en la tierra de regadío. En la tierra no irrigada, se identificaron cítricos, peces de cultivo, mangostino, café y engorde de ganado.

La granja representativa mediana / grande en el Piedemonte estaba dotada con 50 hectáreas de tierra no irrigada y sin área regada. Los negocios potenciales incluían cacao, palma de aceite, piña, peces de



cultivo, caucho, rambután, mangostino, engorde de ganado vacuno, cítricos, silaje y ganado lechero.

La prometedora cartera de negocios para esta granja representativa incluía cítricos, palma aceitera, peces de cultivo, mangostino y engorde de ganado vacuno. El engorde del ganado de carne también incluyó la operación de ensilaje.

### **Estudios de caso de la Altillanura**

La granja representativa de tamaño mediano en Altillanura estaba dotada con 400 hectáreas de tierra no irrigada. Los negocios potenciales incluían la producción de aceite de palma, arroz, maíz, soja, caucho, nuez de cacahuete, ensilaje y carne de vaca. La prometedora cartera de negocios para esta granja representativa incluía arroz, soja, caucho y nuez de cacahuete.

La finca grande representativa de la Altillanura estaba dotada con 2.000 hectáreas de tierra no irrigada y el mismo conjunto de negocios potenciales que el escenario de granja de tamaño medio. La misma cartera de negocios (arroz, soja, caucho y nuez de cacahuete) demostró ser prometedora para la granja grande, pero a una escala de operaciones mucho mayor.

Para la agricultura en el Piedemonte y la Altillanura, se recopilaron datos sobre los costos de producción y mano de obra en una serie de cultivos perennes, cultivos alimentarios de ciclo corto y actividades ganaderas. La recolección de datos de cultivos perennes de Piedemonte se centró en cultivos frutales, palma de aceite, café, cacao, nuez de cacay y caucho. Los cultivos de fruta incluyeron guayaba, naranjas, maracuyá, papaya, mangostino, rambután, aguacate y plátano.

En Altillanura, existe un gran potencial para combinar cultivos anuales con la producción de carne de res o de cerdo. Se estudiaron los cultivos anuales de granos y forrajes de Altillanura, incluidos el arroz, el maíz y la soja. La recolección de datos de cultivos perennes se centró en la palma de aceite, el cacao, la nuez cacahuete, el marañón y el caucho.

Sin embargo, también es importante recordar que hay muchas granjas pequeñas en Altillanura que producen lácteos y otras actividades para la



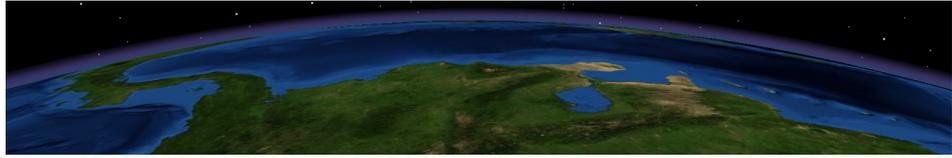
venta local, así como piñas para la venta local o en Bogotá. Muchos de estos pequeños agricultores también participan en actividades no agrícolas.

Dado que gran parte del acabado o engorde del ganado de toda la Orinoquía se realiza en el Piedemonte, es importante identificar la tecnología para este sector. Esperamos que la producción de ensilaje de varios cultivos sea una actividad cada vez más importante para los productores lecheros de alta producción y las operaciones de engorde, así como para las actividades agrícolas pequeñas y medianas. Sin embargo, la producción de ensilaje no parece ser una actividad rentable como una sola especialidad para granjas pequeñas o medianas, pero puede ser rentable cuando se combina con operaciones lecheras o de acabado. El ensilaje es cada vez más frecuente en el Piedemonte con los agricultores que producen o compran el ensilaje para la estación seca.

Muchas de las granjas exitosas y rentables de todos los tamaños son bastante especializadas, por lo general producen solo una o, a lo sumo, un par de especies de cultivos o de ganado estrechamente relacionadas para la venta comercial. Un ejemplo es la leche y la carne de vaca en las granjas lecheras y uno o dos cultivos de frutas, mientras se produce una amplia gama de productos para el consumo doméstico y hortalizas para la venta local.

### 4.3 Resumen

Estos modelos identifican consistentemente varias frutas tropicales como altamente rentables. Esta rentabilidad se deriva de la mejora de la conexión vial con Bogotá, el acuerdo de paz alcanzado con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) y el aumento de los ingresos en las zonas urbanas de Colombia. Las inversiones públicas estratégicas en servicios de extensión que brinden capacitación comercial y de comercialización para agricultores y asociaciones de agricultores acelerarían el proceso de introducción de tecnología y mejora del mercado. La adopción de los modelos y la capacitación en ellos por parte del personal de la universidad y de la Extensión garantizaría un proceso de desarrollo más saludable y sostenible con capital humano suficiente para satisfacer la creciente necesidad.



## 4.4 Retos

### **Preocupaciones de salud**

La demanda del mercado de fruta muy limpia sin daños por insectos o enfermedades fomenta el uso indiscriminado de productos químicos con efectos residuales en la fruta (Dr. Javier Orduz, especialista en frutas, La Libertad, Agrosavia, debate, octubre de 2017). El problema del uso excesivo de productos químicos por parte de los productores de fruta de Ariari y los peligros para la salud humana deben abordarse con el uso de mejores controles biológicos y prácticas de manejo de plagas.

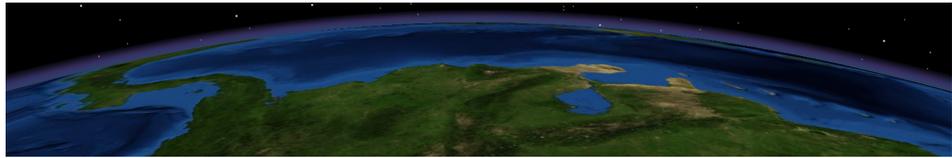
Hay un impulso de investigación en Agrosavia para los controles biológicos y su mayor uso en el Piedemonte. La intervención pública para garantizar precauciones de salud adecuadas sería beneficioso.

### **Economía de mercado**

Se deben considerar dos cuestiones económicas en el desarrollo de iniciativas futuras. Muchos pequeños agricultores son buenos empresarios en la región. Cuando los precios son altos para un producto como la guayaba, impulsado por la demanda en Bogotá, muchos otros agricultores se apresuran a esta actividad a pesar de que requiere un conocimiento sustancial de producción técnica, inversión de capital y educación para vender al mercado principal de Bogotá. El resultado es un exceso de oferta en relación con la demanda y la caída de los precios a lo largo del tiempo.

La respuesta predominante del agricultor es prepararse para la próxima cosecha de alto precio. Por ejemplo, se observó que los productores de guayaba establecidos plantaban aguacate, lo que lleva de tres a cinco años para comenzar la producción. La evidencia de que muchos pequeños agricultores reaccionan rápidamente a los incentivos económicos y dominan las habilidades técnicas a menudo provistos por Agrosavia para aumentar la producción y sus ingresos es impresionante.

Una respuesta alternativa sería proporcionar información más oportuna a los agricultores sobre los indicadores de oferta y demanda. Por ejemplo, si a los agricultores se les suministraran datos que sugirieran que el



crecimiento de la demanda se está estabilizando y se tuvieran datos sobre plantaciones recientes, intenciones de siembra, indicadores de oferta y precios, esta información podría atenuar el fenómeno de sobreoferta y conducir a precios más estables.

El segundo problema económico es el clásico de pocos compradores y muchos vendedores al vender un producto homogéneo al mayorista de Bogotá, lo que da como resultado la percepción de que la fijación de precios es un problema en estos casos.

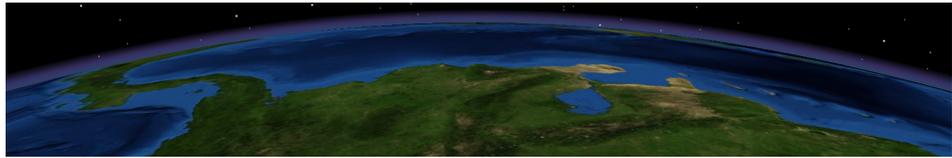
Las formas de combatir la fijación de precios son para que los agricultores comercialicen colectivamente y encuentren mercados alternativos. En Bogotá, los consumidores de bajos ingresos compran a los comerciantes que empujan vagones y desde las tiendas del vecindario. Los compradores de ingresos medios compran en los supermercados de la esquina y los supermercados orientados a la clase media. Los compradores de altos ingresos compran en los supermercados de lujo sus numerosos productos importados y nacionales.

Con las asociaciones de agricultores controlando la calidad y vendiendo cantidades mayores, las asociaciones podrían vender a los supermercados del vecindario e incluso a los supermercados si pudieran proporcionar cantidades regulares de productos de alta calidad.

De particular preocupación, el mercado central de agricultores en Villavicencio fue derribado y el nuevo mercado fue reubicado fuera de la ciudad, lo que dificulta que los consumidores de bajos y medianos ingresos compren allí. La producción de fruta del Piedemonte viaja a Bogotá y regresa a Villavicencio con un valor agregado mínimo. El resultado es que los consumidores de bajos y medianos ingresos tienen dificultades para comprar directamente a los agricultores. Están limitados a supermercados ubicados en el centro que compran a los mayoristas en Bogotá.

