

**Podestá Castro, Pablo**

*Transformación productiva de las sabanas de la  
altillanura colombiana*

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria  
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Podestá Castro, P. 2016. Transformación productiva de las sabanas de la altillanura colombiana [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/transformacion-productiva-altillanura-colombiana.pdf> [Fecha de consulta:.....]

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Ingeniería en Producción Agropecuaria**

**TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DE LAS SABANAS  
DE LA ALTILLANURA COLOMBIANA**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:  
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Pablo Podestá Castro

Profesor Tutor: Ing. P. A. Ricardo Bindi

Fecha: 15/03/2016



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b> .....	5
<b>OBJETIVO</b> .....	6
<b>CAPITULO 1: CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA Y POTENCIAL AGRONOMICO DE LA ALTILLANURA BIEN DRENADA, UBICADA EN LOS LLANOS ORIENTALES COLOMBIANOS</b> .....	7
<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>1.1 REGIONES GEOGRÁFICAS DE COLOMBIA</b> .....	8
<b>1.2 CARACTERISTICAS AGROCLIMATICAS DE LA ORINOQUIA</b> .....	12
1.2.1 Importancia de las sabanas de la Orinoquia .....	12
1.2.2 Principales ríos de la Orinoquia.....	12
1.2.3 Principales características climáticas de la Orinoquia.....	15
1.2.4 Potencial agronómico de la Orinoquia.....	20
1.2.5 Sistema de tierras de la Orinoquia.....	21
<b>1.3 CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS DE LA ALTILLANURA BIEN DRENADA (ABD)</b> .....	23
1.3.1 Sistemas de tierras de la Altillanura bien drenada .....	23
<b>1.4 CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS DE LA ALTILLANURA PLANA</b> .....	27
1.4.3 Potencial agrícola de la Altillanura plana.....	27
1.4.2 Sistemas de tierras de la Altillanura plana .....	28
1.4.3 Características edafológicas de la Altillanura plana .....	31
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	35



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

<b>CAPITULO 2: CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, PERSPECTIVAS Y CONDICIONES DE INVERSIÓN</b> .....	37
<b>RESUMEN</b> .....	37
<b>2.1 INDICADORES MACROECONMICOS Y SOCIALES</b> .....	38
2.1.1 Producto bruto interno .....	38
2.1.2 Crecimiento del producto pruto interno.....	39
2.1.2 PBI per capita y coeficiente de Gini .....	41
2.1.3 Indicadores de pobreza y tasa de desempleo .....	42
2.1.4 Reservas totales, inflación y deuda pública bruta .....	44
2.1.5 Balanza comercial.....	47
<b>2.2 CONDICIONES DE INVERSIÓN</b> .....	49
2.2.1 Inversión externa directa, índice de facilidad para hacer negocios y riesgo.....	49
2.2.2 Principales factores limitantes del crecimiento: Infraestructura y seguridad .....	51
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	52
<b>CAPITULO 3: ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO</b> .....	53
<b>RESUMEN</b> .....	53
<b>3.1 INVERSIONES DE CAPITAL (CAPEX)</b> .....	54
3.1.1 Compra de tierra .....	54
3.1.2 Inversión en la adecuación de los suelos (construcción de la capa arable).....	57
3.1.3 Inversión en maquinarias.....	58
3.1.4 Inversión planta de silos (almacenaje y secadora) .....	58
3.1.5 Otras inversiones .....	59



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

3.1.6	Resumen inversiones de capital.....	59
<b>3.2</b>	<b>INGRESOS .....</b>	<b>60</b>
3.2.1	Precios determinados con paridad de importación.....	60
3.2.2	Rendimientos proyectados.....	62
3.2.3	Estrategia de siembra .....	63
3.2.4	Secuencia de cultivos (rotación) y producción total .....	65
3.2.5	Gastos comerciales .....	66
<b>3.3</b>	<b>EGRESOS .....</b>	<b>67</b>
3.3.1	Costos directos .....	67
3.3.2	Gastos indirectos.....	68
<b>3.4</b>	<b>OTROS INGRESOS.....</b>	<b>69</b>
3.4.1	Valor de venta de la tierra.....	69
<b>3.5</b>	<b>RESULTADOS PROYECTADOS.....</b>	<b>71</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>80</b>
	<b>CAPITULO 4: CONCLUSIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>4.1</b>	<b>FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS. ....</b>	<b>81</b>
<b>4.2</b>	<b>CONCLUSION FINAL.....</b>	<b>84</b>



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## INTRODUCCION

Actualmente, casi 1.000 millones de personas están subnutridas, principalmente en el África subsahariana (239 millones) y Asia (578 millones), según estimaciones de la FAO<sup>1</sup> (2011).

La población mundial sigue aumentando. Actualmente la misma es de 7.000 millones de personas aproximadamente y será de 9.000 millones en el año 2050 (FAO, 2011).

El crecimiento de las economías en desarrollo (China, India, etc.) ha generado modificaciones en los hábitos de consumos, producto del aumento del ingreso per cápita. Estos niveles se miden habitualmente en términos de kcal/cápita/día. Los habitantes de los países en desarrollo necesitan entre 1.720 y 1.960 kcal/día para el metabolismo basal y una actividad ligera. El consumo medio de alimentos per cápita en el mundo ha aumentado un 24,5 por ciento en los últimos 50 años (World Health Organization, 2014), incrementándose de 2.360 kcal/día a mediados de los años sesenta a 2.940 kcal en la actualidad. Se estima también que la misma va a ser de 3.050 kcal/día para el año 2030.

Una nueva demanda en crecimiento, la bioenergía. La búsqueda de fuentes alternativas de energía se debe principalmente a los elevados precios del petróleo y la creciente preocupación en relación con la seguridad energética y el cambio climático mundial. La bioenergía es la que se origina de fuentes biológicas como cultivos, árboles y desechos. Muchos países están incentivando el uso de fuentes renovables de energía, incluida la bioenergía. En la actualidad se utilizan alrededor de 14 millones de hectáreas de tierra para la producción de biocombustible líquido, representando el uno por ciento de la tierra cultivable del mundo. Se estima que este porcentaje alcance el 2,5 - 3,8 por ciento para el año 2030 (FAO, 2007).

Producto del aumento de la población, de sus ingresos y de la demanda en crecimiento de bioenergía, se requerirá para el año 2050 un incremento en la producción de alimentos del 70 por ciento a nivel mundial, y hasta un 100 por ciento en los países en desarrollo, en relación a los niveles de 2009 (FAO, 2011).

El desafío de proporcionar alimentos suficientes para todos los habitantes del mundo nunca ha sido mayor. Para poder cumplir con semejante desafío es necesario incorporar nuevas áreas para la producción de alimentos y conservar e intensificar las existentes.

América Latina va a continuar teniendo un papel relevante en la producción de alimentos a nivel mundial, generando condiciones y oportunidades de inversión inéditas para las próximas décadas. Todavía quedan regiones con capacidad para ampliar y desarrollar su frontera agrícola y la Altillanura colombiana, ubicada en la región de la Orinoquia, es una de ellas.

---

<sup>1</sup> Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

La Altillanura colombiana, no solo tiene el potencial de incorporar nueva superficie ya que las mismas todavía no han sido desarrolladas, sino también, al tener un régimen de precipitaciones superior a los 2.000 mm por año y por sus características agroclimáticas, el potencial de intensificación es muy grande. Sin dudas, que esta región puede contribuir por lo menos con uno de los principales factores para alcanzar la Seguridad Alimentaria en el mundo: la disponibilidad.

“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana” (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996). La seguridad alimentaria comprende cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad (FAO 2006).

Desde lo ambiental, esta región tiene la particularidad que sus tierras no necesitan ser desmontadas, ya que se trata de una sabana integrada por pastizales naturales. En consecuencia no es necesario afectar biomasa de alto valor ambiental.

Colombia es un importador neto de maíz y soja, por ende los precios en la actualidad se determinan con paridad de importación. A su vez, el valor de las tierras en la Altillanura es muy bajo en relación a su potencial productivo, debido a que todavía no han sido desarrolladas. Por otro lado no se arbitran por su capacidad productiva, sino por la cercanía a la principal ciudad de la región (Villavicencio), debido al pobre desarrollo en infraestructura que presenta la región.

La economía Colombiana está hace varios años en un proceso de apertura al mundo atrayendo inversiones a través de organismos específicos, poniendo el eje en el respeto a la propiedad privada y ofreciendo reglas claras para que las mismas puedan ser rentables y perdurables en el tiempo. El tema de la seguridad es parte de la agenda gubernamental. Actualmente se está trabajando en un “Proceso de Paz” en el que se llegó a algunos acuerdos con las FARC para terminar con el conflicto.

En definitiva, la transformación de la capacidad productiva de estas tierras y su potencial de producción, el precio de los commodities determinados con paridad de importación, el proceso de Paz con las FARC y el estímulo del Estado Colombiano a este tipo de inversiones, convierten, a priori, a la Altillanura en una oportunidad de negocio a ser evaluada. El estudio de esta región, a través de un enfoque holístico, es decir, tomando en cuenta lo social, lo ambiental y lo económico, puede proporcionar información relevante y valiosa desde lo teórico y desde lo práctico.

## OBJETIVO

Determinar si es rentable y sostenible la transformación productiva de las sabanas de la Altillanura colombiana con maíz y soja, a través del estudio de caso.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## **CAPITULO 1: CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA Y POTENCIAL AGRONÓMICO DE LA ALTILLANURA BIEN DRENADA, UBICADA EN LOS LLANOS ORIENTALES COLOMBIANOS**

### **RESUMEN**

La región de la Orinoquia, también conocida como los Llanos Orientales, es una de las 6 regiones geográficas de Colombia. Tiene una superficie aproximada de 17 millones de hectáreas. Limita al norte con Venezuela (Estado Apure), al sur con el río Guaviare, al oeste con la Cordillera Oriental y al este con el río Orinoco. La misma está integrada, desde el punto de vista político, por los siguientes departamentos colombianos: Arauca, Casanare, Meta y Vichada.

A su vez, esta región está subdividida en tres regiones agroecológicas: el piedemonte llanero, las llanuras aluviales inundables (Casanare y Arauca) y la Altillanura bien drenada (Meta y Vichada). Esta última (ABD), presenta otros tres sistemas de tierras: la Altillanura plana (productiva), la Altillanura ondulada y las serranías.

La Altillanura plana, objeto de estudio de este trabajo, comprende aproximadamente 3,5 millones de hectáreas, de las cuales se estima que 2,8 millones de hectáreas (80%) tienen potencial para la producción de maíz y soja, entre otros cultivos. Está situada al sur del río Meta desde la ciudad de Puerto Lopez hasta la frontera con Venezuela. Se extiende al sur hasta el comienzo de las serranías. Si se maneja racionalmente, tiene un potencial de producción de biomasa entre las más elevadas a nivel mundial por sus características agroclimáticas.

Los suelos de la Altillanura plana tienen muy buena estructura y son muy pobres desde el punto de vista químico. En términos generales se pueden clasificar sus suelos (Oxisoles) como ácidos, con alto contenido de aluminio y hierro, con bajos niveles de fósforo, nitrógeno y calcio. Los mismos, están sometidos a temperaturas elevadas durante el año (26 grados de promedio) y a excesos de humedad. En esta región llueve entre 2000 y 3000 mm al año, concentradas en 8 meses (abril - noviembre).

Los Llanos Orientales de Colombia, en especial las sabanas bien drenadas de la Altillanura, tienen un potencial agronómico altísimo, por su vasta extensión y por el tipo de explotación que podría establecerse en ellas. A través de sistemas de producción sostenibles, esta región podría generar un progreso económico y social muy importante a la región y por ende a Colombia.

## 1.1 REGIONES GEOGRÁFICAS DE COLOMBIA

Colombia está dividida en seis regiones geográficas (Figura 1.1). Las mismas se diferencian entre sí por tener características climáticas, hidrológicas, edafológicas, biológicas y antrópicas particulares.

**Figura 1.1 - Regiones geográficas Colombia.**



- 1) **Región Amazónica:** La Amazonia, a pesar de que comprende el 42% del territorio nacional, es la región con menor densidad de población del país. Perteneció al importante ecosistema de la selva del Amazonas, considerado el pulmón del planeta y una reserva primordial de vida. En esta región se encuentran algunos de los departamentos más alejados y de difícil acceso del país, lo cual ha convertido a esta región en uno de los escenarios más complicados del conflicto interno que ha vivido Colombia.
- 2) **Región Andina:** La Región Andina de Colombia es quizá la más relevante desde el punto de vista económico y social para Colombia. Esta región concentra el 75% de la población del país. De la misma forma es la región con mayor desarrollo industrial y económico. Dentro de ella, se encuentra casi toda la industria nacional y podemos encontrar las principales ciudades colombianas, incluida Bogotá, la capital. Es una región con una gran variedad climática ya que está conformada por los tres brazos en



los que se divide la Cordillera de Los Andes al ingresar a Colombia, llamadas: Cordillera Occidental, Cordillera Central y Cordillera Oriental, dentro de las cuales hay diferencias que van desde zonas cercanas al nivel del mar hasta montañas de más de 5.000 m.s.n.m.