### **Renovación de silajes y pastos en el Piedemonte y Altiplanura**

Además de la producción de frutas, otro insumo fundamental para los agricultores incluye operaciones de engorde de ganado lechero y ganado en Piedemonte. La producción de ensilaje podría ser un insumo viable para mejorar la nutrición y la productividad de las vacas lecheras y para



prevenir o moderar la pérdida de peso que sufre el ganado durante la estación seca (Diciembre-Marzo). La producción de ensilaje beneficiaría especialmente a los productores de carne y leche más eficientes y de tamaño medio (50-100 ha en el Piedemonte) en la Orinoquía.

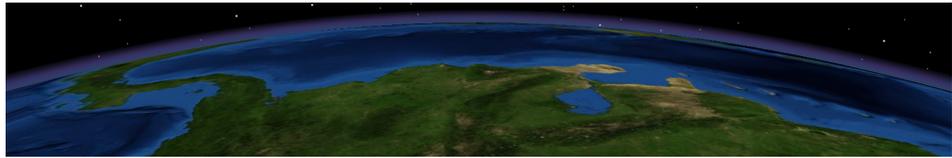
El uso de pasturas mejoradas de la investigación del Colombiano Agropecuario (ICA) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) está presente ahora en la Orinoquía, pero a menudo se degradan y los productores se quejan de los altos costos de la renovación. Los ganaderos y los productores de productos lácteos buscan otras alternativas al fertilizante inorgánico. El arado profundo de suelos duros por el pisoteo del ganado también es muy costoso. Los enfoques alternativos de manejo de pasturas pueden ayudar a mantener una mejor calidad de los pastos a lo largo del tiempo, pero la rotación también se practica generalmente.

## 5. Proyectos piloto de agricultura

Los cinco proyectos piloto de agricultura se centrarían en distintas empresas en lugares específicos. Incluyen oportunidades para las frutas en el Piedemonte y en las estribaciones de Casanare, producción de carne y ecoturismo en las sabanas inundadas, integración de la producción de carne de cerdo y cereales en Altillanura, oportunidades para los marañones en Vichada y producción de alimentos locales para los trabajadores agrícolas.

Los modelos de programación lineal desarrollados por Purdue desempeñan un papel integral en la selección de productos y las eficiencias de producción y en la comprensión del acceso a los mercados mundiales y nacionales. Con la promoción y adopción de herramientas analíticas, así como capacitación continua sobre ellas, las universidades colombianas y el personal de Extensión estarían preparados para desempeñar un papel esencial en la facilitación y educación de los agricultores para aprovechar las herramientas de modelado analítico que son esenciales para el éxito de los productores agrícolas.

Capacitar a la universidad colombiana y al personal de Extensión para que trabajen directamente con los productores campesinos a nivel de



base garantizaría la sostenibilidad y el éxito de los proyectos más allá de la participación directa de Purdue University en la región. Nuestra visión es que la adopción de herramientas analíticas mejorará la eficiencia, aumentará la comprensión del mercado y tendrá un impacto positivo en la agricultura de Colombia para el futuro.

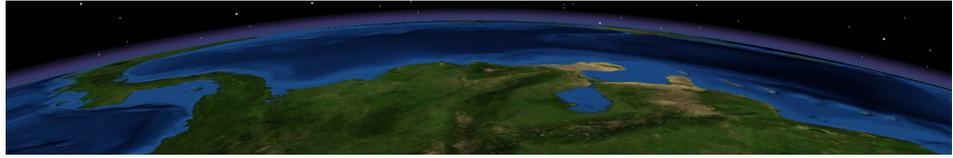
### **5.1 Producción de fruta en las estribaciones de Piedemonte y Casanare**

Los pequeños y medianos agricultores predominan en las estribaciones de Meta y Casanare. Los valores de propiedad están aumentando rápidamente, especialmente en Meta, por lo que la producción intensiva es apropiada.

La producción de fruta es una actividad agrícola pequeña que requiere mucha mano de obra y que se está expandiendo rápidamente en las zonas urbanas. Afortunadamente, Agrosavia La Libertad tiene una excelente y larga tradición de trabajo experimental en una amplia gama de frutas tropicales de todo el mundo y regularmente realiza diversos tipos de capacitación de agricultores en la estación experimental y en la granja.

Los agricultores se apresuran a la producción cuando se identifican actividades rentables. Sin embargo, los agricultores necesitan especializarse para comercializar alta calidad y cantidad en el mercado de Bogotá. También necesitan prepararse para la disminución continua de los precios a lo largo del tiempo mediante la adquisición de conocimientos técnicos y de comercialización sobre la próxima fruta de cosecha. Una alternativa de valor agregado para las frutas podría ser el jugo del último cultivo de alta prioridad, como la fruta de la pasión. Esta sería una buena actividad de expansión para las asociaciones de agricultores, que tienen un modelo exitoso en las asociaciones de productores de pescado. Los criaderos de peces también son una actividad altamente rentable que se está expandiendo rápidamente en el Piedemonte.

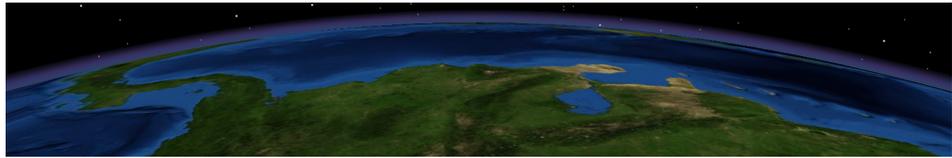
Con mayores fondos, Agrosavia podría expandir sus actividades de Extensión o colaborar como el componente crítico de un servicio de



Extensión regional. Se necesitan más aportes sobre métodos comerciales y de marketing para complementar la formación técnica.

La introducción de mayores insumos económicos locales para la región podría aprovechar los esfuerzos multidisciplinarios ya emprendidos en la educación superior y las instituciones técnicas en la región y con UNILLANOS y su programa de agricultura sostenible.

Además, un objetivo a largo plazo podría ser un programa de maestría en economía agrícola trabajando con el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en un papel de apoyo con énfasis en educación rural y mediante los acuerdos existentes de intercambio educativo entre Purdue University y las instituciones colombianas.



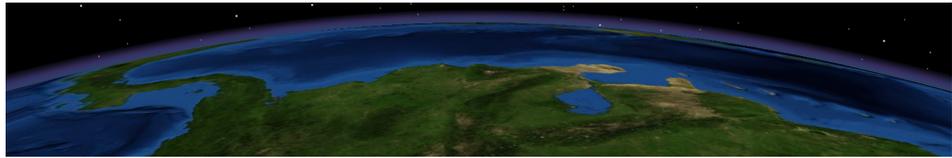
## **5.2 Producción de carne y ecoturismo en las sabanas inundadas**

El departamento de Casanare tiene extensas sabanas inundadas que se inundan con agua durante hasta ocho meses al año. Tres accidentes geográficos en la sabana inundada influyen en la aptitud de la tierra. Los bancos constituyen un tercio del área, son ribereños, con suelos ácidos, arenosos y francos con drenaje moderado a bueno. En contraste, los esteros son las áreas más bajas en las posiciones del paisaje, con suelos de textura fina y mal drenados. El agua se acumula en los esteros y se evapora principalmente. En el medio se encuentran los bajios, más altos en materia orgánica pero aún ácidos con drenaje moderado que constituyen aproximadamente el 50 por ciento del área (Rivas et al., 2002).

Muchas de las prácticas actuales de producción agrícola parecen ser insostenibles debido a los desafíos planteados por este paisaje, incluida la disponibilidad de agua durante los períodos secos, la calidad del suelo y la falta general de planificación sostenible del manejo del agua. Al mismo tiempo, los agricultores informan sobre el aumento de climas extremos y la escasez de agua durante la estación seca, por lo que la gestión del agua es una parte fundamental de la planificación futura en esta región. Las incertidumbres con el cambio climático y con la disponibilidad de agua durante los períodos secos son una gran preocupación para los agricultores sobre cómo afectarán la producción de ganado y la posible pérdida de biodiversidad.

Las estrategias sostenibles de gestión de la tierra y el agua son fundamentales para lograr el desarrollo agrícola y económico, mitigar los riesgos asociados con el cambio climático y la variabilidad futuros, y mantener la biodiversidad en la región.

Es necesario evaluar las instituciones sociales formales e informales que influyen en la gestión de los recursos hídricos compartidos. Las herramientas de modelado desarrolladas por Purdue podrían ayudar con estudios que ya están en progreso en instituciones colombianas. La evaluación identificaría necesidades de datos geoespaciales e in situ, desarrollaría una estrategia para monitorear la infraestructura, utilizaría principios de coproducción para identificar necesidades y desarrollaría



modelos de simulación y herramientas que podrían utilizarse para tomar decisiones de producción agrícola en las regiones.

Las herramientas de modelado ayudarían con decisiones como la combinación de empresas agrícolas y ganaderas, la gestión mejorada del agua, las tecnologías de producción y la gestión mejorada de tierras y pastos. Una vez desarrolladas, las herramientas se pueden utilizar para facilitar marcos de planificación alternativos que abarquen las diversas perspectivas de las partes interesadas para el desarrollo sostenible del agua y la agricultura en la región.

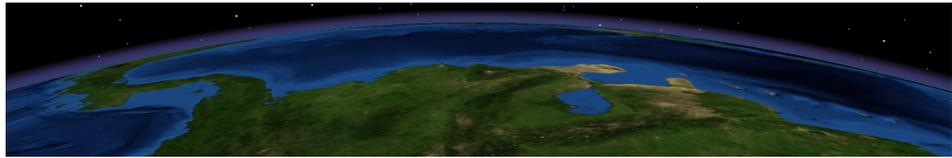
Además, las herramientas de simulación y modelado informarán a los tomadores de decisiones sobre los mejores proyectos que demuestran cómo la producción de carne puede integrarse con la producción de cultivos agrícolas como el arroz y la palma de aceite, manteniendo la rica biodiversidad de la región y utilizando los sistemas integrados para promover el ecoturismo en la región.