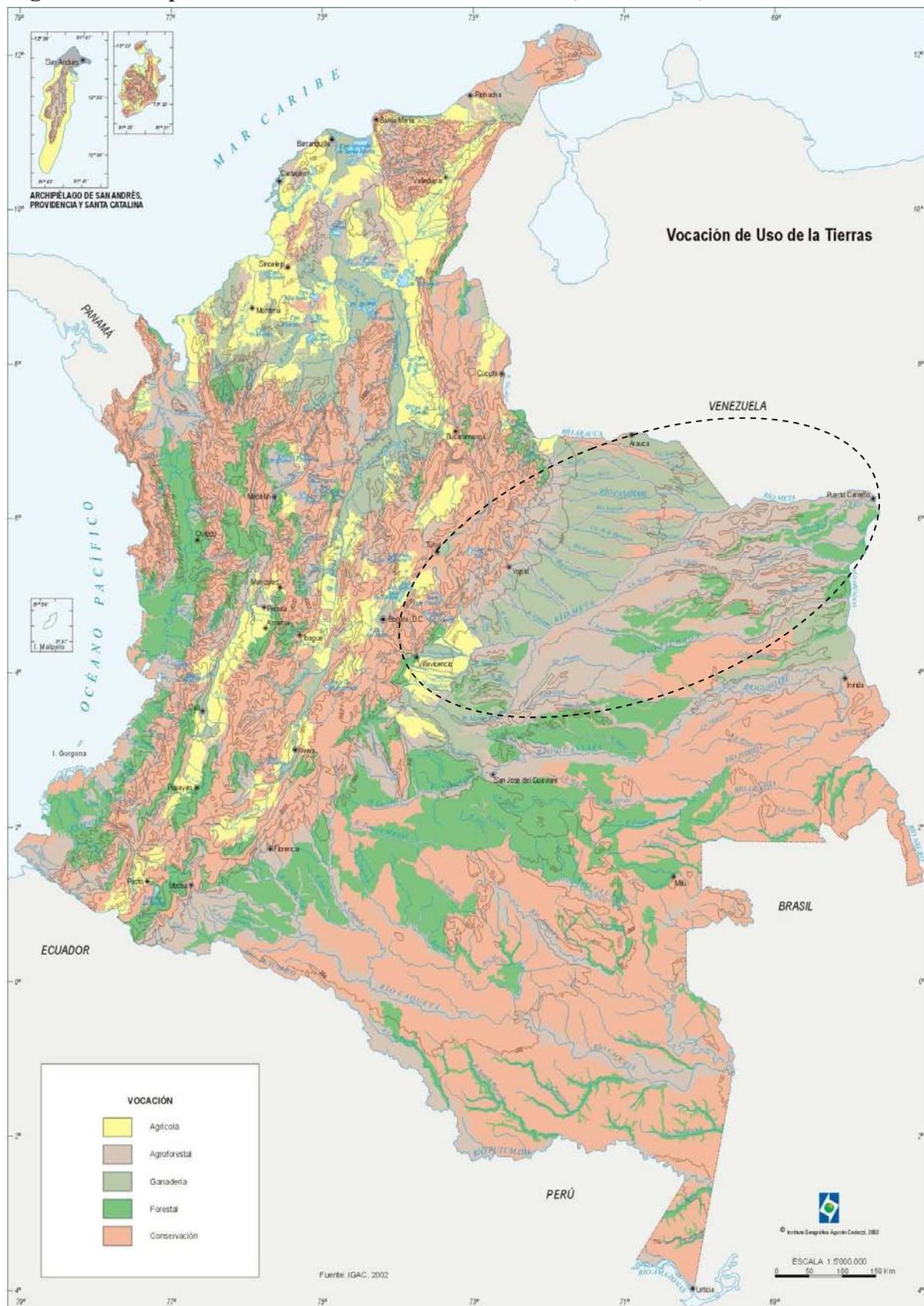
- 3) **Región Caribe:** La principal actividad de esta región es el turismo y también la producción agropecuaria. En ella se encuentran importantes destinos turísticos como Cartagena de Indias, Santa Marta o Barranquilla.
- 4) **Región Insular:** Está conformada por todas las islas alejadas de la plataforma continental de Colombia como el Archipiélago de San Andrés y Providencia en el océano Atlántico y, las islas Malpelo y Gorgona, en el Océano Pacífico. Al igual que la región Caribe, su principal actividad es la turística.
- 5) **Región Pacífica:** La región Pacífica es quizá la que mayor riqueza ecológica, hidrográfica, minera y forestal tiene Colombia. Al igual que la amazonia, es otra de las zonas aisladas y que más ha sufrido la violencia y el conflicto interno de Colombia. Posee altísimos índices de pobreza.
- 6) **Región Orinoquía:** Se denomina con este nombre porque está determinada por la cuenca del río Orinoco, aunque tradicionalmente en Colombia esta región es conocida como los Llanos Orientales. Tiene una baja densidad poblacional y un producto bruto interno (PBI) dominado actualmente por la producción de hidrocarburos y en segundo lugar por la producción agropecuaria. En esta última se destaca la actividad ganadera (con muy baja tecnología y modesta) y en menor medida por la agricultura. Según el Departamento Nacional de Planeación Colombiana (DNP, 2014) esta región se proyecta como una zona de ampliación de la frontera de desarrollo, a partir de sus potenciales energéticos, agroindustriales, y por su ubicación estratégica entre el Atlántico y el Pacífico. Dentro de la región, el departamento del Meta tiene la mayor densidad poblacional, la mayor tasa de crecimiento del PBI y peso dentro del PBI nacional, y una estructura de actividades económicas más balanceada y menos dependiente de los hidrocarburos. La capital del Meta es Villavicencio (384.131 habitantes según el censo de 2005), está a 95 km de Bogotá y actúa como el centro comercial de toda la región.

A su vez, cada región se la puede subdividir, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), por sus características geográficas naturales (Figura 1.2) y también por su capacidad y/o potencial de uso de la tierra. (Figura 1.3).

Figura 1.2 – Subregiones geográficas naturales de Colombia (IGAC, 2012)



Figura 1.3 – Capacidad de uso de la tierra en Colombia (IGAC, 2002)





# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## 1.2 CARACTERISTICAS AGROCLIMATICAS DE LA ORINOQUIA

La región de la Orinoquia, también conocida como los Llanos Orientales, comprende aproximadamente 17 millones de hectáreas. Limita al norte con Venezuela (Estado Apure), al sur con el río Guaviare, al oeste con la Cordillera Oriental y al este con el río Orinoco. La misma está integrada, desde el punto de vista político, por los siguientes departamentos colombianos: Arauca, Casanere, Meta y Vichada.

Los Llanos Orientales es considerada una región de altísimo valor agronómico, por su vasta extensión de sabanas y por el tipo de explotación que podría establecerse en ellas (ganadería, agricultura, forestación). El potencial agrícola de esta región necesita de sistemas de uso y manejo que se adapten a las condiciones naturales del suelo para que sean sostenibles en el tiempo.

### 1.2.1 Importancia de las sabanas de la Orinoquia en el mundo

Las sabanas tropicales ocupan aproximadamente un 20% de la superficie terrestre y el 45% de ellas se encuentran en América del Sur. Estas últimas comprenden unas 269 millones de hectáreas distribuidas de la siguiente manera: Brasil 76%, Venezuela 11%, Colombia 7%, Bolivia 5%, Otros 1%.

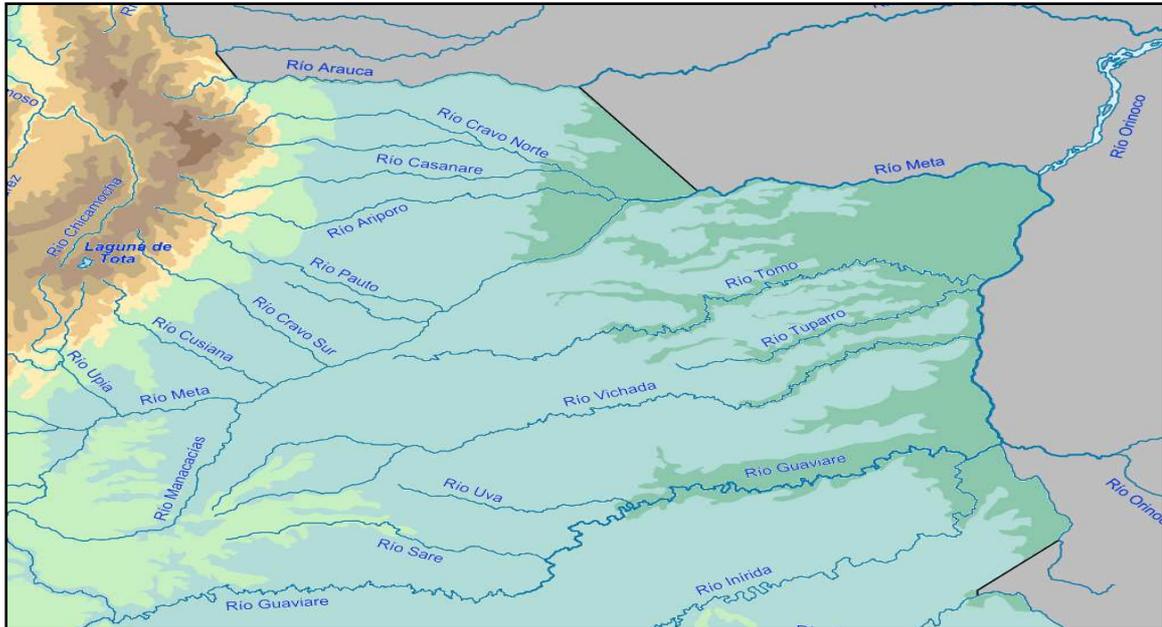
Estas regiones han estado sometidas, en diferente grado, a un rápido proceso de cambio en el uso de la tierra. A modo de ejemplo, las sabanas de Brasil de los años 70 a la fecha, han tenido un papel muy relevante en el notable desarrollo de la agricultura y ganadería de este país. En consecuencia, la transformación de la sabana cubierta de vegetación nativa en pasturas, ha sido la principal causa del gran crecimiento de la ganadería en esta país, donde hoy se concentra el 50% del stock bovino. A su vez, la transformación de estas tierras en uso agrícola ha convertido a este país en uno de los principales exportadores de soja del mundo.

En las otras regiones, como las sabanas colombianas, el impacto de la intervención humana ha sido menor por múltiples factores, entre los que se destaca el conflicto interno de Colombia, la falta de infraestructura y servicios, y la ausencia de conocimiento tecnológico para su transformación.

### 1.2.2 Principales ríos de la Orinoquia

En la región de la Orinoquia, se destacan dos ríos por su importancia desde el punto de vista económico: río Orinoco y río Meta.

**Figura 1.4 - Principales ríos de la Orinoquia**



## **Rio Orinoco**

El río Orinoco tiene una longitud aproximada de 2.063 kilómetros. Nace en la Serranía de Parima a 1.500 m.s.n.m. en el extremo sureste de Venezuela, en la frontera con Brasil. Desde allí sigue un rumbo noroeste hasta un punto cercano a La Esmeralda, donde se une con el río Casiquiare que fluye desde el sur después de recorrer 290 kilómetros, tomando parte del caudal del río Negro, afluente del Amazonas. El cauce principal continúa hacia el noroeste hasta la ciudad de San Fernando de Atabapo, donde recibe las aguas del río Guaviare y continúa hacia el norte formando una frontera natural entre Venezuela y Colombia. Después de pasar sobre los rápidos de Maipures y Atures recibe el afluente del río Meta desde el oeste, y se une con el río Apure. El río Orinoco toma en este punto una dirección noreste a través de los llanos de Venezuela antes de desembocar en el océano Atlántico, donde se forma un delta.

El río Orinoco, va a tener un papel muy relevante e importante en el desarrollo de los Llanos Orientales, principalmente por su salida directa al atlántico.

## **Rio Meta**

El río Meta es uno de los fluviales más importantes de la Orinoquia tanto por su área de cubrimiento, como por su servicio como vía de transporte. Tiene su origen en el caño Camoa y en el río Guamal, que al recibir las aguas del río Humea adquiere el nombre de río Meta. Éste nace cerca de la población de San Martín y desemboca en el Orinoco. Sus afluentes provienen fundamentalmente de la cordillera Oriental. Tiene una longitud de 1.000



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

kilómetros aproximadamente. Su cauce es ancho y poco inclinado, que suele desbordarse en los periodos de lluvias conformando sistemas de esteros.

El río es navegable prácticamente hasta el municipio de Puerto López durante la temporada de lluvias, es decir durante ocho meses (abril - noviembre). Es un río que no tiene gran profundidad por lo que embarcaciones de alturas mayores a 1,20 metros no pueden transitar, ya que la profundidad del río es menor a los 1,80 metros requeridos para navegar sin obstáculos.

**Foto 1.1** - Rio Meta (La Primavera, Diciembre 2013)



**Foto 1.2** - Rio Meta (La Primavera, Diciembre 2013)





### 1.2.3 Principales características climáticas de la Orinoquia.

La región de los Llanos Orientales de Colombia tiene principalmente tres características climáticas: su latitud va de los 2° a los 5° (Norte), su altitud es baja (100 a 300 m.s.n.m.), y su cielo está abierto a la acción de los vientos en todas direcciones excepto al oeste, donde se levanta la barrera de los Andes.

El clima de los Llanos está definido por los vientos, las lluvias y su régimen térmico que es elevado (Brunnschweiler 1972).

#### **Precipitaciones**

La cantidad de lluvias y su frecuencia siguen un gradiente diferencial que va de los Andes en dirección al este. Al pie de los Andes (piedemonte) las lluvias anuales superan los 3.000 milímetros. La zona más seca está en Arauca (entre 1.000 y 2.000 mm. anuales) y hacia el Sur (departamento del Meta y Vichada), la precipitación oscilan entre 2.000 y 3.000 milímetros en gran parte del territorio.

En el Centro Nacional de Investigación (CNI) de Carimagua, ubicado en el centro de los Llanos Orientales, las precipitaciones superan los 2.300 milímetros anuales. (Figura 1.6).

#### **Distribución de las Precipitaciones**

La temporada de lluvias, en términos generales, inicia en el mes de abril y finaliza en noviembre (ocho meses). Durante este periodo cae un 95% de la lluvia del año. En contrapartida, la temporada seca va de diciembre a marzo (cuatro meses). Igualmente la duración de ambas temporadas es variable según la distancia del sitio a la Cordillera Oriental de los Andes. A medida que una se aleja, la temporada de lluvias es más breve. La estacionalidad muy definida de las lluvias es consecuencia del cambio de latitud del sistema de convergencia intertropical (ITC). La sequía orinocense coincide con el tiempo frío del hemisferio norte y los puntos máximos de la actividad pluvial con la posición zenital del sol sobre el Trópico de Cáncer.

En enero, los Llanos Orientales están bajo la influencia de los vientos Alisios que soplan del suroeste al noreste, mueven las nubes y crean en la región las condiciones que tienden a establecer la época seca. A partir de marzo, la depresión atmosférica se mueve en dirección norte y las nubes se acumulan sobre los Llanos.

Desde el punto de vista agronómico, las precipitaciones de fin de marzo permiten el comienzo de los trabajos de siembra de los cultivos anuales. Por otro lado, la madurez fisiológica de los cultivos de la segunda temporada debe ubicarse antes de diciembre, para que puedan cumplir correctamente su ciclo productivo.