### **5.3 Integración de la producción de cerdo y grano en la Altillanura**

Las preocupaciones clave que enfrenta la producción integrada de carne de cerdo y granos en Altillanura están relacionadas con la oposición de los agricultores locales a los mecanismos de producción por contrato y las preocupaciones sobre la degradación ambiental de la producción intensiva de cultivos y la fertilización. Para tener éxito, los esfuerzos en el proyecto piloto deben enfocarse en estos aspectos.

Con la producción de cerdos por contrato emergiendo en todo el mundo como un modelo económico dominante, la preocupación de los agricultores acerca de tales enfoques requiere un enfoque educativo que se enfoque en la amplia gama de tipos de contratos y sus implicaciones para los retornos netos y el riesgo.

Los agricultores y la educación rural deberían seguir un modelo de alternativas y consecuencias en lugar de abogacía por una estructura de mercado particular, como la agricultura por contrato o la transacción de mercado abierto. Es decir, se debe desarrollar cuidadosamente la información relevante que explique los tipos de contratos alternativos que normalmente se utilizan para coordinar la producción porcina, así



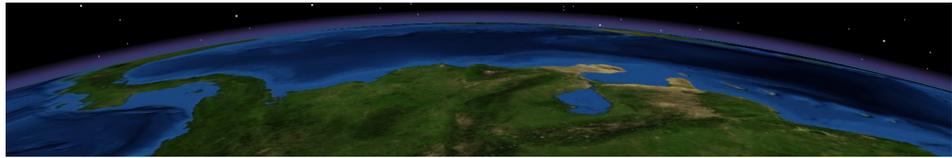
como las consecuencias económicas asociadas para los agricultores que los adoptan. Las decisiones sobre la adopción deben ser tomadas por los agricultores y procesadores, pero idealmente con información completa sobre las consecuencias.

La dimensión ambiental se abordaría midiendo y documentando las sinergias representadas por la determinación conjunta de los patrones óptimos de cultivo espacial, rotaciones de cultivos, uso de estiércol como fertilizante para cultivos, dietas porcinas y empleo de tecnologías en alimentación, cultivo y eliminación de estiércol. Todo esto requiere una gran adquisición de datos para parametrizar un modelo de programación matemática que aborde las decisiones de los agricultores, políticas ambientales alternativas, la viabilidad de tecnologías alternativas, empresas alternativas óptimas y cómo las diferentes estructuras empresariales (tipos de contrato) afectan el bienestar de las familias agrícolas y resultados ambientales.

La Universidad Purdue podría apoyar los esfuerzos continuos de educación rural en Colombia con productos que incluyen una herramienta de gestión en la forma de un modelo de programación matemática como se describió anteriormente. El apoyo incluiría un plan de estudios para educar a los agricultores y otros actores sobre las posibles consecuencias de los mecanismos alternativos de coordinación vertical (contratos y otras alternativas de compensación a los agricultores). Talleres centrados en el uso y la parametrización del modelo de programación y las alternativas y consecuencias de la coordinación vertical se incluirían en los resultados. También se requerirán datos sobre los destinos de los nutrientes del estiércol bajo sistemas alternativos de manejo y aplicación de la tierra a varios cultivos clave. Los problemas clave de gestión específica del sitio se pueden facilitar mediante el uso de GPS y tecnologías agrícolas específicas del sitio.

#### **5.4 Transporte y Opciones en Vichada**

A medida que uno viaja de Meta a Vichada, la calidad de las carreteras disminuye sustancialmente, lo que hace que el transporte sea una limitación importante, especialmente en la temporada de lluvias. Muchos de los suelos son arenosos, lo que aumenta los costos y reduce la



eficiencia de la fertilización. Sin embargo, los costos cada vez mayores de la tierra en Meta han estado empujando tanto a los agricultores como a los ganaderos hacia Vichada.

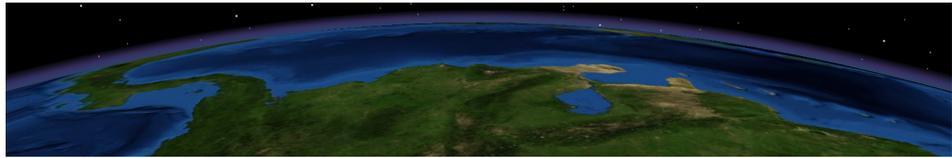
Un análisis preliminar de las oportunidades agrícolas de Vichada sugiere que el marañón puede ser una buena opción. El marañón procesado es un producto de relativamente alto valor que puede ser rentable incluso con altos costos de transporte.

El marañón prefiere los suelos arenosos, y la demanda internacional de marañones procesados ha ido en aumento. La viabilidad económica y el financiamiento de una fábrica de procesamiento en la región seguirán dependiendo de los costos del transporte por carretera (o fluvial) para llevar los marañones a los mercados internacionales. Debido a que el marañón se envía seco, podría almacenarse hasta que el río Meta sea lo suficientemente alto como para que las barcazas puedan llegar a Puerto Gaitán.

Es un desafío identificar empresas complementarias con la opción de marañón. Los requisitos de mano de obra son relativamente altos para el marañón: 0,76 días-hombre por hectárea por los meses de Mayo hasta Octubre y aproximadamente un día-hombre por hectárea por los meses desde Noviembre hasta Marzo. Las actividades existentes en Vichada, como las empresas de caucho, aceite de palma y terneros de vaca, utilizan la mano de obra de manera bastante uniforme durante todo el año y no proporcionan sinergias con la producción de marañón. Al igual que con el marañón, tanto la palma de aceite como el caucho requieren instalaciones de procesamiento cercanas y / o menores costos de transporte. El ganado puede ser abandonado en la temporada seca para ser subastado para el acabado, principalmente en el Piedemonte y el Atillanura.

Diversos productos forestales y algunas frutas tropicales también son opciones en Vichada. Sin embargo, los costos de transporte siguen siendo un problema.

El uso de versiones modificadas del programa lineal podría crear nuevos estudios de caso para comprender mejor cómo encajan estas diversas alternativas. Además, la tecnología de procesamiento del marañón



debería examinarse para su aplicación adecuada en la región, y deberían explorarse los usos potenciales de los subproductos de procesamiento para mejorar la sostenibilidad.

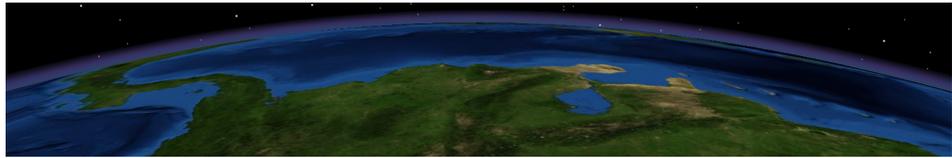
Se necesita trabajo adicional para identificar las empresas que podrían complementar provechosamente el marañón en el uso de los recursos agrícolas. Un activo potencial de la región es el río Orinoco. Si el tráfico de barcasas a Puerto Orduz se hiciera viable, eso podría hacer que una cantidad de negocios adicionales fueran económicamente factibles, por ejemplo la nuez de cacay, el caucho, o la palma de aceite irrigada.

### **5.5 Suministro de alimentos para trabajadores agrícolas**

Existe la oportunidad de agregar valor a los productos de los agricultores, reducir los costos y posiblemente aumentar la calidad para los trabajadores agrícolas al organizar el suministro local de frutas y verduras frescas entregadas directamente desde las granjas a los trabajadores agrícolas y / o las instalaciones de procesamiento.

Los ejemplos de casos incluyen la industria de la palma. En muchos casos, la industria de la palma proporciona alojamiento y alimentos para sus trabajadores que están en el sitio entre nueve y 12 meses. Si los agricultores locales de frutas y verduras en el área circundante pudieran organizarse para proporcionar productos a las operaciones de palma, podría potencialmente crear una situación de beneficio mutuo para ambas partes al evitar los costos de transacción de los intermediarios y el transporte. Tal acuerdo crearía un mercado adicional para los agricultores con precios potencialmente más altos de lo que de otro modo recibirían, y daría a las operaciones de palma una fuente de bajo costo para la adquisición de frutas y verduras.

Se necesitan varias cosas para garantizar el éxito de este tipo de arreglo. En primer lugar, tanto los agricultores como los trabajadores agrícolas deben entender que este tipo de asociación solo puede ser beneficiosa si ambas partes están dispuestas a compartir las ganancias de los costos de transacción evitados. En segundo lugar, los agricultores y los operadores agrícolas deben planear conjuntamente la producción y cosecha a fin de lograr un suministro razonablemente constante y un conjunto diverso de frutas y verduras durante todo el año. Idealmente, esta sería una

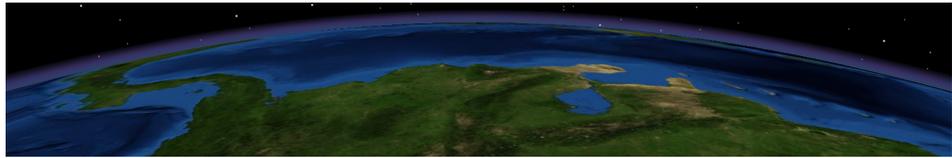


colaboración a largo plazo con el compromiso de los agricultores de producir y entregar una variedad de productos de alta calidad a las frecuencias deseables por la operación de la granja. La operación de la granja necesitaría proporcionar pagos confiables y el posible transporte de productos. En tercer lugar, se necesitaría asesoramiento técnico para identificar las hortalizas y frutas que encajarían en un sistema de producción para las granjas sin exceder sus capacidades de recursos y sin sobreabastecer productos individuales para la operación. Los agricultores también necesitarían orientación técnica agronómica para garantizar que las granjas tengan éxito. Idealmente, la producción se coordinaría en todas las granjas proveedoras para lograr un suministro constante de un conjunto diverso de cultivos. Esta actividad como modelo podría extenderse a otros sitios de concentración de poblaciones pequeñas.