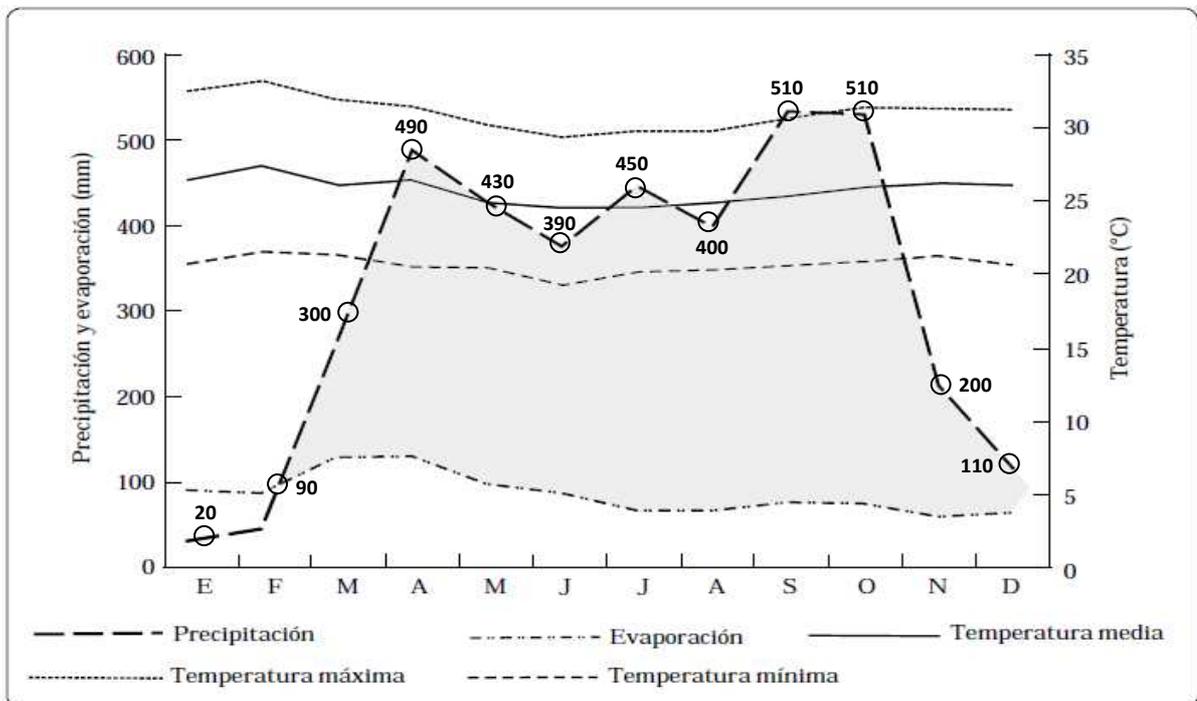
## Temperatura, humedad relativa y radiación

La temperatura promedio anual es relativamente elevada y estable: la región de Carimagua tiene aproximadamente 26 °C durante todo el año, lo que le vale la denominación de ‘sabana isohipertérmica’ (Sarmiento, 1990). Las temperaturas son un poco más altas en el interior de los Llanos Orientales que en el Piedemonte Andino. La amplitud de la temperatura (diferencia diurna/nocturna) es de 5 a 6 °C y bastante estable a lo largo del año.

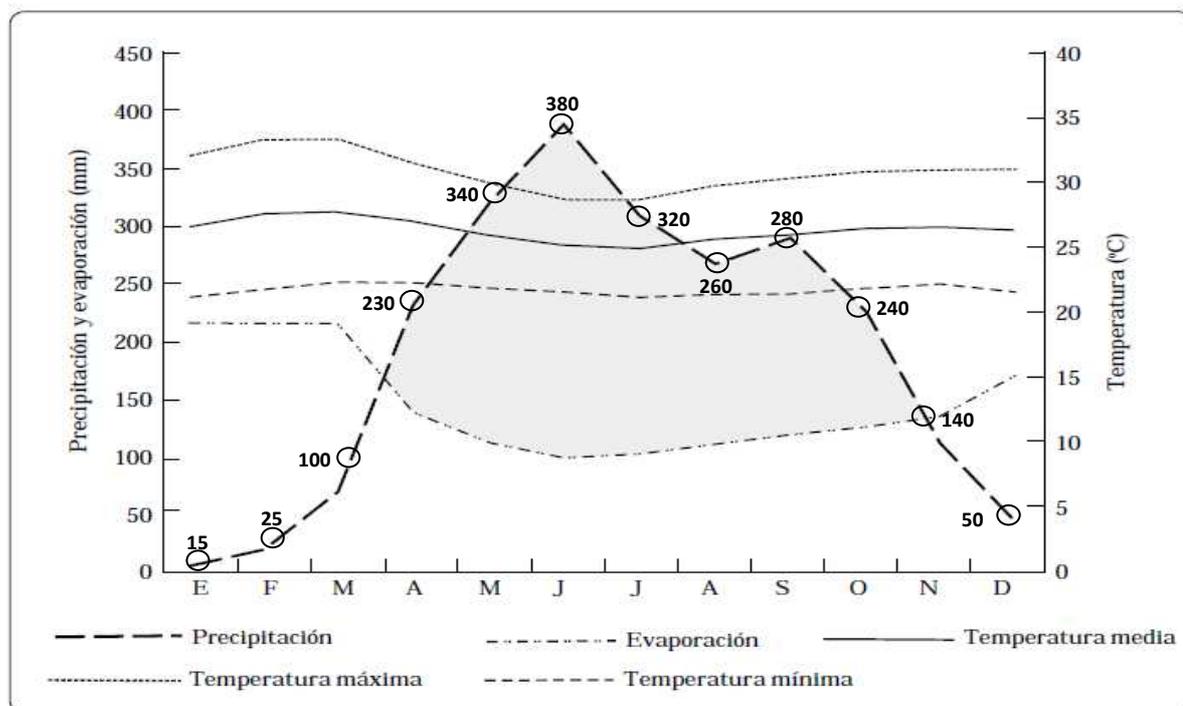
La humedad relativa supera el 80% en la época lluviosa y está por debajo del 60% en la época seca.

La baja latitud (zona ecuatorial) determina la poca variación intraanual de las horas de luz solar diaria (Figura 1.8). Este hecho establece que la vegetación nativa no responda a los efectos del fotoperiodo, o que si lo hace sea sumamente sensible a la escasa diferencia existente entre el día más largo del año (21 de junio) y el más corto (21 de diciembre), la cual se calcula en 25 minutos (Smithsonian Institution, 1893). Por otro lado el brillo solar, como se puede observar en la figura 1.9, disminuye considerablemente en la temporada de lluvias, teniendo un efecto negativo en la radiación interceptada por los cultivos agrícolas durante este periodo.

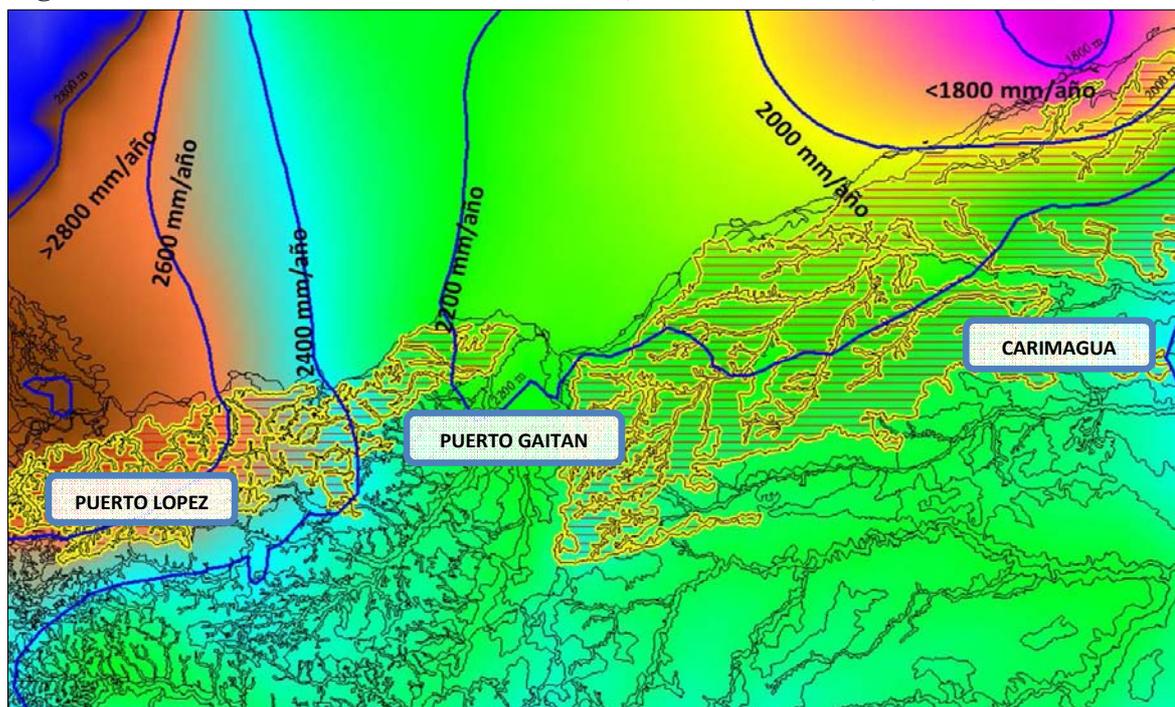
**Figura 1.5** - Datos climatológicos de Villavicencio, estación experimental donde comienzan los Llanos Orientales. (Centro Nacional de Investigación Villavicencio). Total 3.900 mm.



**Figura 1.6** – Datos climatológicos de Carimagua, estación experimental ubicada en el centro de los Llanos Orientales. (Centro Nacional de Investigación Carimagua). Total 2.380 mm.

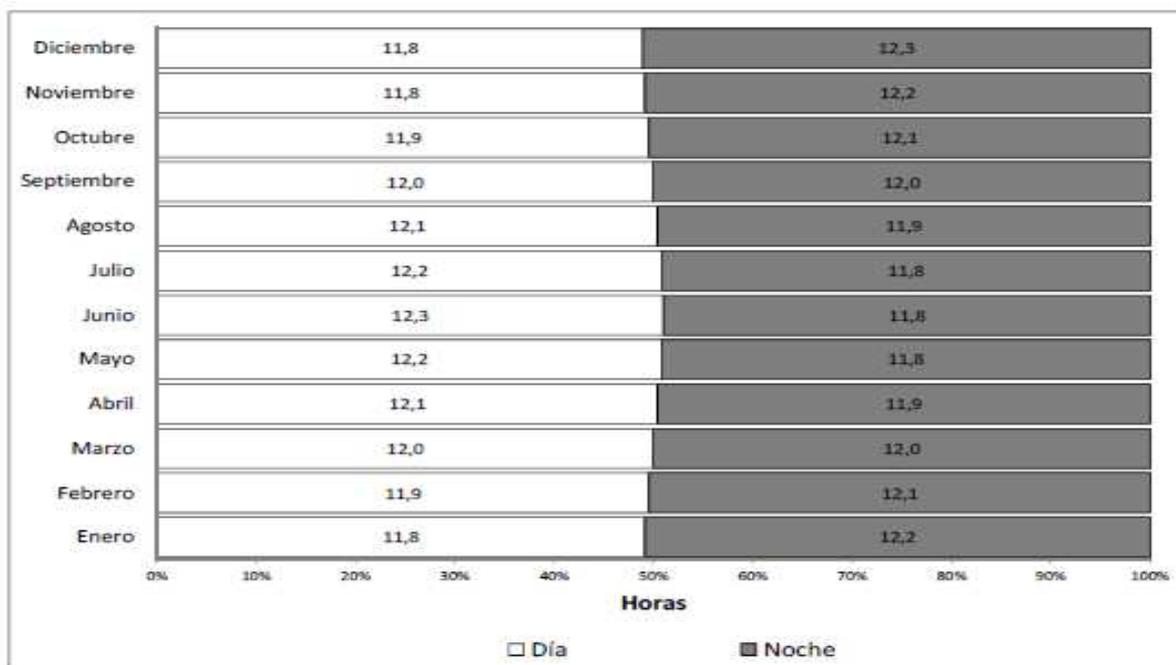


**Figura 1.7** - Isohietas de los Llanos Orientales (CORPOICA, 2011)





**Figura 1.8** - Variación mensual de la longitud del día (Centro Nacional de Investigación Carimagua).



**Figura 1.9** - Variación mensual del brillos solar (Centro Nacional de Investigación Carimagua).

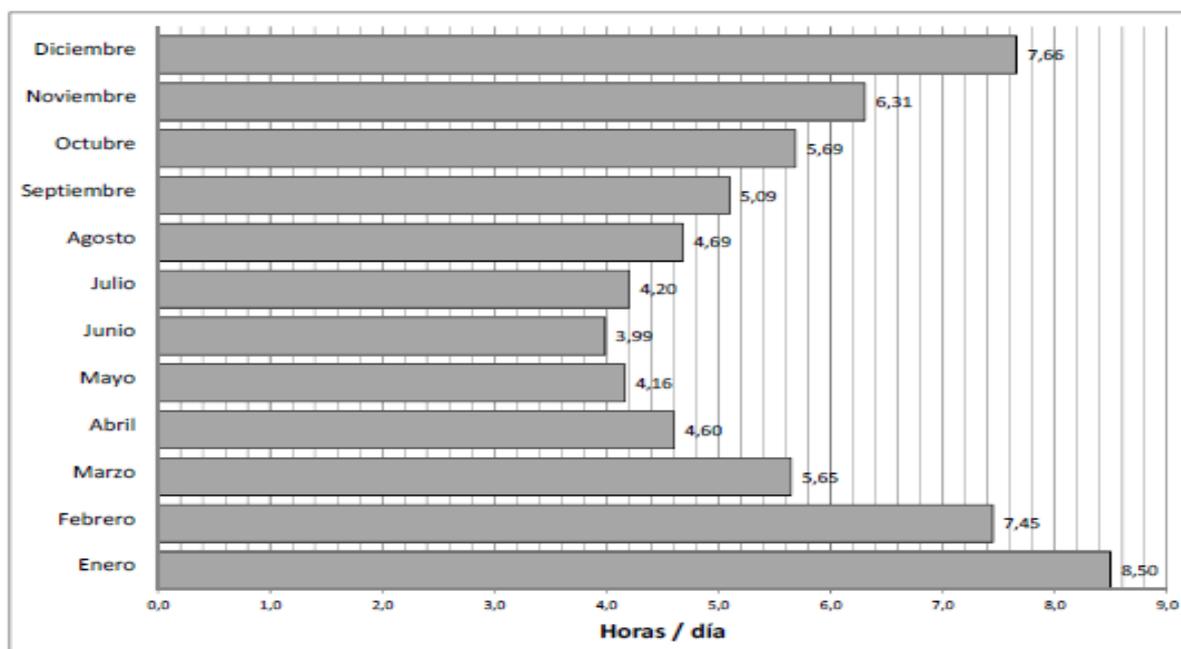
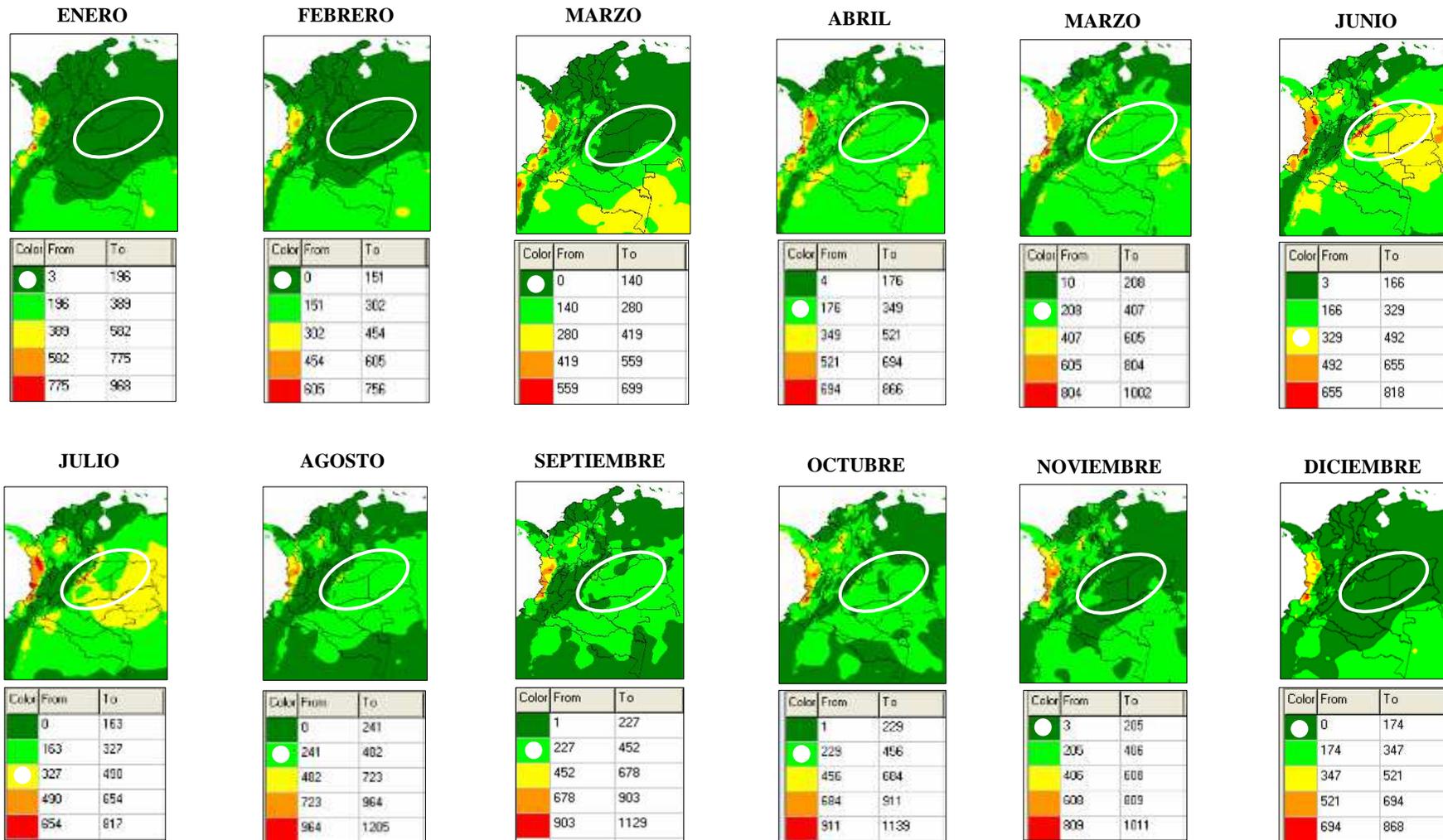




Figura 1.10 - Precipitaciones medias mensuales multianuales Colombia 1950-2000 (CORPOICA, 2011).



## 1.2.4 Potencial Agronómico de la Orinoquia

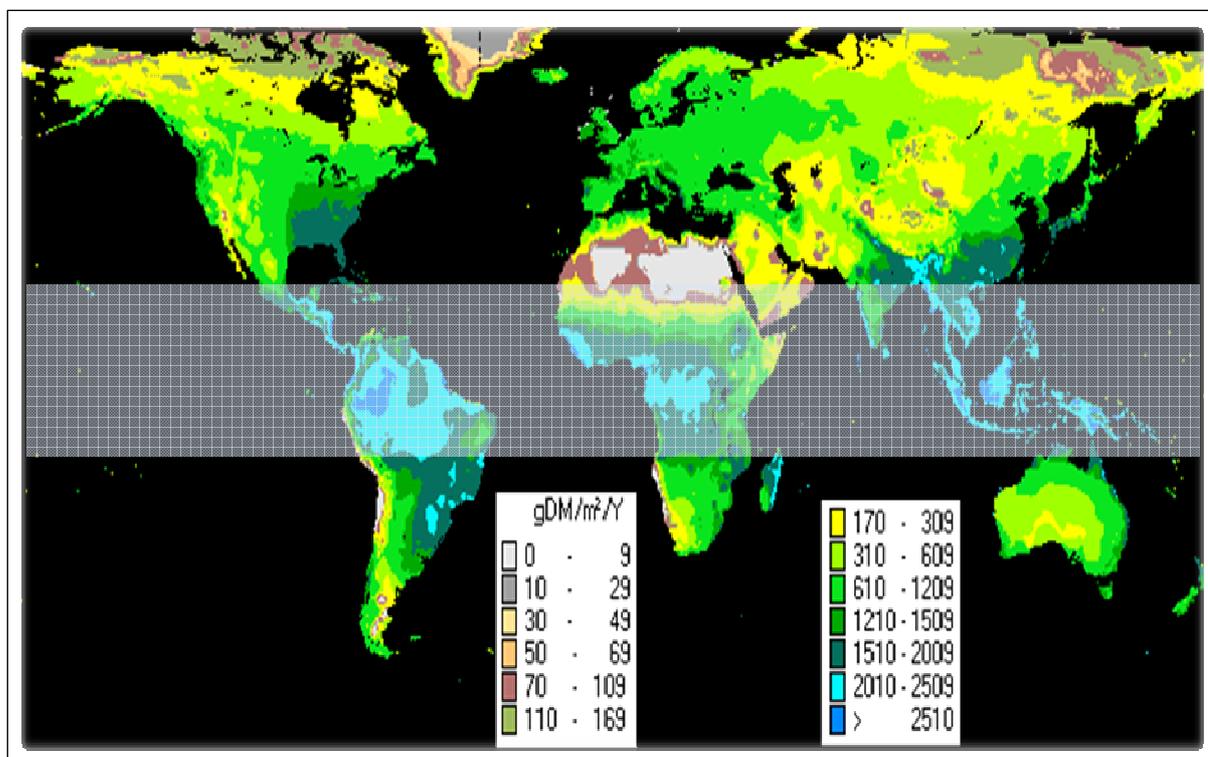
A modo de referencia, el promedio de lluvias de Colombia es de 3.000 milímetros anuales, el de América del Sur es de 1.600 mm/año, y el mundial es de 900 mm/año. (Rodríguez, 2009).

Como dijimos anteriormente, el régimen de lluvias supera los 2.000 milímetros por año por en gran parte de la Orinoquia. Este factor, sumado a otros (radiación, temperatura, altitud) hace, de los llanos Orientales, una de las regiones con mayor potencial de producción de biomasa por hectárea a nivel mundial.

La producción de materia seca de las sabanas herbáceas de la Orinoquia sin transformación está en el orden de las 2,2 a 3,8 toneladas por hectárea por año (Rao, 2001). La mismas, tienen un potencial de producción de 28 tn/ha por año o más, bajo otras coberturas en función del régimen de lluvias, longitud de la estación seca y los nutrientes disponibles (Lamotte, 1987).

El desafío de esta región está puesto en la eficiencia de conversión del agua en materia seca, es decir en energía y proteína.

**Figura 1.11** - Potencial de producción de biomasa a nivel mundial expresado en gramos de materia seca/m<sup>2</sup>/año. (FEDEGAN<sup>2</sup>, 2011)

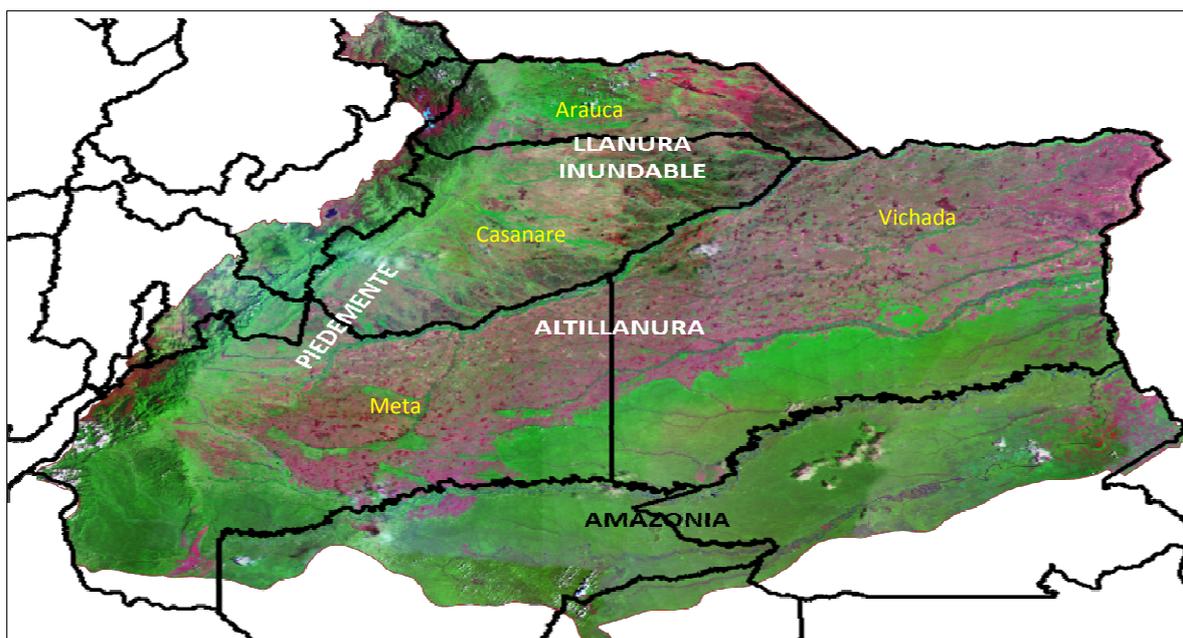


<sup>2</sup> Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN).

## 1.2.5 Sistema de tierras de la Orinoquia

Los Llanos Orientales, contiene tres sistemas de tierras o paisajes: 1) **El piedemonte llanero**, ubicado al pie de la cordillera Oriental; 2) **Las llanuras inundables**, ubicadas en el departamento de Arauca y Casanare, al norte del río Meta; 3) **La Altillanura bien drenada (ABD)**, ubicada en el departamento Meta y Vichada, al sur del río Meta.

**Figura 1.12** – Sistemas de Tierra de la Orinoquia. (FEDEGAN, 2011)



**Foto 1.3** – Paisaje del piedemonte llanero (Villavicencio, Diciembre 2013)





# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Las llanuras inundables o mal drenadas** se ubican al norte del río Meta, hasta el río Arauca, que define la frontera con Venezuela. Estos suelos son poco favorables para la agricultura o para ser laboreados, por tanto su principal actividad es la ganadería extensiva. Comprende aproximadamente unas 5 millones de hectáreas.

**Foto 1.4** - Paisaje de las llanuras inundables - Temporada seca (Casanare, 2015)



**Foto 1.5** - Paisaje de las llanuras inundables – Temporada húmeda (Casanare, 2015)



**La Altillanura bien drenada (ABD)** tiene un potencial altísimo para la producción agrícola, si se maneja racionalmente. Está cubierta por una sabana herbácea, típica de los suelos de baja fertilidad. Esta drenada por caños estrechos que se alargan como franjas angostas de bosque de galerías denominada “Morichales”. El uso actual es la de una ganadería extensiva de muy baja carga. La introducción de gramíneas y leguminosas adaptadas a las condiciones naturales de baja fertilidad de los suelos dominantes (Oxisoles y Ultisoles) ha propiciado el establecimiento de sistemas ganaderos más intensivos. En definitiva, La Altillanura bien drenada tiene un potencial agronómico muy alto.



## 1.3 CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS DE LA ALTILLANURA BIEN DRENADA (ABD)

### 1.3.1 Sistemas de tierras de la Altillanura bien drenada

Podemos encontrar en la Altillanura bien drenada principalmente tres ambientes (figura 2.13): la Altillanura plana, la Altillanura ondulada y las serranías.

**La Altillanura plana**, por su topografía y características edafológicas, es la zona de los Llanos Orientales más favorable para la agricultura, al igual que el piedemonte llanero. Está situada al sur del río Meta desde la ciudad de Puerto Lopez hasta la frontera con Venezuela. Se extiende al sur hasta el comienzo de las serranías. Comprende aproximadamente unas 3,5 millones de hectáreas (CIAT<sup>3</sup>, 2001), de las cuales según estimaciones del Departamento Nacional de Planeación Colombiana (2014) hay 2,8 millones de hectáreas con potencial agrícola (80%). Si se maneja racionalmente, tiene un potencial muy alto para la producción de maíz y soja. **Este ambiente es el objeto de estudio de este trabajo.**

**La Altillanura ondulada y las serranías** constituyen una franja extensa al sur de la Altillanura plana. Comprenden aproximadamente unas 6,4 millones de hectáreas (CIAT, 2001), que según sus características edafológicas tienen un potencial limitado para la producción agrícola. Los suelos de la Altillanura ondulada y principalmente de las serranías, son en general pedregosos, debido a la abundancia de plintita y cantos rodados de cuarzo. Su fertilidad es tan baja como en los suelos de la Altillanura plana.

**Foto 1.6** - Altillanura plana, sin transformar. (Antioquia, Diciembre 2013)



<sup>3</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Foto 1.7** - Altillanura plana transformada: Maíz. (Puerto Gaitán, Diciembre 2013)



**Foto 1.8** - Altillanura plana transformada: Soja. (Puerto Gaitán, Diciembre 2013)





# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Foto 1.9** - Paisaje de serranía. (Antioquia, Diciembre 2013)



**Foto 1.10** - Suelo del paisaje de serranía. (Antioquia, Diciembre 2013)





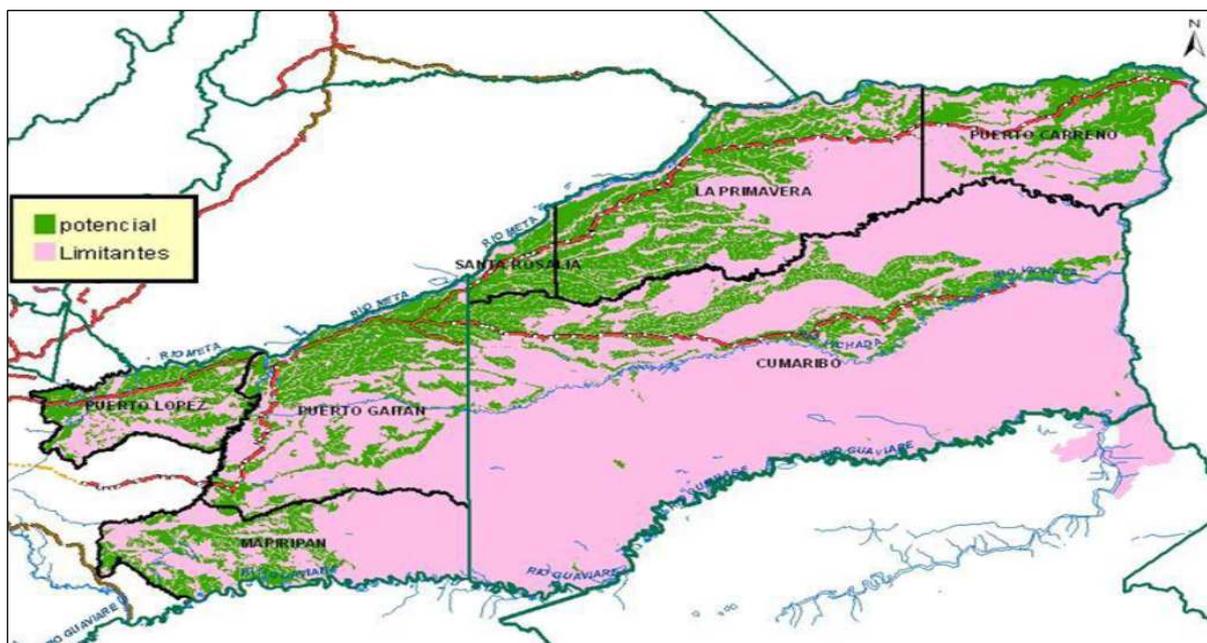
## 1.4 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA ALTILLANURA PLANA

### 1.4.3 Potencial agrícola de la Altillanura plana

Según el documento publicado por el CONPES<sup>4</sup> en enero de 2014, Colombia cuenta con 5,3 millones de hectáreas agrícolas, frente a un potencial estimado de 21,8 millones de hectáreas. De este potencial total, el 12,8 por ciento (2,8 millones de hectáreas) se encuentran en la Altillanura y de éstas, solo 80.167 hectáreas (menos del 3%) se encuentran actualmente en producción. Como dijimos anteriormente, el total de hectáreas con potencial de aprovechamiento agrícola de la Altillanura se estima en 2,8 millones de hectáreas, basado en los cálculos más recientes del DNP<sup>5</sup> - DDRS<sup>6</sup>, elaborados a partir de información del IGAC<sup>7</sup>, IDEAM<sup>8</sup>, INGEOMINAS<sup>9</sup>, MADS<sup>10</sup>, IAvH<sup>11</sup> y CORPOICA<sup>12</sup>.