## 6. Trabajo de campo de Purdue en turismo sostenible

La región de Orinoquía en Colombia ofrece atractivos naturales y culturales únicos, como los parques nacionales El Tuparro y Sierra de la Macarena. En los últimos años, ha habido un turismo limitado en esta región, pero se esperan nuevos desarrollos. Reconocido como un motor para el desarrollo regional en Colombia, las prácticas de turismo pueden organizarse para garantizar que los miembros de la comunidad obtengan beneficios sociales y económicos directos, así como beneficios indirectos de la provisión de servicios turísticos. Se muestra que los proyectos de ecoturismo / agroturismo reducen la pobreza rural y apoyan el desarrollo económico dentro de las comunidades indígenas.

En una serie de reuniones, el equipo de la Orinoquía Initiative se reunió con miembros de la industria del turismo de organizaciones en Yopal, cerca de San Juan de Palenque, en Meta, y en la región circundante para discutir formas efectivas de mejorar la oferta turística para enriquecer el desarrollo económico y para garantizar los beneficios sociales y ambientales para el lugar de acogida.



Los colaboradores discutieron las oportunidades en cuanto a destino y seleccionaron nichos de mercado, tal como celebraciones patrimoniales en el área de Los Llanos, observación de aves y turismo cultural.

Existe un considerable entusiasmo por el turismo en la Orinoquía y evidencia de la demanda de los consumidores por la región. El turismo tiene el potencial de apoyar los objetivos económicos al tiempo que fomenta la conservación ambiental y cultural, así como la preservación del patrimonio. Sin embargo, estos resultados positivos requieren una acción deliberada por parte de una variedad de actores dentro del sistema de destino. Del mismo modo, el dividendo de paz para el turismo requerirá estrategias deliberadas que incluyan capacitación y desarrollo de capacidades.

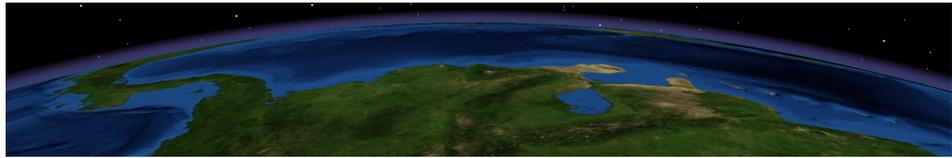
## 6.1 Esfuerzos Colombianos en Turismo Sostenible

Colombia ha adoptado la adopción del turismo sostenible por más de 10 años y ha logrado avances sustanciales en el sistema de turismo. Los elementos que contribuyen al éxito son:

**Apoyo del gobierno** - Programas a nivel nacional que incluyen programas de infraestructura; agencias como el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia (MinCIT) y DNP; y los departamentos y municipios están desarrollando programas para apoyar el turismo.

**Marco legislativo**- Colombia ha promulgado algunas reglamentaciones dirigidas a los operadores de turismo para exigir que las pequeñas empresas adopten prácticas de sostenibilidad. Una herramienta de evaluación basada en los criterios del Global Sustainable Tourism Council (GSTC) ayudaría a los líderes gubernamentales a evaluar la exhaustividad de sus regulaciones actuales.

**Soporte del mercado de destino**:- El MinCIT tiene programas para apoyar la estrategia de corredores turísticos que incorpora el "Corredor de Los Llanos" (Meta, Casanare y Arauca) y el "Corredor de la Orinoquía" (Guainía, Vaupés, Guaviare y Vichada) e inclusión en el turismo e iniciativas de paz.



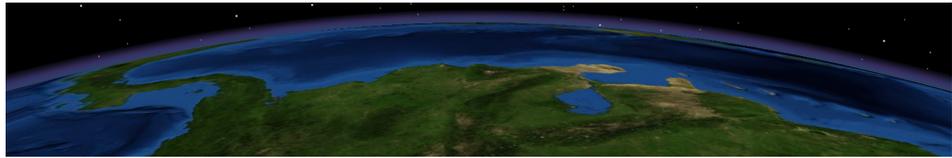
Los municipios locales en la Orinoquía han establecido oficinas de turismo que proporcionan contacto directo con negocios de turismo pequeño y son un recurso importante en cada destino.

**Gestión de la atracción natural-** el sistema de parques nacionales de Colombia ha adoptado las mejores prácticas en el manejo de los recursos naturales, incluidas las prácticas de ecoturismo. A medida que aumente el número de visitantes, será necesario invertir en infraestructura para proteger estos lugares y administrar visitantes.

**Clústeres de destinos-** están surgiendo clusters empresariales que trabajan para desarrollar destinos y atraer visitantes. Estos grupos comprenden principalmente empresas familiares pequeñas y emprendedoras. En muchos casos, estas empresas se han desarrollado para complementar otras formas de ingresos, principalmente la agricultura. Los programas de desarrollo de conglomerados han sido adoptados por DNP y MinCIT para apoyar el desarrollo del turismo.

**Clusters sectoriales o nichos de mercado-** existe interés en toda la región para el desarrollo de productos dirigidos a mercados especializados de nicho, como la observación de aves y la pesca deportiva. El desarrollo de clusters de red para abordar estos mercados especializados proporcionaría un mayor impacto en el mercado para estos productos individuales. DNP ha sido fundamental en el desarrollo de clusters basados en el mercado en varias áreas de la Orinoquía.

**Micro / pequeña empresa-** el desarrollo del turismo en la Orinoquía ofrece oportunidades para muchas pequeñas empresas. Las empresas de turismo en la región tienden a ser pequeñas y de propiedad familiar. Muchos se han sentido atraídos por el turismo como un medio para complementar los ingresos producidos por las actividades agrícolas. Muchos de estos gerentes comerciales son nuevos en turismo y tienen necesidades de capacitación y desarrollo de capacidades. Los desafíos incluyen el marketing, la entrega de producto / experiencia y el servicio al cliente, así como el desarrollo y operación general de pequeñas empresas. Si bien las estructuras tradicionales de pequeñas empresas son las más comunes, algunas comunidades están adoptando variaciones de modelos de turismo basados en la comunidad (por ejemplo, la comunidad White Cliffs cerca de San Juan de Arama).



## 6.2 Retos

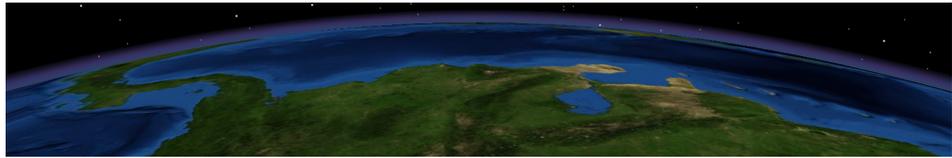
El desarrollo del turismo puede tener impactos negativos en las comunidades de destino. Por ejemplo, el gasto turístico puede "escaparse" de la comunidad con poco beneficio para las empresas locales, la demanda estacional de turismo puede causar desafíos para la viabilidad comercial y el empleo, y un mayor número de visitantes puede estirar los recursos municipales locales y estresar los ecosistemas locales y las atracciones naturales. Los aumentos en el turismo también pueden "mercantilizar" la cultura local y conducir a un aumento en el crimen. Las prácticas de turismo sostenible están diseñadas para minimizar estos impactos y proporcionar a las comunidades de destino un marco para garantizar que se beneficien del turismo.

## 6.3 Modelo de Desarrollo Turístico Sostenible de Orinoquía y Recursos de Conocimiento Turístico

### **Modelo de Desarrollo Turístico Sostenible Orinoquía**

El Modelo de Desarrollo Sostenible del Turismo de Orinoquía se ha modificado para las necesidades locales y se basa en los Criterios Globales de Turismo Sostenible (GSTC). El modelo maximiza los beneficios económicos y sociales del turismo prestando atención a los proveedores directos de productos turísticos, por ejemplo, hoteles y alojamiento, operadores turísticos, atracciones comerciales y proveedores indirectos de turistas, como alimentos, artesanos locales y actividades culturales. Los proveedores indirectos pueden ampliar significativamente los beneficios generados por las operaciones de turismo. Los esfuerzos para permitir que estos proveedores entreguen productos a los operadores turísticos es un principio importante del trabajo.

El Modelo de Desarrollo Sostenible del Turismo de Orinoquía incorpora un enfoque de sistemas para garantizar el turismo sostenible. Desde la perspectiva del destino, el turismo se lleva a cabo en una serie de sistemas integrados: turistas, empresas, clusters y el sistema social / económico / político más amplio. Para maximizar los beneficios del turismo, cada uno de estos sistemas debe realizar tareas clave que



maximicen los beneficios del turismo y / o reduzcan los costos del turismo. Para tener un rendimiento óptimo, cada nivel del sistema debe funcionar de manera efectiva y apoyar a los demás. Este modelo aborda las tareas y funciones en cada nivel del sistema turístico requerido para lograr el turismo sostenible.