Según proyecciones del Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP, 2014), basada en información provista por CORPOICA, se estima que aproximadamente 780.000 hectáreas van a estar en producción para el año 2024 concentrados en los siguientes cultivos: arroz, caña, caucho, palma de aceite, maíz y soja entre otros.

**Figura 1.14** - Potencial agrícola de la Altillanura bien drenada (CONPES 2014)



<sup>4</sup> Consejo Nacional de Política Económica y Social de Colombia (CONPES)

<sup>5</sup> Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP)

<sup>6</sup> Dirección de Desarrollo Rural Sostenible (DDRS)

<sup>7</sup> Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

<sup>8</sup> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

<sup>9</sup> Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS)

<sup>10</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia (MADS)

<sup>11</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

<sup>12</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

El área cultivada en la Altillanura se encuentra concentrada en los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán (departamento Meta), la cual representa cerca del 82% de las hectáreas cultivadas. Cumaribo cuenta con 5.156 de hectareas seguido de los municipios de Mapiripán, Santa Rosalía, Puerto Carreño y La Primavera.

La región de la Altillanura, es de las que más ha crecido en el área sembrada en Colombia desde el 2006 al 2010, según el Departamento Nacional de Planeamiento Colombiano.

Adicional al uso de la tierra para fines agrícolas y forestales, la región cuenta con aproximadamente 664.604 cabezas de ganado de carne. Esta es una ganadería tradicional principalmente que realiza escasas inversiones en la adecuación de las sabanas nativas y presenta una carga promedio de 0,3 animales por hectárea, inferior al promedio nacional (0,5 cabezas por hectárea).

A pesar de que la Altillanura tiene un alto potencial de expansión del área cultivada y de ocupación poblacional, presenta muchas restricciones para su crecimiento y desarrollo. Las principales limitantes son: la falta de infraestructura vial, la falta de empresas de servicio agropecuario (insumos y acopios), la falta de cultura y conocimiento y por ultimo las fuertes inversiones que se necesitan para corregir las características de los suelos (baja fertilidad). Todas estas restricciones representan un obstáculo para lograr un desarrollo competitivo en el corto plazo. La inversión y promoción estatal va a ser fundamental para promover este crecimiento y desarrollo productivo.

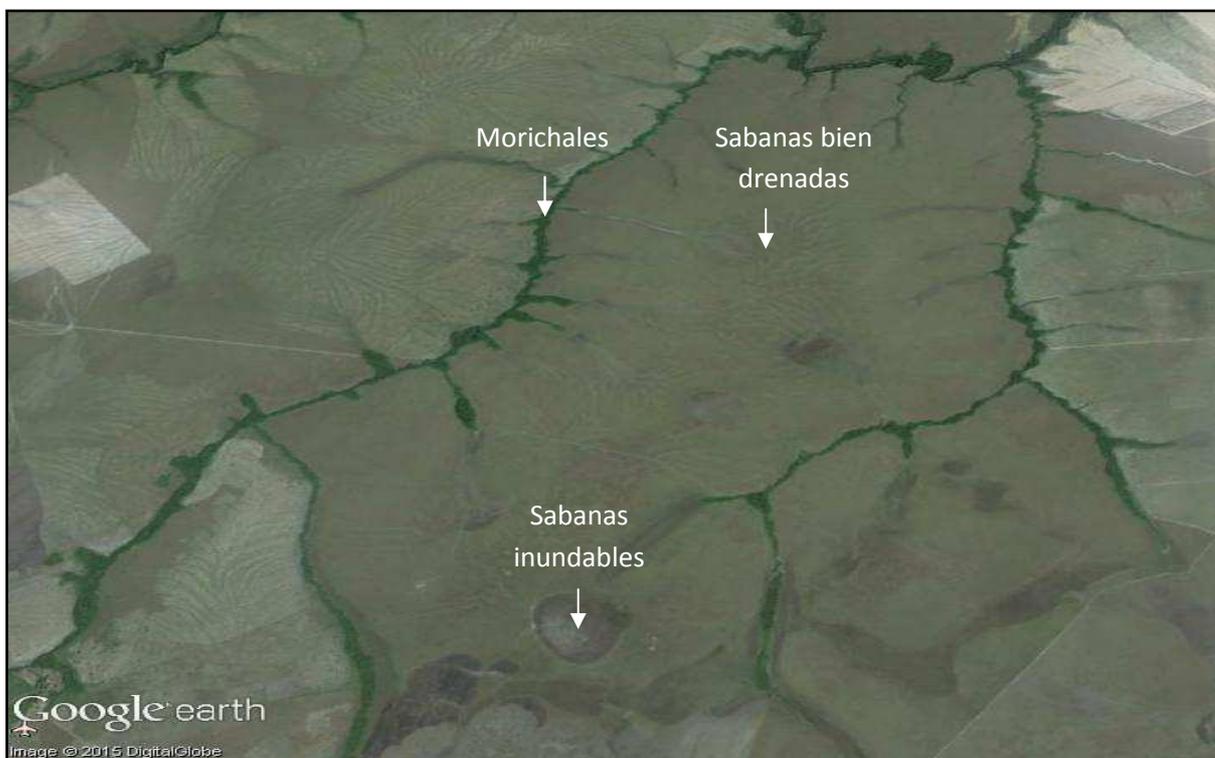
## 1.4.2 Sistemas de tierras de la Altillanura plana

Como dijimos anteriormente, la Altillanura plana es el objeto de estudio de este trabajo. Este paisaje es el más favorable, dentro de las sabanas de la Orinoquia, para ser transformadas a la agricultura. Podemos encontrar principalmente tres ambientes dentro de ella: **sabanas altas o bien drenadas, sabanas bajas o inundables y morichales.**

Las sabanas altas presentan un excelente drenaje natural, aunque se pueden observar algunas zonas deprimidas (sabanas bajas), ligeramente cóncavas y mal drenadas.

Los morichales se presentan como formaciones largas y angostas al lado de los caños. Estos últimos se encuentran en casi toda la Altillanura y son fundamentales en el drenaje de esta región. Los morichales presentan suelos deficientes en oxígeno, constantemente saturados de agua y superficialmente endurecidos durante la estación seca (IGAC, 1991).

**Figura 1.15** - Ambientes de la Altillanura plana (Google Earth, Antioquia 2015)



**Foto 1.11** - Paisaje de la Altillanura plana. (Antioquia, Diciembre 2013)



**Foto 1.12** - Paisaje de la Altillanura plana. (La Primavera, Diciembre 2013)



**Foto 1.13** - Paisaje de los morichales. (Antioquia, Diciembre 2013)





# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

### 1.4.3 Características edafológicas de la Altillanura plana

#### Principales características de los suelos de la Altillanura plana.

Los suelos de los Llanos Orientales se desarrollaron sobre un espeso manto de sedimentos aluviales arcillo-limosos proveniente de la Cordillera Oriental (Brunnschweiler 1972). Son suelos de los órdenes Oxisol y Ultisol, según el Key to Soil Taxonomy.

La diferencia principal entre estos dos órdenes de suelos, es que los Ultisoles presenta un horizonte Argílico. En general estos últimos, están asociados a ambientes mal drenados sujetos inundación durante gran parte del año, y tienen un nivel de fertilidad y capacidad de retención de agua relativamente mayor.

Estos suelos tienen las características típicas de una formación resultante de condiciones de temperatura alta y continua, exceso de humedad en la época lluviosa y una alta concentración de óxidos de hierro y aluminio. La continua pérdida de minerales esenciales de fácil intemperismo causado por lixiviación origina el alto grado de acidez del suelo. (IGAC, 1991).

Las características de los Oxisoles y Ultisoles son desventajosas desde el punto de vista químico pero, en general, son muy favorables desde el punto de vista físico.

Los suelos de las sabanas bien drenadas de la Altillanura plana son principalmente del orden oxisol.

**Foto 1.14** - Suelo de las sabana bien drenada (productiva). (Antioquia, Diciembre 2013)





# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Foto 1.15** - Suelo de las sabana bien drenada disqueada. (Puerto Gaitán, 2013)



## Principales características de los Oxisoles

Los Oxisoles son suelos que se encuentran casi exclusivamente en regiones tropicales, cubriendo extensas áreas de tierras planas generalmente bien drenadas. Son suelos muy antiguos formados partir de sedimentos previamente meteorizados. Se caracterizan por un grado de meteorización extrema. Su fracción mineral se compone casi exclusivamente de caolinita (una arcilla 1:1 pobre en silice).

Los Oxisoles, también los Ultisoles, pertenecen al grupo denominado "suelos con arcillas de baja actividad", con las siguientes características: Baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) de la fracción arcillosa, carga dependiente del PH y avanzado estado de meteorización. Como dijimos anteriormente, tienen la fracción mineral dominada por arcillas del tipo 1:1, no expandibles (arcillas caoliníticas) por sesquióxidos de hierro y aluminio, lo cual es una consecuencia de su avanzado estado de meteorización. Sólo en algunos Ultisoles se pueden encontrar cantidades apreciables de arcillas expandibles (Vermiculita, Montmorillonita), pero las propiedades de estas arcillas a menudo son afectadas por la acidez del suelo por la presencia de sesquióxidos. La estructura de la caolinita la hace eléctricamente neutra. Las características estructurales de estas arcillas determinan una expansión relativa muy baja a casi nula al humedecerse. Además, no presentan propiedades de plasticidad ni pegajosidad. Todas estas características tienen gran influencia en las propiedades físicas de los Oxisoles y Ultisoles, principalmente en la estructura.

La mayoría de estos suelos tienen perfiles profundos bien desarrollados (mayor a 1,25 metros), con una transición difusa entre los horizontes.



En cuenta a la porosidad, los Oxisoles son suelos altamente porosos. El espacio poroso puede alcanzar entre el 40 y el 50 % del volumen del suelo, del cual aproximadamente 2/3 corresponde microporos (< 50  $\mu$ ). El pisoteo por el ganado y el apisonamiento por maquinaria pueden causar alguna compactación de los poros grandes. Como consecuencia de su alta porosidad, los Oxisoles tienen una densidad aparente baja. En el horizonte óxico ésta puede variar entre 1,0 y 1,5 g/cc.. Una característica importante en los Oxisoles es que el espacio poroso permanece más o menos constante si está seco o saturado. Hay muy poca contracción / expansión cuando el suelo se humedece o se seca y, por lo tanto, pocas presiones internas que causen agrietamiento. En los Ultisoles, el espacio poroso es menor, por tanto la densidad aparente mayor, debido a la ausencia de la estructura granular que se encuentra en los Oxisoles. Por ello, los Ultisoles se comportan mejor en cuanto a sus características de retención de humedad. Aunque la densidad aparente en el horizonte superficial puede ser similar a la de los Oxisoles, ésta se incrementa marcadamente en el horizonte argílico, donde puede alcanzar valores cercanos 2,0 g/cc..

Los Oxisoles y los Ultisoles tienen altas tasas de infiltración (8 a 15 cm/hora), similares a la de los Molisoles, lo cual refleja sus buenas propiedades estructurales (Lugo Lopez, 1968).

Los Oxisoles son altamente susceptibles a la lixiviación de nutrientes, especialmente de cationes básicos, debido a dos de sus principales características: su baja capacidad de retención de cationes y su alta percolación. Esto significa que, al aplicar cantidades significativas de fertilizantes (potasio, calcio, magnesio y también nitrógeno y azufre) los mismos pueden perderse con facilidad por lixiviación. La magnitud de estas pérdidas generalmente aumenta con la pluviosidad.

Desde el punto de vista físico, la principal limitante que tienen los Oxisoles es la baja capacidad de retención de humedad. Aunque los perfiles generalmente profundos tienen una gran reserva de humedad en el subsuelo. La acidez y la falta de nutrientes limitan la profundidad de enraizamiento de muchas especies para que puedan aprovecharla.

La Tabla 1.1 presenta los resultados del análisis de suelo de diferentes ambientes del Centro Nacional de Investigación de Carimagua (CNI) manejado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT). Analizando los datos de la misma podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Hay una gran diversidad de texturas, pero podemos decir que son suelos francos o franco arcillo limosos.
- La fertilidad química de casi todos estos suelos es baja, con un promedio de materia orgánica en el orden del 2,2%. Hay una deficiencia general de Fósforo asimilable (Bray II: 0.7 a 1.2 ppm) y de Calcio.
- La concentración (o saturación) de óxido de Al y de óxido de Fe es muy elevada.
- Todos los suelos son muy ácidos (PH promedio 4.5)



**Tabla 1.1** - Propiedades texturales y químicas de algunos suelos de Carimagua (Centro Nacional de Investigación Carimagua).

Elementos	Sabana seca y bajos secos	Sabana arbustiva y borde de bajo	Sabana seca y pendientes	Promedio
Arcilla (%)	28,30	49,80	43,70	40,60
Arena (%)	34,90	6,90	14,70	18,83
Limo (%)	36,60	43,40	41,40	40,47
M. O. (%)	1,80	2,80	2,00	2,20
pH	4,60	4,60	4,50	4,57
P (ppm)	1,20	0,70	0,80	0,90
Al (meq/100 g)	1,60	2,70	2,10	2,13
Ca (meq/100 g)	0,10	0,10	0,10	0,10
Mg (meq/100 g)	0,10	0,10	0,10	0,10
K (meq/100 g)	0,00	0,10	0,00	0,03
S (ppm)	3,40	5,90	6,30	5,20
B (ppm)	0,10	0,20	0,20	0,17
Zn (ppm)	0,30	0,40	0,40	0,37
Mn (ppm)	1,20	4,60	3,10	2,97
Cu (ppm)	0,30	0,50	0,40	0,40
Fe (ppm)	72,00	33,00	51,10	52,03

En resumen, la fertilidad natural no es óptima para el establecimiento de cultivos o de explotaciones agropecuarias a nivel comercial. Por tanto, estos suelos serán rentables si se realizan correcciones previas que generen una capa superficial de suelo capaz de soportar cultivos agrícolas como el maíz y la soja.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## BIBLIOGRAFÍA

<http://www.zonu.com/fullsize-en/2011-08-16-14302/Colombia-land-use-2002.html> Mapa Colombia land use. Septiembre 2015.