Se espera que las aplicaciones del Modelo de Desarrollo de Turismo Sostenible de Orinoquía aumenten significativamente en los próximos años. El modelo de turismo proporciona un marco útil para el análisis de los problemas que enfrenta la región y contribuye a la implementación de prácticas de turismo sostenible.

### **Recursos de conocimiento turístico**

Además del Modelo de Desarrollo Sostenible del Turismo de Orinoquía, el equipo de turismo sostenible de Purdue está produciendo una cartera de recursos para los miembros de los sistemas de destino en la Orinoquía. Los recursos incluyen herramientas de autoevaluación, hojas informativas, estudios de casos y libros blancos. Estos recursos estarán disponibles para los líderes del gobierno (gobernadores, alcaldes, etc.), profesionales de marketing de destino (funcionarios de turismo para los municipios, departamentos, etc.), pequeñas empresas de turismo y negocios especializados, como el agroturismo o la observación de aves.

## 7. Proyectos piloto de turismo sostenible

Tres proyectos piloto para actividades de turismo sostenible se centran en las incubadoras de destino y los clusters sectoriales o nicho de mercado y el diseño e integración de las cadenas de suministro.

Los proyectos piloto incluyen:

- Actividades fundacionales para desarrollar Yopal y los municipios cercanos como un destino turístico;
- Marco de mercado para el desarrollo de los Llanos (Meta, Casanare y Arauca) como destino turístico; y



- Desarrollo e integración de la cadena de suministro turístico que involucra a pequeñas y medianas empresas para crear productos y experiencias de destino altamente diferenciados.

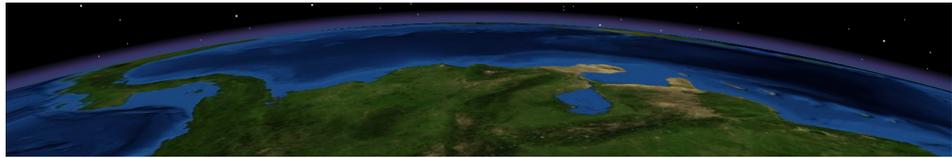
### **7.1 Actividades fundacionales para el desarrollo de Yopal y municipios cercanos como destino turístico**

Las actividades fundacionales examinarán los sistemas integrados que participan en las actividades turísticas. El Modelo de Desarrollo Sostenible del Turismo de Orinoquía se empleará para abordar las tareas y funciones en cada nivel del sistema turístico que se requieren para lograr el turismo sostenible para todos los interesados en Yopal y los municipios cercanos.

### **7.2 Marco de mercado para el desarrollo de los Llanos (Meta, Casanare y Arauca) como destino turístico**

Los proyectos piloto se basarán en nuestro trabajo fundamental y proporcionarán apoyo técnico continuo para el desarrollo del destino y del sector. Estos proyectos se personalizarán según las necesidades específicas del destino, y el descubrimiento de los proyectos sería transferible a otros destinos y ubicaciones.

**Incubadoras de Destino** - El surgimiento de destinos dentro de la Orinoquía brinda oportunidades para pequeñas empresas involucradas directa e indirectamente en el turismo. Estos pequeños negocios y los sistemas de destinos que los respaldan se enfrentan a desafíos significativos a medida que establecen y desarrollan sus negocios, desarrollan mercados y crean experiencias de visitantes. Las organizaciones requieren apoyo continuo a medida que se desarrolla el destino. Si bien cada destino y negocio enfrentan problemas similares, una respuesta personalizada a las necesidades específicas de cada ubicación será óptima. Los proyectos piloto incluirían un proceso de planificación colaborativa para desarrollar el turismo en el destino, así como un apoyo técnico continuo para los líderes de los destinos y los participantes del producto.



Los posibles destinos para los proyectos piloto de "incubadora" incluyen Lejanias, San Juan de Arama, La Macarena / Caño Cristales, Puerto Carreño / Tuparro y Yopal.

**Clusters sectoriales o nichos de mercado-** el desarrollo de sectores específicos del mercado del turismo en la región de la Orinoquía es prometedor. Los proyectos piloto tomarían un enfoque similar al anterior y se centrarían en las necesidades específicas del sector de mercado único.

Los posibles sectores incluyen agroturismo, observación de aves y pesca deportiva. El desarrollo de estos sectores de mercado podría integrarse con posibles oportunidades agrícolas en Meta, Casanare y Arauca identificadas en los programas piloto agrícolas.

Tanto los proyectos piloto de clústeres basados en el destino como en el sector incluirían el siguiente soporte y asesoramiento de manejo:

- Soporte de proceso de clúster colaborativo. El proceso que reúne a los actores clave en el desarrollo del destino.
- Soporte técnico de operaciones y operadores de marketing de destino, incluido el soporte de marketing y desarrollo de productos.
- Sistemas de monitoreo de proyectos y consejos de gestión del rendimiento.

### **7.3 Desarrollar la cadena de suministro turístico**

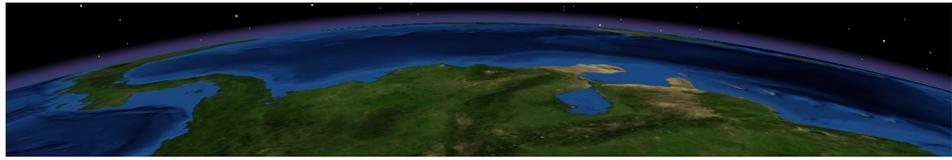
La inclusión de pequeñas y microempresas es una estrategia clave para maximizar los beneficios económicos del turismo y proporcionar experiencias culturales auténticas. Este piloto proporciona un desarrollo de capacidades / habilidades críticas para las pequeñas empresas, incluidos los artesanos, los proveedores de alimentos y los agricultores que buscan beneficiarse del turismo directa o indirectamente. El proyecto se centra en tres cuestiones interrelacionadas.

- Planificación comercial y desarrollo empresarial
- Desarrollo de producto y experiencia



- Comercialización

El proyecto piloto apoya el desarrollo de destinos altamente diferenciados que proporcionan experiencias auténticas y únicas. También se basa en las prácticas establecidas de varios destinos y proporciona un importante complemento al trabajo de las ONG y MinCIT en estas regiones.



## 8. Hallazgos de la Orinoquía Initiative

Por una variedad de razones sociales, ambientales, económicas y políticas, Colombia se beneficiaría de una combinación de granjas y negocios grandes, medianos y pequeños en la región de la Orinoquía. Las empresas medianas y pequeñas ya compiten en muchos dominios y podrían competir más eficazmente con un nivel modesto de inversión e investigación-extensión aplicada.

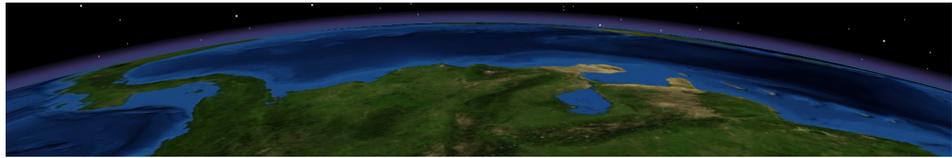
**Necesidad de un Servicio de Extensión** - En muchos casos, la mayor restricción para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas agrícolas y turísticas en la región de Orinoquía es la falta de un Servicio de Extensión y la investigación aplicada asociada. Esta brecha es especialmente evidente en las funciones de gestión a nivel de finca y negocio tales como marketing, finanzas y administración de personal.

El sistema de Servicio de Extensión más funcional en la región de Orinoquía para las actividades agrícolas es operado por las federaciones de productos básicos, pero ese sistema se centra estrictamente en cuestiones técnicas y se limita a la información y capacitación sobre el producto objetivo. Por ejemplo, un productor de aceite de palma de mediana o pequeña escala que también críe ganado debería recurrir a dos organizaciones diferentes para obtener conocimientos técnicos y tiene pocas o ninguna opción para abordar los objetivos de marketing, finanzas y personal.

Agrosavia, universidades y ONG realizan investigación aplicada sobre los problemas en la región de Orinoquía y sirven a algunos grupos de interesados. Sin embargo, las organizaciones no tienen el mandato o los recursos para extender los hallazgos en toda la región.

En general, la educación técnica y superior en la región tiene vínculos tenues con la agricultura y el turismo. Las instituciones educativas no están bien conectadas a la investigación o Extensión más allá de sus propios sistemas, aunque a veces hagan sus propias actividades de Extensión.

Para el turismo, el Sistema Nacional de Aprendizaje (SENA) de Colombia, las universidades, las fundaciones y las ONG están brindando



capacitación, pero se necesita mucho más. La Orinoquía necesita desesperadamente un sistema de Servicio de Extensión que se beneficie de las sinergias entre la educación, la investigación y los servicios de Extensión.

La Universidad de Purdue y sus profesores tienen experiencia en ejercicios de creación de capacidad con universidades asociadas de todo el mundo en el desarrollo de funciones sinérgicas de enseñanza, investigación y extensión.

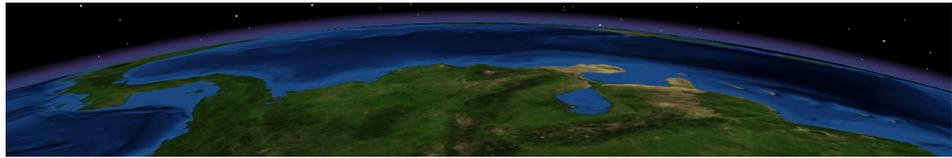
**Escala óptima-** aunque la escala económicamente óptima varía según la actividad, en general, no existen ventajas económicas inherentes para las empresas agrícolas y turísticas a gran escala en comparación con las alternativas de pequeña y mediana escala en la Orinoquía.

La mayoría de las ventajas competitivas de las organizaciones de gran escala en la Orinoquía parecen ser institucionales. Por ejemplo, las empresas de gran escala pueden contratar consultores para obtener asesoramiento técnico y están menos limitadas por la falta de un Servicio de Extensión. Sin embargo, los costos de producción de los agricultores a gran escala son muy altos debido a la baja productividad de la tierra, las dificultades de gestión y la rotación laboral.

El desarrollo turístico debe reconocer no solo los objetivos económicos sino también los sociales y ambientales para optimizar los beneficios para la región en términos de escala óptima.

**Relaciones de la cadena de suministro-** muchas de las oportunidades agrícolas en la Orinoquía dependen del desarrollo de cadenas de suministro equitativas y rentables. Esto es especialmente cierto en cultivos industriales como la palma de aceite y el caucho. Aprovechar al máximo las oportunidades agrícolas de la Orinoquía requerirá el desarrollo de cadenas de suministro que respondan a las necesidades de todos los eslabones de la cadena.

Del mismo modo, involucrar a microempresas como artesanos y productores locales de alimentos en la cadena de valor para el turismo es fundamental para compartir el beneficio de estas actividades a través de las comunidades de destino.



Con algunas inversiones públicas en un Servicio de Extensión, investigación e infraestructura, las alternativas de la cadena de suministro aumentarían la autonomía de los productores medianos y pequeños, lo que podría resultar más competitivo.

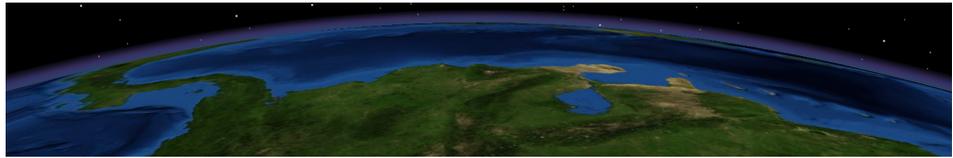
**Importancia de las actividades de desarrollo de mercado-** las actividades preliminares de desarrollo de mercado son clave para la creación exitosa de nuevas fincas y negocios, especialmente en turismo. Estos incluyen investigación sobre mercados de consumo, desarrollo de relaciones de distribución y actividades de marketing fundamentales. El desarrollo del mercado y el producto / destino no son secuenciales, deben ocurrir al mismo tiempo y se refuerzan mutuamente.

**Sostenibilidad ambiental-** las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad social y ambiental deben seguir siendo un debate constante a medida que las empresas y las actividades se desarrollan en la Orinoquía. Los colombianos están orgullosos de la biodiversidad de su país. La protección del medio ambiente debe ser un objetivo transversal para las actividades futuras.

**Atraer / Desarrollar el Trabajo y la Experticia** - El desarrollo de negocios agrícolas y turísticos de mediana y pequeña escala es una oportunidad clave para atraer mano de obra y experticia a una región que generalmente carece de esos recursos. Esto es especialmente cierto en Altillanura y las sabanas inundadas.

La oportunidad de poseer y administrar una finca o negocio podría atraer a personas motivadas y emprendedoras de otras partes de Colombia y brindar oportunidades para las personas desplazadas por el conflicto. Esas granjas y empresas de pequeña y mediana escala crearían comunidades estables y sostenibles; mientras que al mismo tiempo proporcionan un grupo más grande de mano de obra local para las operaciones vecinas a gran escala. El desarrollo de la experiencia local para satisfacer el crecimiento potencial de la demanda laboral será importante para el crecimiento económico sostenido de estas actividades.

**Colaboración internacional como catalizador-** el proceso de paz abre la oportunidad para que las instituciones colombianas trabajen juntas y se



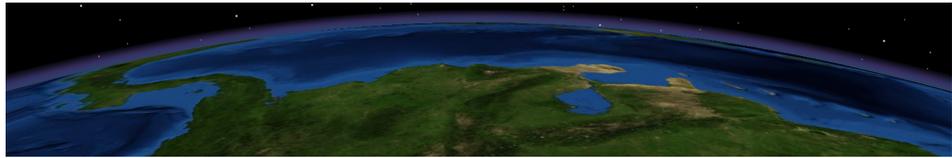
beneficien compartiendo sus áreas de fortaleza individual. En muchas partes del mundo, la colaboración posterior a un conflicto / desastre es facilitada por organizaciones externas que aportan experiencia técnica, experiencia en situaciones similares en otros lugares y credibilidad. La organización externa apropiada puede ser un catalizador que reúne a instituciones y organizaciones locales. La Orinoquía Initiative liderada por la Universidad de Purdue y el Comité Técnico asociado muestra el potencial de una colaboración internacional para conectar a los actores colombianos para el desarrollo futuro de la región.



## 8.1 Próximos pasos

En base a las discusiones con las partes interesadas colombianas, los siguientes pasos incluyen:

- Implementar las propuestas de proyecto piloto de agricultura y turismo y reforzar la capacidad de planificación agrícola y turística en la región.
- Promover la adopción y el uso de las herramientas de modelado analítico desarrolladas por Purdue. Continuar modelando actividades para regiones específicas e incorporando análisis de políticas.
- Desarrollar un modelo de servicio de extensión / concepto de universidad "land-grant" para educación superior rural que educará a productores y agricultores sobre el uso de herramientas de modelado que crearán oportunidades de participación entre los agricultores y el personal de extensión de investigación para comunicar resultados de investigación aplicada para ayudar a los productores locales mejorar la producción agrícola.
- Reforzar la capacidad de planificación agrícola y turística en la región mediante capacitación adicional para personal de planificación nacional, departamental y municipal, y mediante proyectos conjuntos de investigación y participación con Agrosavia, UNILLANOS, Unitrópico (la Fundación Universitaria Internacional de los Trópicos Americanos) y otras instituciones colombianas.
- Fortalecer la capacidad de las instituciones de educación primaria, secundaria y terciaria en la región de Orinoquía para responder a la necesidad urgente de contar con una fuerza laboral capacitada en la región.
- Aumentar la información sobre el manejo del agua en el área y desarrollar herramientas de uso del suelo y gestión del agua con la participación de los interesados para resolver el impase en el desarrollo en los departamentos de Casanare y Arauca.



## Agradecimientos

Estamos muy agradecidos por el trabajo de nuestro socio director, la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), quien en un esfuerzo conjunto con Purdue coordinó las diversas actividades de este acuerdo.

Reconocemos la participación de cada una de las entidades que contribuyeron a las reuniones mensuales del Comité Técnico: la Universidad de los Llanos (UNILLANOS), la Universidad de los Andes (UNIANDES), la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Agrosavia, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Viceministerio de Turismo.

También agradecemos la dedicación, el profesionalismo y la asistencia de la Universidad de Los Llanos como subcontratistas actuantes.

Purdue University expresa su voluntad de responder a los requisitos documentales y las explicaciones solicitadas.

### Miembros del equipo de Purdue

Suresh Garimella, Vicepresidente Ejecutivo de Investigación y Asociaciones y Profesor Distinguido Goodson de Ingeniería Mecánica

Investigadores: Jess Lowenberg-Deboer, Profesor Emérito, Departamento de Economía Agrícola

Kenneth Foster, Presidents Fellow para Colombia Purdue Partnerships, Oficina del Vicepresidente de Investigación y Profesor, Departamento de Economía Agrícola

Jonathon Day, Profesor Asociado, Escuela de Hostelería y Gestión del Turismo

Paul Preckel, Profesor, Departamento de Economía Agrícola

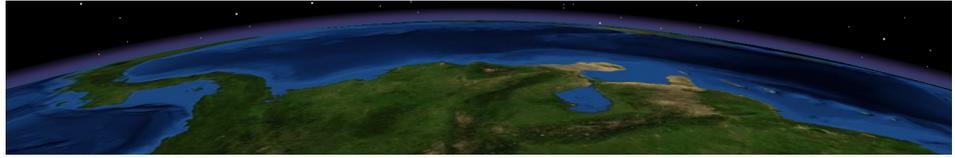
John Sanders, Profesor, Departamento de Economía Agrícola

Indrajeet Chaubey, Decano Asociado y Director de Programas Internacionales en Agricultura y Profesor de Ingeniería Agrícola y Biológica

Y los equipos de investigación asociados:

Liliana Gómez Díaz, Directora de la Oficina Colombia Purdue Partnership en Colombia

Carlos Fontanilla, Estudiante de doctorado en Purdue University



## Apéndice 1

Ejemplo de estudios de caso



## Identifying New Technologies in the Agricultural Systems of the Piedemonte

John H. Sanders and Jhon A. Carillo Rozo

May 21, 2018

### *Introduction*

The Piedemonte has been the center of repeated migration from the Sierra. There has been a concentration of small (<40 ha) and medium farmers (40 to 100 ha). The plains of Meta (the Altillanura) has been an attraction for large scale beef producers historically and more recently (last 20 years) for large farmers and agro-industries producing sugar for ethanol, palm oil for diesel fuel, rubber, rice, corn and soybeans. There are also small and medium independent farmers in the Altillanura, who could also benefit from these innovations discussed here.

Rather than describing the systems of production the focus here is on identifying new technologies coming out of scientific research especially but not exclusively from Agrosavia (formerly CORPOICA). The second component is that this is not simply experiment station results but the technology is being introduced on farms in the Piedemonte. So the focus is on new technologies and farmer options whose introduction could be accelerated. This is not impact analysis calculating the benefits and costs of technologies already successfully introduced but a systematic evaluation of potential introduction leading to recommendations on facilitating that process.