<http://mapasinteractivos.didactalia.net/comunidad/mapasflashinteractivos/recurso/mapa-de-regiones-geograficas-de-colombia-igac/77198327-e268-499f-a0fb-718e15b48674> Subregiones geográficas naturales de Colombia. Septiembre 2015

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa\\_de\\_Colombia\\_\(regiones\\_naturales\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa_de_Colombia_(regiones_naturales).svg) Mapa regiones geográficas Colombia. Septiembre, 2015.

<http://es.slideshare.net/futuro-orinoquia/presentacion-corpoica> Ciencia, Tecnología e innovación, Futuro de la Orinoquia. Septiembre 2015

[http://www.cenicafe.org/es/publications/arc051\(02\)102-113.pdf](http://www.cenicafe.org/es/publications/arc051(02)102-113.pdf) Distribución de la precipitación en Colombia analizada mediante conglomeración estadística. Septiembre 2015.

[http://www.bdigital.unal.edu.co/6627/1/AGROECOLOG%C3%8DA\\_Y\\_BIODIVERSIDAD\\_DE\\_LAS\\_SABANAS\\_EN\\_LOS\\_LLANOS\\_ORIENTALES\\_DE\\_COLOMBIA.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6627/1/AGROECOLOG%C3%8DA_Y_BIODIVERSIDAD_DE_LAS_SABANAS_EN_LOS_LLANOS_ORIENTALES_DE_COLOMBIA.pdf) Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. Septiembre, 2015.

[http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/degradacion\\_capa\\_arable.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/degradacion_capa_arable.pdf) Manejo y uso de los suelos de la altillanura colombiana. Septiembre, 2015.

[http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/geociencias/revista\\_meteorologia\\_colombiana/numero04/04\\_05.pdf](http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/geociencias/revista_meteorologia_colombiana/numero04/04_05.pdf). Generalidades de la distribución espacial y temporal de la temperatura del aire y de la precipitación en Colombia. Septiembre, 2015.

[http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch\\_down\\_load/ConpesALT2014.pdf](http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/ConpesALT2014.pdf) Política para el desarrollo integral de la Orinoquia: Altillanura. Septiembre, 2015.

[http://www.croplifela.org/pdfs/Transcripcion\\_Conferencia\\_JuanLucas.pdf](http://www.croplifela.org/pdfs/Transcripcion_Conferencia_JuanLucas.pdf) Colombia en el camino de la innovación y la productividad agrícola. Septiembre, 2105

[http://puertogaitan-meta.gov.co/apc-aa-files/37623664636161643935333138653663/Presentaci\\_n\\_Corpoica.pdf](http://puertogaitan-meta.gov.co/apc-aa-files/37623664636161643935333138653663/Presentaci_n_Corpoica.pdf) Nueva visión de la investigación para el desarrollo agropecuario de la Altillanura colombiana. Septiembre, 2015.

<http://www.caf.com/media/3783/desarrolloorinoquia.pdf> El desarrollo económico de la Orinoquia. Septiembre, 2015.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

<http://www.mapainteractivo.net/wp-content/uploads/Mapa-fisico-de-colombia-ejemplo.png>  
Ríos de Colombia. Septiembre, 2015.

<http://www.horizonteverde.org.co/attachments/article/19/EL%20AGUA%20EN%20LA%20ORINOQUIAECOFOFONDO.pdf> El agua en la Orinoquia. Septiembre, 2015.

[http://www.sogeocol.edu.co/documentos/la\\_orinoquia\\_col.pdf](http://www.sogeocol.edu.co/documentos/la_orinoquia_col.pdf) Suelos de la Orinoquia colombiana. Septiembre, 2015.

[https://books.google.com.co/books/about/Oxisoles\\_y\\_Ultisoles\\_en\\_America\\_Tropical.html?id=FP3sn64-B4wC](https://books.google.com.co/books/about/Oxisoles_y_Ultisoles_en_America_Tropical.html?id=FP3sn64-B4wC) Oxisoles y ultisoles en América Tropical. Septiembre, 2015.

[http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/biblioteca/Sistemas\\_Agropastoriles.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/Sistemas_Agropastoriles.pdf)  
Sistemas Agropastoriles: Un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los Llanos Orientales de Colombia. Septiembre, 2015.

Angio, Christian (2013) Colombia: la próxima frontera agrícola. Revista CREA, Buenos Aires. 399:40-43



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## CAPITULO 2: CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, PERSPECTIVAS Y CONDICIONES DE INVERSIÓN

### RESUMEN

La economía colombiana ha tenido un desempeño destacado durante la última década. El sólido crecimiento registrado se ha visto impulsado principalmente por el petróleo y la minería, así como la inversión extranjera directa en el sector de las materias primas. Estas últimas, han crecido principalmente gracias a las sólidas reformas adoptadas en el ámbito de las políticas macroeconómicas (la adopción de un régimen de metas de inflación, una tasa de cambio flexible, una regla fiscal estructural y una regulación financiera sólida) han apuntalado el crecimiento y han reducido la volatilidad macroeconómica. Los tratados bilaterales de libre comercio y las medidas unilaterales han seguido reduciendo las barreras al comercio y a la inversión. Asimismo, las mejoras en la seguridad también han contribuido al crecimiento y las negociaciones de paz entabladas entre el gobierno y los grupos armados (FARC) podrían poner fin a décadas de violencia, generando aún más condiciones de inversión muy interesante.

Colombia, por la magnitud de su PBI, es la tercera economía de América del Sur, ubicada detrás de Brasil y Argentina, participando en un 9 por ciento del total de la región. A su vez, está ubicada en el puesto trigésimo primero a nivel mundial. En cuanto al crecimiento del PBI, la economía colombiana creció en el último año (2014) un 4,6 por ciento y el promedio de la última década fue de 4,76 por ciento con un desvío estándar de 1,63 por ciento. Si tomamos en cuenta los últimos 35 años, Colombia fue la segunda economía que más creció detrás de Chile y la que menor desvío estándar ha tenido. Podemos concluir entonces, que Colombia ha tenido en general un crecimiento sólido, constante y estable en los últimos décadas, factor fundamental para la captura de inversiones internas y externas.

El PBI per cápita de Colombia en el año 2014, según el Fondo Monetario Internacional, fue de 8.076 dólares per cápita, ubicándose como la quinta economía más rica de Sudamérica, detrás de Uruguay, Chile, Argentina y Brasil. En contrapartida, Colombia es el país con peor coeficiente de Gini de la región, es decir es la economía con peor distribución del ingreso entre sus habitantes. Colombia ha disminuido progresivamente sus niveles de pobreza en los últimos años. En el año 2002 el índice de pobreza era de 49,70 por ciento y en el último año (2014) fue de 28,5 por ciento, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE).

Por último, en la actualidad Colombia es la economía mejor renqueada de los países de la región para hacer negocios según el Doing Business y ha recibido muy buenas calificaciones de riesgo y solvencia por parte de las principales agencia internacionales.



## 2.1 INDICADORES MACROECONMICOS Y SOCIALES

### 2.1.1 Producto bruto interno (PBI)

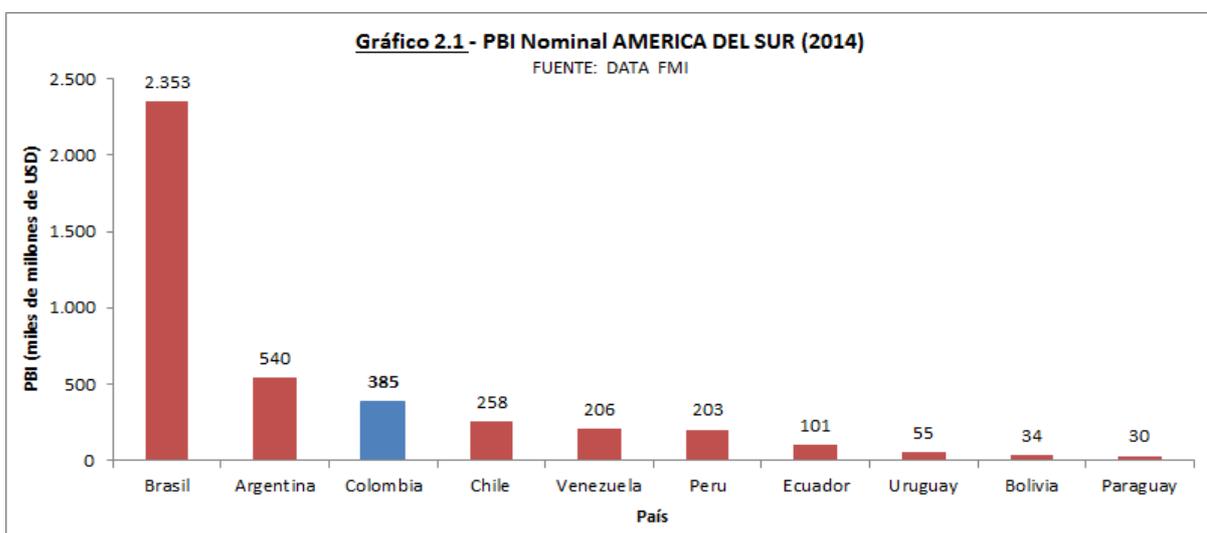
El Producto bruto interno (producción total de bienes y servicios) de América del Sur, según datos del Fondo Monetario Internacional (FMI), fue de 4.165 miles de millones de dólares en el año 2014, participando en un 5 por ciento del PBI mundial. A modo de referencia el PBI de Estados Unidos, en el mismo año, fue de 17.419 miles de millones de dólares, es decir 4,18 veces el PBI total de la región.

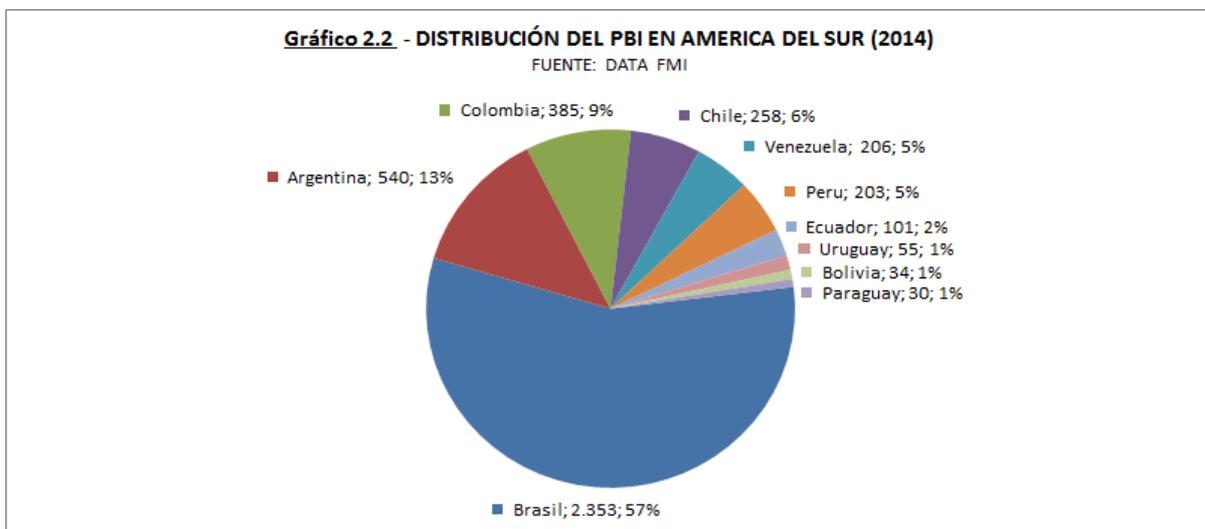
Colombia, por la magnitud de su PBI (385 miles de millones de dólares, año 2014), es la tercera economía más grande de América del Sur (gráfico 2.1), ubicada detrás de Brasil y Argentina, participando en un 9% en el total del PBI de la región (gráfico 2.2), A su vez, está ubicada en el puesto trigésimo primero a nivel mundial (tabla 2.1).

En el año 2005 el PBI nominal de Colombia fue de 175 miles de millones de dólares, en consecuencia en la última década, el PBI se incrementó en un 120 por ciento. Dicho crecimiento, se ha visto generalizado en toda la región, impulsado principalmente por los elevados precios de los commodities y su demanda a nivel mundial.