### *Methodology*

The first concern is the conceptual analysis. What are the characteristics of technologies for small and medium farmers in which they are expected to have a comparative advantage. To compare and contrast a wide range of activities the Piedemonte region is initially treated as if it were a farm. Then we gradually introduce more regional and farmer specificity to the model. For example, coffee is principally found very high up on poorer soils. Fruit production is concentrated in certain regions such as Ariari.

Conceptually small and medium farmers are expected to have a comparative advantage in activities that are very labor intensive in production and whose production operations are difficult to mechanize. In Colombia custom machine operations are widespread on small farms as the medium farms in the region can finance more of their own machinery stock by renting these services. For many activities such as fruit and coffee production substantial seasonal labor is required and the more labor intensive operations give an advantage to the small farmers.

This study is based on farm level data including production costs, labor and capital use, yields over the production cycle, and product prices. There is no substitute to asking farmers for these data. The samples were small, three to five farms for most activities but there were a large number of activities here. For a small farm in the Piedemonte with 3 ha of irrigated land and 15 ha of non-irrigated land there were 13 non-irrigated and 10 irrigated or potentially irrigated

enterprises identified and interviewed. Farmers could purchase 40 man days of labor each month.

The modeling was conducted using the linear program developed by Purdue University for use in the Orinoquía region of Colombia. This model maximizes income over a one year period using steady state parameters and constraints on the available on-farm and off-farm inputs. Since many of the activities in the Piedemonte are perennials, the steady state technique was employed. To reduce crop choices including perennials to a one year decision process each enterprise was reduced to a one ha unit. For example a perennial with a ten year life cycle would have one tenth of a ha for each year of the cycle. Then the model gives the optimum combination of enterprises.

Table 1. Enterprises Chosen for the Region

Enterprise	Ha.	Shadow prices
Irrg. Guayaba		-688
Irrg. Citrus	0.38	
Irrg. Cacao		-6986
Irrg. Oil Palm		--4492
Irrg. Pineapple	1.62	
Irrg. Caucho		-4903
Irrg. Cacay		39916
Irrg. Mangostino	0.85	
Irrg. Avocado		-1470
Nolr. Citrus	0.98	
Nolr. Cacao		-6561
Nolr. Oil Palm		-725
Nolr. Pineapple		-9366
Nolr. Fish	1.000	20891
Nolr. Caucho		-1.706E+4
Nolr. Cacay		28184.49
Nolr. Rambutan		-2.334E+4
Nolr. Mangostino		-3243
Nolr. Ganado Ceba	10.08	
Nolr. Coffee	1.94	
Nolr. Silage		-1.388E+4
Nolr. Dairy		-7260
Incomes	159,400,000 pesos	\$56,928 dollars

Source: Based on field data collected from February –March 2017 and in October 2017. Irrg. – Irrigated Nolr. – non-irrigated.

Exchange rate of 2,800 pesos/dollar)

This is a very high income but note that this is not an actual farmers' income but the choice of the most profitable activities for the Piedemonte region on this farm size. This is well beyond what farmers could manage with all the complicated technologies and markets for fruits and the high cash requirements involved in fattening operations. Moreover, gross margin as a measure of income does not include the pay to family labor, implicit rent to land or the return and compensation to the farmer for risk and for his opportunity costs. Now we will start making this more realistic by introducing regional and farm size factors. We will discuss later how to get more accurate estimates of yields over time given the riskiness of agriculture.

Note the importance of fruits and coffee in the region. Fattening of beef cattle (ceba) and fish were both very important activities. We constrained fish production to only 2 ha. Note that there are 1,200 fish pond producers in the Meta region (Carlos Alberto Medina, CEO of AgroFoods, Oct 2017 conversation). Fattening or finishing beef is also very important in this higher rainfall region with better soils. Most of the fattening for the Orinoquia is done in the Piedemonte (Luis Eduardo Arias, Director, Comite de Ganaderos de Meta, Conversation, Oct. 2015).

Next we move towards regionalization in Table 2 as there is substantial regional variability in topography and soil in the Piedemonte. First coffee is eliminated as we only found it in the higher areas with poorer soils. Secondly, fattening is associated more with medium size farmers as it requires substantial capital to buy the animals at auction usually and to set up good feeding practices.

Table 2 Shift to Fruits in the Piedemonte

Enterprise	Ha.	Shadow Prices
Irrg. Guayaba		*-335
Irrg. Citrus	0.31	
Irrg. Cacao		-7324
Irrg. Oil Palm		-5145
Irrg. Pineapple	1.69	
Irrg. Caucho		-5370
Irrg. Cacay		37331
Irrg. Mangostino	1.00	
Irrg. Avocado		-5475
Nolr. Citrus	1.34	
Nolr. Cacao		-5911
Nolr. Oil Palm	2.60	
Nolr. Pineapple		-8131
Nolr. Fish	2.000	

Nolr. Caucho		*-1.386E+4
Nolr. Cacay		25236
Nolr. Rambutan		*-2.829E+4
Nolr. Mangostino		-3047
Nolr. Ganado Ceba		25
Nolr. Coffee		849
Nolr. Silage		*-1.330E+4
Nolr. Dairy		-7040
Incomes	158,040,000 pesos	\$56,443 dollars

Source: Based on field data collected from February –March 2017 and in October 2017. Irrg. – Irrigated Nolr. – non-irrigated. At the exchange rate of 2,800 pesos/dollar

Incomes are decreased but very little by the exclusion of coffee and fattening. But the farmer becomes dependent on producing many fruit and other activities. We have not seen this much diversification in our total of nine weeks interviewing farmers. We return to the issue of labor constraints and that appears to be the reason that only 5.9 ha. were produced of a possible 15 ha. of unirrigated land. The shadow prices or in the case of labor the additional costs of purchasing an additional unit of labor in April and July are 505,000 pesos and 499,000 per manday. respectively. More discussion later on shadow prices for the activities.

Historically, most small farmers in the Piedemonte have been subsistence farmers with only local sale and home use. These subsistence activities included low productivity milk production (5 to 6 liters of milk/cow/day), sugar cane for panela, cassava, plantains and subsistence production of maize. Most had and still have a "pan coger" or home garden with a wide range of products on a small area. With the improvements in transportation to Bogota, the truce with FARC, and the increased demand from Bogota and urban Colombia for higher quality diets, especially more meats, milk, cheese, fruits and vegetables, this is changing to more specialization on one or two commodities for sale to Bogota.

Now there is a body of scientific evidence and practice on high productivity fruit production. There has been increasing fruit produced and marketed to Bogota from the Piedemonte region including pineapple, oranges, guava, papaya, and maracuyá. We show here the high profitability of various fruit production activities and compare them with other Piedemonte activities such as traditional dairy. There are several exotic fruits being grown in Colombia with potential for increasing domestic and export consumption including Rambutan and Mangostino

(Asia) and Sacha Insa (Peru) (Dr. Javier Orduz, fruit specialist, La Libertad Station, CORPOICA, Villavicencio, Oct 2015) .

Here besides the irrigated pineapple, citrus, and mangostino become important activities. Also oil palm enters and fish stays at 2 ha.<sup>1</sup>

The coffee was principally found in the poor soil of the higher areas. But coffee also has the same characteristics of high labor requirements and difficulty to mechanize the production operations as the fruits. The demand for specialty coffees appears to be still increasing in the world. So let's look at the alternatives for this poorer soil on area higher up in the hills where coffee was found. The farm size here is shifted to zero irrigated and 10 ha of non-irrigated land with 60 and then 40 man days per month of temporary labor available to farmers.

In the highlands coffee dominates. In citrus the farmers had planted three types, Mandarin, Vallencia and Tangelo. Tangelo's price was over four times the price of the other two. If all the citrus were Tangelo, then coffee still dominates but citrus increases from negligible at 0.05 ha to 1.4 ha with the labor constraint of 60 man days per month.

With the availability of 60 man days per month labor is never a pressing constraint for all coffee but becomes so at 40 man days per month availability as in Table 3 below. Getting labor high up in the hills with often poor transportation connection is more difficult. Note that even with this substantial increase in prices for citrus there is no change in area of the two crops but shadow prices change. In October and then November labor costs become very constraining. So this indicates the pressure for obtaining labor seasonally in the critical months.<sup>2</sup>

Returning to Tables 1-3 the negative values on the shadow prices on the outputs indicate the loss of income if another ha of this activity were forced into the output mix. The positive value occur only where a ceiling on area was imposed and gives the income increase from raising this ceiling by one ha.

Dairy never entered as an activity here demonstrating the low returns and basic subsistence nature of this enterprise even with 50% of the milk being used for milk products of higher value and sold in local village markets, ie cheese and arequipe. Yields were very low at 5 to 6 liters/cow/day and prices for fresh milk were discounted after lab analysis<sup>3</sup> by the major milk

---

<sup>1</sup> There was an upper bound put on fish as this was a very large initial investment. Fruit production also required substantial expenditures for chemical controls and fertilization. We expect that farmers will shift from milk production or just diversify but maintain their dairy operation. But the dairy operation gives them a source of potential capital investment for the fruit operation by selling off their older cows.

<sup>2</sup> Notice that before hiring labor the farmer uses his family labor.

<sup>3</sup> Lab analysis results were not reported to farms in San Juan de Arama but were used as a justification for price discounts.

producers. In the informal markets these same prices prevailed. In summary, the shift to tangelos did substantially increase farm incomes but did not change the crop mix at the labor availability of 40 mandays per month.