**Tabla 2.1 - RANKING PBI (FMI 2014)**  
(miles de millones de dólares)

RANKING	PAÍS	PBI 2014
1	United States	17.419
2	China	10.380
3	Japan	4.616
4	Germany	3.860
5	United Kingdom	2.945
6	France	2.847
<b>7</b>	<b>Brasil</b>	<b>2.353</b>
8	Italy	2.148
9	India	2.050
10	Rusia	1.857
<b>24</b>	<b>Argentina</b>	<b>540</b>
<b>31</b>	<b>Colombia</b>	<b>385</b>
<b>42</b>	<b>Chile</b>	<b>258</b>
<b>51</b>	<b>Venezuela</b>	<b>206</b>
<b>53</b>	<b>Peru</b>	<b>203</b>
<b>63</b>	<b>Ecuador</b>	<b>101</b>
<b>78</b>	<b>Uruguay</b>	<b>55</b>
<b>94</b>	<b>Bolivia</b>	<b>34</b>
<b>99</b>	<b>Paraguay</b>	<b>30</b>

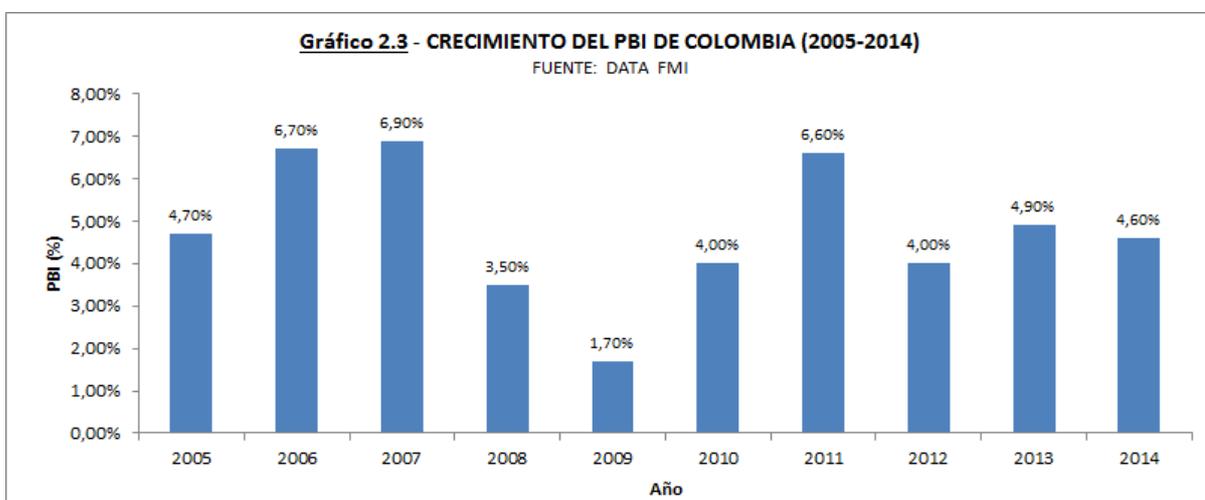


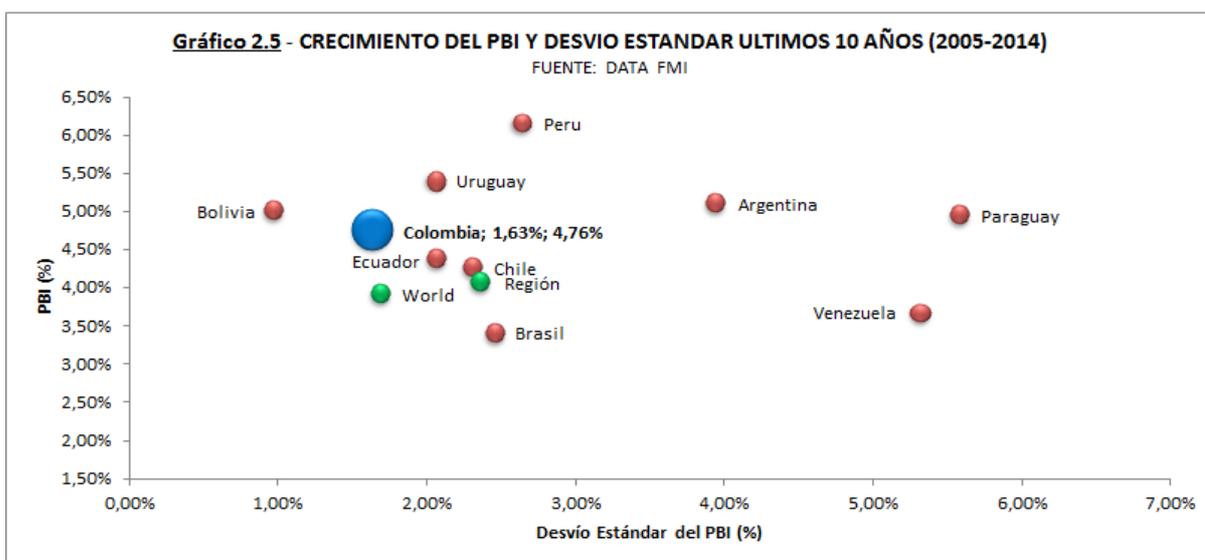
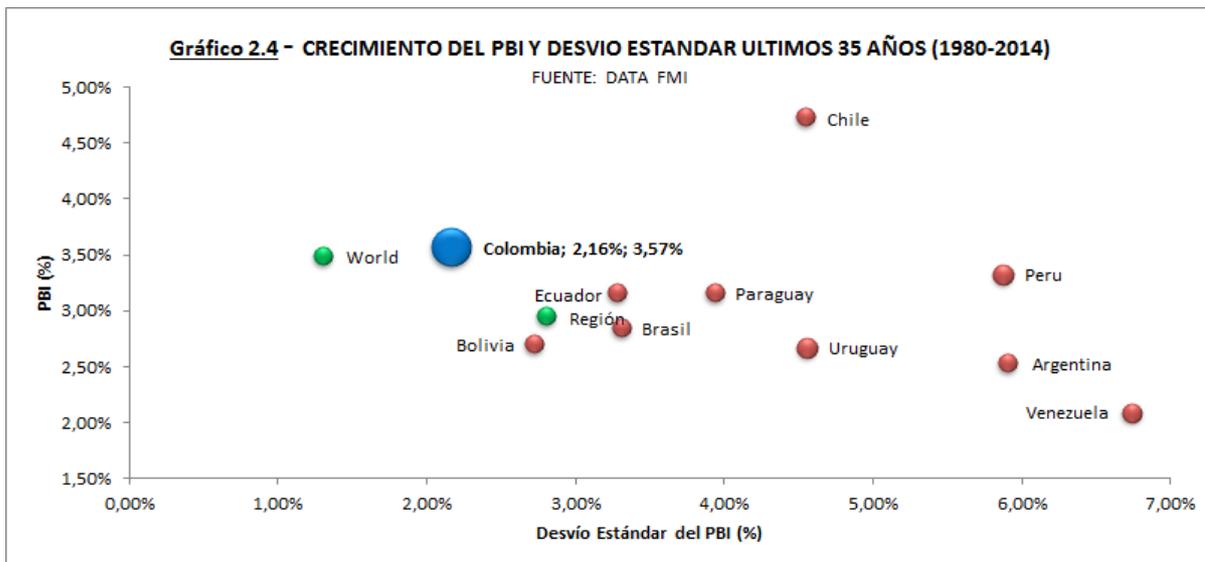


## 2.1.2 Crecimiento del producto bruto interno

En cuanto al crecimiento del PBI, la economía colombiana creció en el último año (2014) un 4,6 por ciento (gráfico 2.3). El promedio de la última década fue de 4,76 por ciento con un desvío estándar de 1,63 por ciento (gráfico 2.5).

Analizando el crecimiento del PBI en los últimos años, podemos observar que Colombia se ha caracterizado, a diferencia de otras economías, por su estabilidad o baja volatilidad. Si tomamos en cuenta los últimos 35 años, Colombia fue la segunda economía que más creció detrás de Chile y la que menor desvío estándar ha tenido (gráfico 2.4). De la misma manera, si analizamos la última década, el crecimiento de la economía colombiana fue superado por Perú, Uruguay, Argentina, Bolivia y Paraguay, pero del mismo modo, podemos observar que en términos de volatilidad fue la segunda economía con menor desvío estándar, detrás de Bolivia (gráfico 2.5). A modo de ejemplo, la República Argentina en la última década creció un 5,09 por ciento de promedio con un desvío estándar del 4 por ciento.





El sólido crecimiento registrado en los últimos años se ha visto impulsado por el boom del petróleo y la minería, la inversión extranjera directa en el sector de las materias primas, así como la inversión en general. Los tratados bilaterales de libre comercio y las medidas unilaterales han seguido reduciendo las barreras al comercio y a la inversión. La solidez del marco monetario, fiscal y financiero ha reducido la volatilidad macroeconómica. Asimismo, las mejoras en la seguridad también han contribuido al crecimiento (OECD<sup>13</sup> 2015).

Podemos concluir entonces, que Colombia ha tenido en general un crecimiento sólido, constante y estable en los últimos décadas, factor fundamental para la captura de inversiones internas y externas.

<sup>13</sup> Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos



## 2.1.2 PBI per cápita y coeficiente de Gini

Colombia tiene 48 millones de habitantes y es el segundo país de América del Sur más poblado, detrás de Brasil que tiene 203 millones de habitantes.

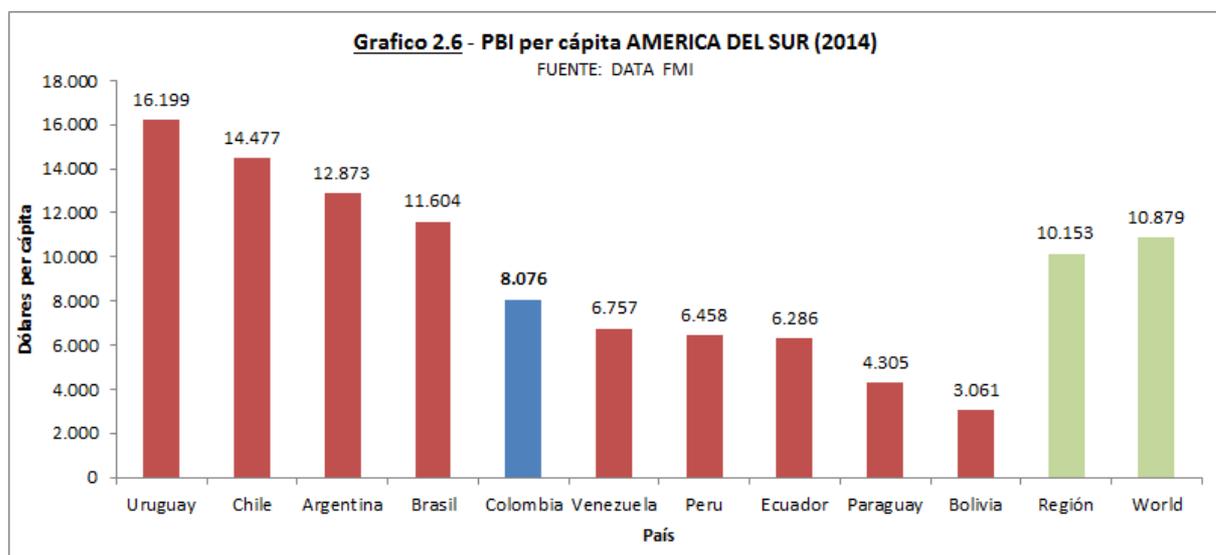
Cabe aclarar, que el producto Bruto Interno per cápita se calcula dividiendo el PBI total por la cantidad de habitantes y se lo utiliza como un indicador de riqueza. Por otro lado, este indicador ignora las desigualdades de la renta, ya que al dividir el total del PIB entre su número de habitantes, lo que hace es atribuir el mismo nivel de renta a todos, ignorando las diferencias económicas entre los habitantes.

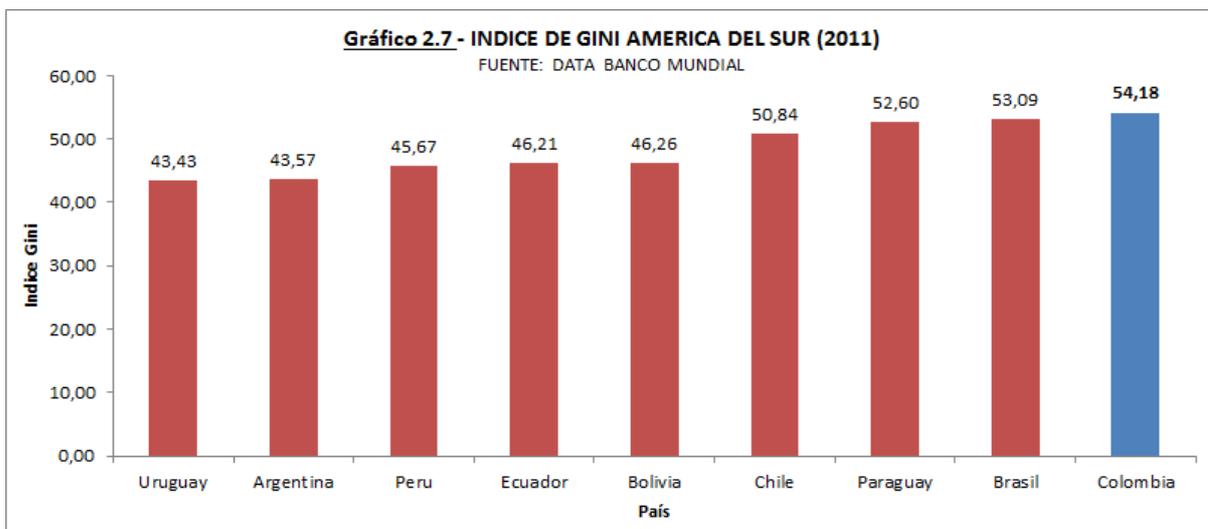
Para medir aproximadamente la distribución de la renta entre todos los individuos de un país determinado existen indicadores económicos alternativos como el coeficiente de Gini. Este último, mide hasta qué punto la distribución del ingreso entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Un índice de Gini de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad perfecta.

Analizando ambos indicadores, el PBI per cápita de Colombia en el año 2014, según el Fondo Monetario Internacional, fue de 8.076 dólares per cápita (gráfico 2.6), ubicándose como la quinta economía más rica de Sudamérica, detrás de Uruguay, Chile, Argentina y Brasil. Asimismo, cuando analizamos el índice de Gini, Colombia es el país con peor índice de la región, es decir es la economía con peor distribución del ingreso entre sus habitantes (gráfico 2.7).

Tabla 2.2 - HABITANTES POR PAIS en millones (FMI, 2014)

PAIS	POBLACION	PORCENTAJE
Brasil	203	49%
Colombia	48	12%
Argentina	42	10%
Peru	31	8%
Venezuela	30	7%
Chile	18	4%
Ecuador	16	4%
Bolivia	11	3%
Paraguay	7	2%
Uruguay	3	1%
Total	410	100%