Table 3. Enterprise Choice in Highlands

Enterprise	Crop Area (ha)		Income total		Labor Available/man-days per month	Shadow price per man day (1000 pesos)	
	Eq 1	Eq 2	Eq 1	Eq 2		Eq 1	Eq.2
Coffee	7.4	7.4			40 in Oct	505	157
Citrus	1		50,640,000 pesos \$18,086 dollars		40 in Nov	60	727
Tangelo		1	71,935,000 pesos \$25,691 dollars				

Source: Based on field data collected from February –March 2017 and in October 2017.

When we only include activities in the fruit regions such as Ariari, we first get the same results as in Table 2. Here we are returning to a farm of two irrigated ha and 15 unirrigated ha. with 40 man days of temporary labor available.

Besides the fruits we first run the model with fish and palm oil. Then in the second equation we take out palm oil and fish. This changes results in an expansion of the non-irrigated fruits but not very much as the labor constraint quickly becomes pressing. But there is a substantial income decline. The next step would be to look at 50 mandays available as of the potential 15 non-irrigated ha available only 4.8 was used in the all fruit case. Clearly the labor supply is a pressing constraint as indicated by the area cultivated and the shadow price in both cases.

Table 4. Enterprise Choices for the Fruit Producing Region (Ariari)

Enterprise	Ha of Eq. 1	Ha of Eq. 2	Shadow prices for Labor (1000 pesos/manday)	
			Eq. 1	Eq. 2
Irrg.Citrus			July 439	July 435
Irrg. Cacao				
Irrg. OilPalm				
Irrg. Pineapple	2.0	2		
Irrg.Caucho				
Irrg. Cacay				
Irrg. Mangostino				
Irrg. Avocado				
Nolr. Citrus	1.6	2.5		
Nolr. Cacao				
Nolr. Oil Palm	2.6			
Nolr. Pineapple				
Nolr. Fish	2.0			
Nolr. Caucho				
Nolr. Cacay				
Nolr. Rambutan				
Nolr. Mangostino	1.6	2.3		
Nolr. Ganado Ceba				
Nolr. Coffee				
Nolr. Silage				
Nolr. Dairy				
Incomes	158,040,000 pesos	88,841,337 pesos		
	\$56,443 dollars	\$31,729 dollars		

Source: Based on field data collected from February –March 2017 and in October 2017.

Finally we consider the mid-sized farmers in the Piedemonte. The medium farm size is defined as a farm size with zero ha of irrigation and 50 ha of non-irrigated area. Labor use is zero permanent labor and 40 man days per month. We initially used a fairly high productivity of 1.8 animals weighted per ha. Since the spread sheet is linked, it is a very simple activity to change

this productivity measure and then substitute the new line in the Commodity Yields of the excel spread sheet for GAMS (Piedemonte20171122). The result is the dominance of the fattening activity at 46 ha with the remaining four ha in Mangostino and citrus. If substantial labor is added at 120 man days per ha plus two permanent workers the fattening operation is reduced to 40 ha and fruits increased to almost 10 ha. Incomes go up from \$32,483 dollars to \$41,457 with this shift to more fruit production even with the much larger labor expenditures. Finally if we allow in both cacay and oil palm with even higher labor expenditures of four permanent laborers and again 120 man days available per month incomes are further increased to \$56,932.

In the field medium sized farmers specialized in fattening were not observed using substantial hired labor to expand into fruit production. Fruit production remains a small farmer activity. Oil palm production requires reasonable proximity to the processing plant. So the first run in Table 5 appears to be most appropriate for the region and is supported by the widespread Piedemonte fattening operations supporting cattle production in the entire Orinoquia region. The new technology of most interest seems to be the silage to feed during the dry season and in the milk production activities to support higher levels of productivity.

Table 5. Activities of the Middle Sized Firm in the Piedemont

Enterprise	Ha.	Shadow Price
Nolr. Citrus	1.584	.
Nolr. Cacao	.	-2838.053
Nolr. Pineapple	.	-823.891
Nolr. Fish	.	38423.253
Nolr. Caucho	.	-76.782
Nolr. Cacay	.	473.574
Nolr. Rambutan	.	-2.389E+4
Nolr. Mangostino	1.882	.
Nolr. Ganado Ceba	46.534	.
Nolr. Coffee	.	2809.58
Nolr. Silage	.	-1.130E+4
Nolr. Dairy	.	-3427.875
Nolr. Dairy adv	.	-2965.005
Incomes	90,954,000 pesos	\$32,483 dollars

Source: Based on field data collected from February –March 2017, October and November 2017. Irrg. – Irrigated Nolr. – Non-Irrigated. Exchange rate of 2,800 pesos/dollar

*Income Estimates for the Above Enterprise Choices*

Note that the income estimates in Tables 1-4 appear to be very high. This is the problem of estimating future incomes for perennials in regions with substantial yield variability due to high rainfall and the lack of frosts to kill off insects and other organisms. More systematic yield calculations over time would estimate the value and probability of yield shocks and incorporate this into the estimates of yields over time. We did some of this adjustment for coffee over time and coffee still stays in the crop mix so maybe some of our other estimates are also reasonable. In any event the relative profitability is more what we are interested in as the absolute profitability is probably indicated by farmers staying in the activity. If they were losing money, they would get out of the enterprise or at least scale back input use until product prices improve as the most inefficient producers leave production.

Besides over estimates of yields we expect underestimates of long run costs as farmers need to respond to soil fertility depletion and the build-up of pests over time. So a concentration on yields over time focusing upon yield collapses and on long run costs would be expected to handle the over estimates of yields here.<sup>4</sup>

*Price Risks from Market Saturation and Monopsony/Oligopsony:*

In Colombian agriculture most activities experience cyclical prices and profitability. In annual activities this process works more rapidly than with perennials as there is a delay with tree or bush production before it reaches maximum yields and a reticence to cut down the trees/bushes. The general response to falling prices of perennials is to reduce input use and wait if the farmers' land availability allows him to do this.

Since farmers must acquire technical and marketing knowledge to produce and sell for the Bogota market, the common response to the expectation that with the good prices for fruits supply will grow faster than demand, is to anticipate the need for diversification. For example, farmers producing guava intensively for the Bogota market were observed initiating production of avocado, which takes three to five years to start production.

A second major problem is the price fixing and efforts by the wholesalers to close alternative markets to the farmers of the Piedemonte. Wholesalers sell to the ambulant merchants selling small quantities to the low income sector and to the small neighborhood stores selling to the middle class and often providing credit to regular customers. The supermarkets sell imported and domestic products to the wealthier and require regular supplies and good quality control. An alternative market for small farmers especially in associations is to sell to the neighborhood stores but that would require transportation and previous arrangements as these neighborhood

---

<sup>4</sup> There is also a tendency in Colombian agronomic recommendation to maximize yields rather than the economic returns. Farmers interviewed then repeat these high input recommendations until later in the interviews when they admit to reducing them. In the last year CORPOICA has added 8 economists to their professional staff.

stores would not buy truckloads. However, Corabastos wholesalers market can and have threatened to cut off these small stores from access to Corabastos for using other sources.

*Health concerns:*

The market demand for very clean fruit with no insect or disease damage encourages high and indiscriminate use of chemicals with residual effects left on the fruit (Dr. Javier Orduz, fruit specialist, La Libertad, CORPOICA, discussion, Oct 2017). Hence, the research push in CORPOICA for biological controls and their increasing use in the Piedemonte. But there also appears to be a need for more public intervention to insure public health.

*Conclusions:*

So there is already a class of small and medium farmers in the Piedemonte responding to the application of the increased scientific knowledge and practices available from Agrosavia and to the price incentives from the demands for higher quality foods in the major urban areas. Except for those activities potentially leading to increased exports as avocado or guava juice, this process of declining prices over time will occur as long as the supply increases from this group of better producers taking advantage of the higher prices continues to exceed the demand growth arising from higher incomes in urban Colombia. This indicates substantial opportunities for public policy to accelerate this process achieving both output and income distribution goals.

There is another phenomenon in this marketing growth of the natural tendency of few buyers and many sellers in the Piedemonte and elsewhere to lead to the price fixing of monopsonies/oligopsonies. Responding to this for Piedemonte farms requires finding alternatives markets outside the control of these CORABASTOS wholesalers and/or obtaining more bargaining power through increased quality control and larger sales volume in farmers' associations.<sup>5</sup>

A response to low prices from the oligopoly of the two major dairy buyers (Recreo and Alqueria) besides selling to informal local markets is to make and sell locally milk products, cheese, yogurt, kumis (egg nog) and "arequipe"(traditional dessert from milk). But for this to affect incomes substantially associations/companies would need to develop quality products, which could be widely sold in Colombia.

Systematic cheese production with brand names, quality control, packaging and advertising could potentially become profitable activities benefitting small and medium farmers with wider sales outside the region. But these cheese producers would need to register (health practice certification) to enter formal markets, assure healthy production and processing conditions as well as the marketing activities recommended above. Farmers' associations with improved

---

<sup>5</sup> Many Colombians are very pessimistic about the potential of associations. Associations to get member collaboration require trust and transparency from their management.

quality control and increased bargaining power could negotiate with the few buyers, the wholesalers, or sell to the larger number of neighborhood stores and supermarkets.

Since much of the finishing or fattening from the entire Orinoquia is done in the Piedemonte it is important to identify technology for this sector. We expect that silage production from various crops to be an increasing important activity for higher productivity dairy producers and fattening operations, both medium farm activities. However, silage production did not enter as a profitable activity for either small or medium farmers by itself but was associated with a dairy or a fattening operation.