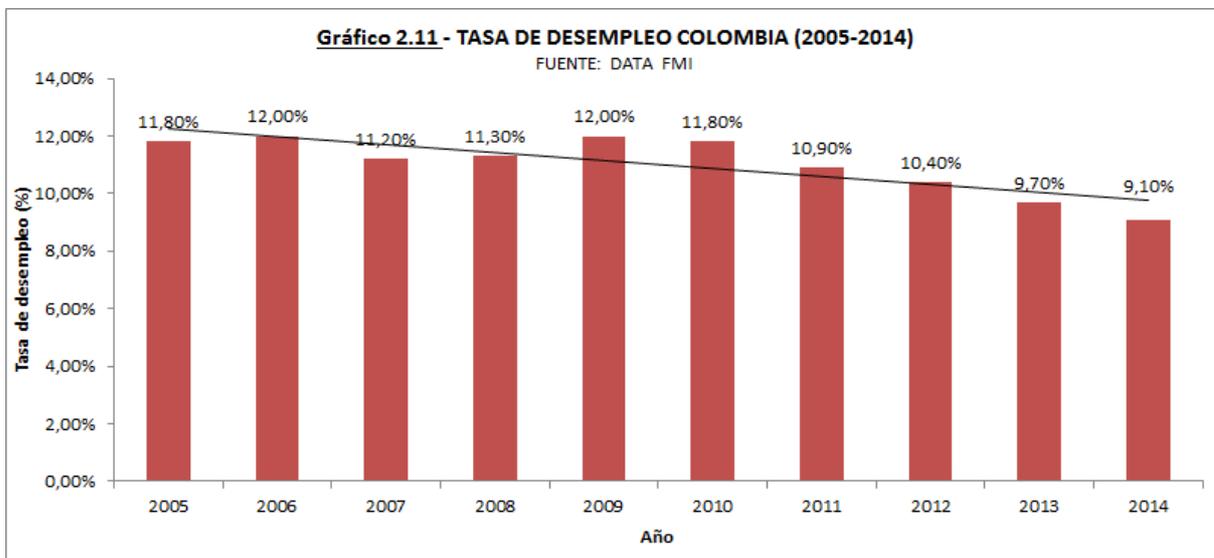
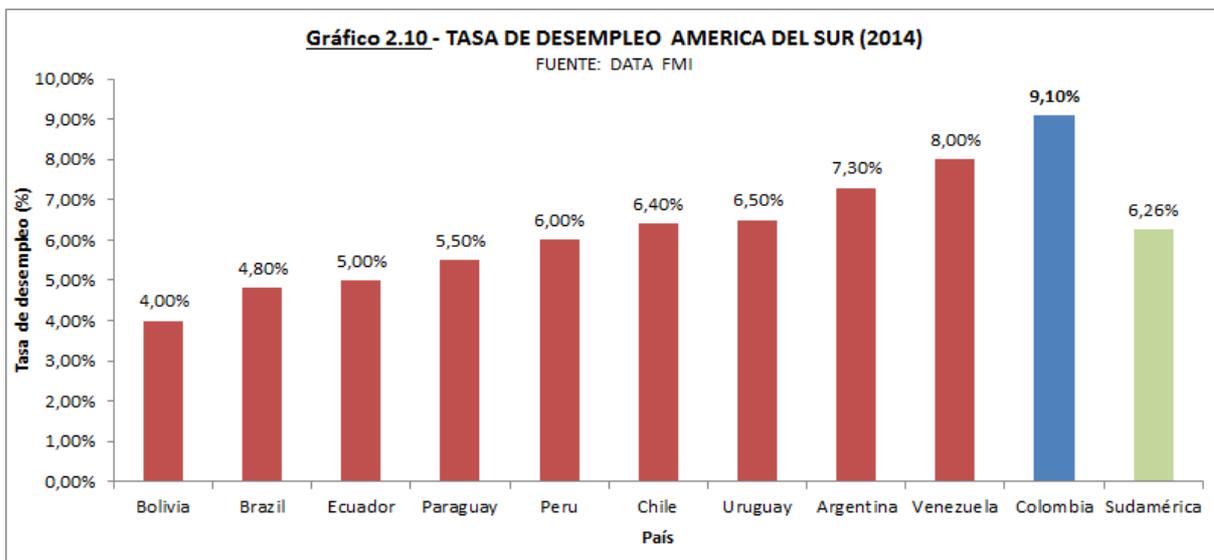
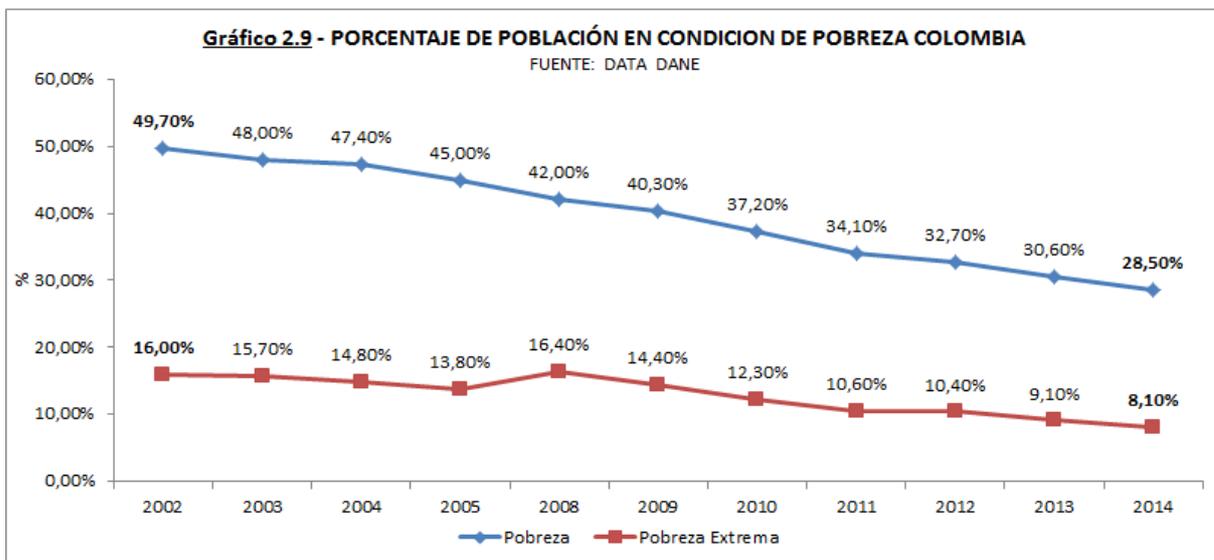




### 2.1.3 Indicadores de pobreza y tasa de desempleo

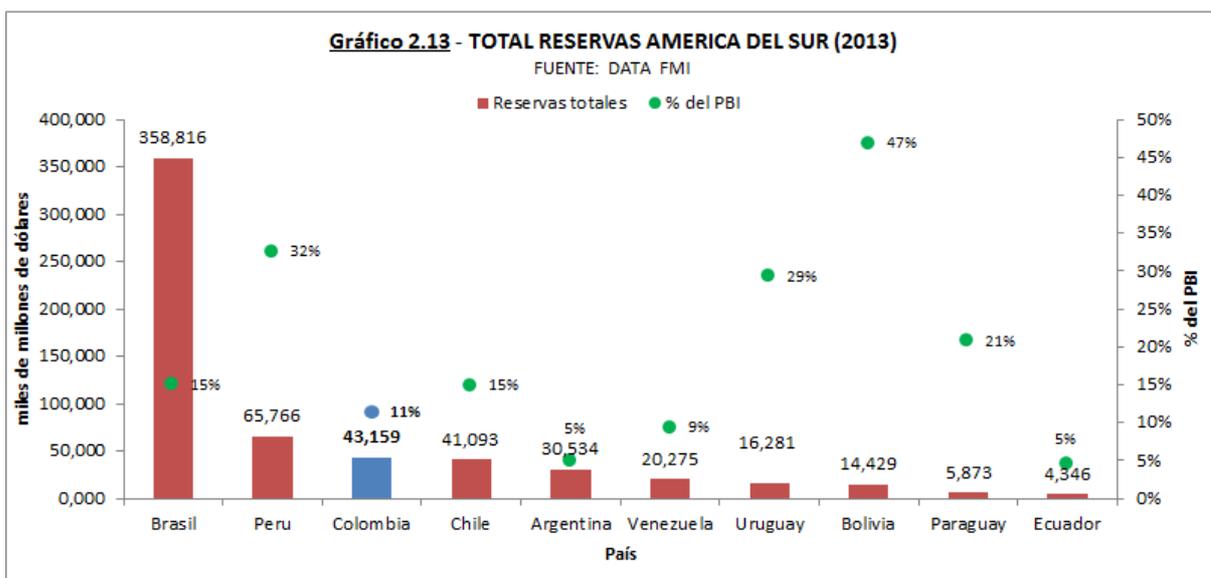
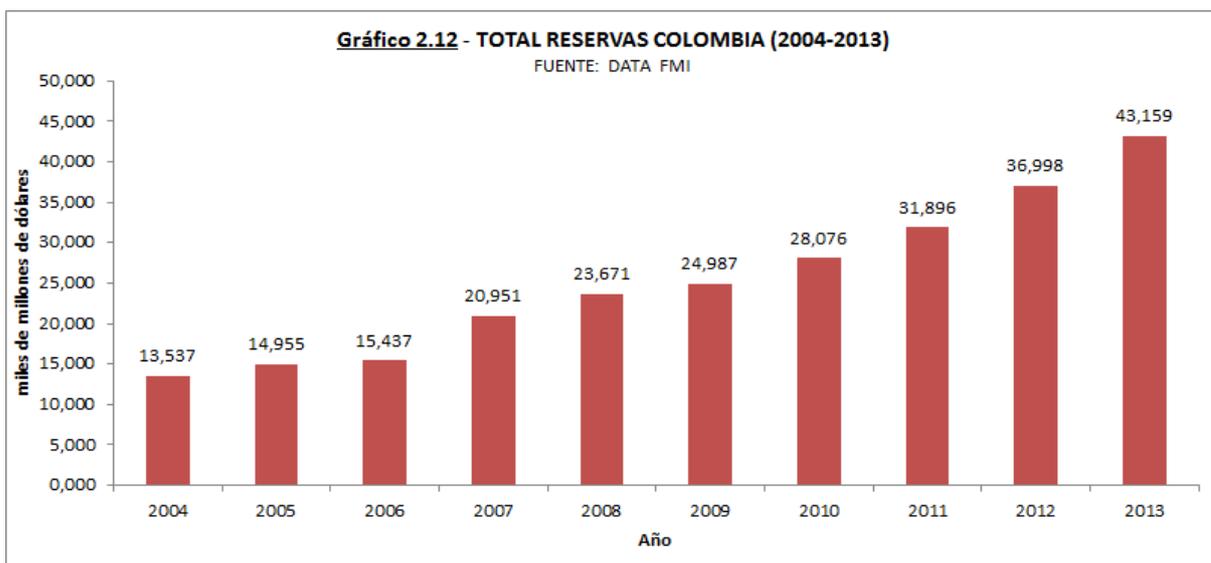
Colombia ha disminuido progresivamente sus niveles de pobreza en los últimos años (gráfico 2.9). En el año 2002 el índice de pobreza era de 49,70 por ciento y en el último año (2014) fue de 28,5 por ciento, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE). En definitiva, la misma se redujo en un 21,2 por ciento en los últimos once años, a una tasa cercana al 2 por ciento anual. Con la misma tendencia, la pobreza extrema ha disminuido en el mismo periodo un 7,9 por ciento, como se puede observar en el gráfico 2.9. La reducción en ambos indicadores, ha modificado el porcentaje de población de clase media, pasando de un 16 por ciento en el año 2002 a un 30 por ciento en el año 2014.

En relación al desempleo, Colombia registra la mayor tasa de la región con un 9,10 por ciento de desempleados en el año 2014 (gráfico 2.10). Al igual que la pobreza, la misma ha disminuido en los últimos años en forma sostenida (11,8 por ciento, año 2005), pero todavía sigue siendo muy elevada en relación al resto de los países de América del Sur (gráfico 2.11).



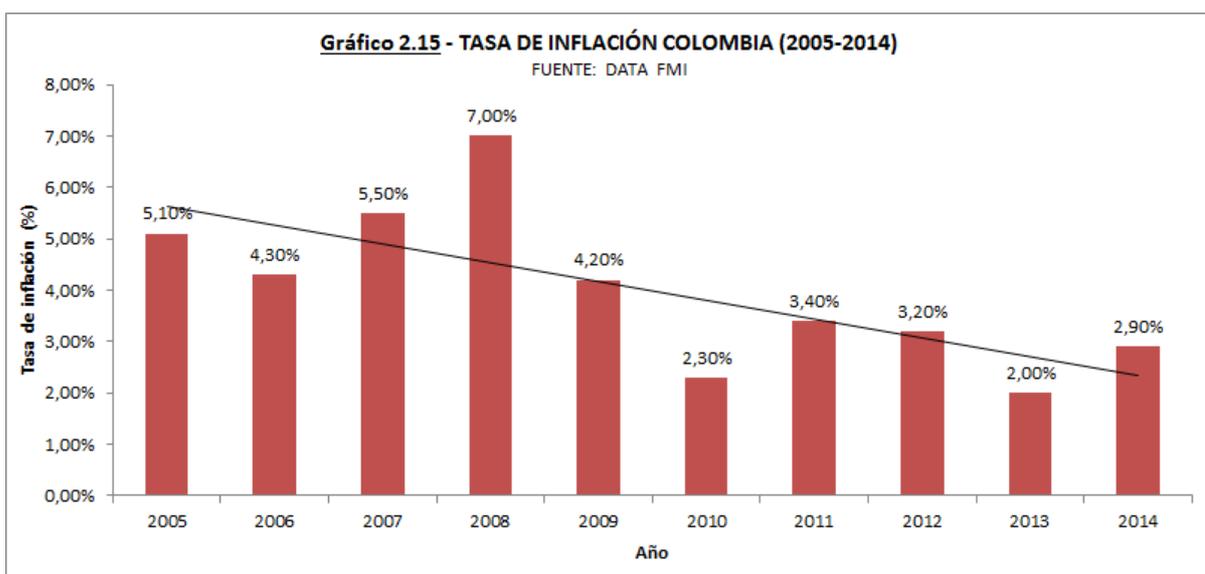
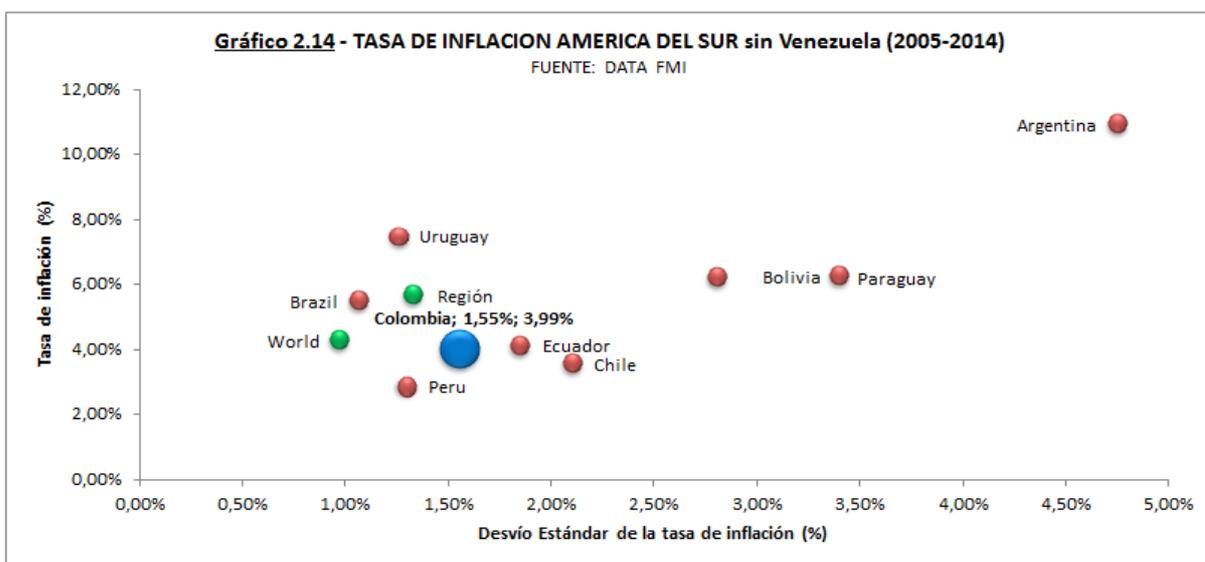
## 2.1.4 Reservas totales, inflación y deuda pública bruta

Las reservas totales de Colombia alcanzaron los 43.159 miles de millones de dólares en el año 2013 (gráfico 2.12), representado un 11 por ciento de su producto Bruto interno (Gráfico 2.13). El crecimiento de las mismas desde el 2004 al 2013 fue superior al 200 por ciento (13.537 miles de millones de dólares, FMI 2004). En términos nominales, es la tercera economía de América del sur con más reservas totales de la región, ubicado detrás de Brasil y Perú.



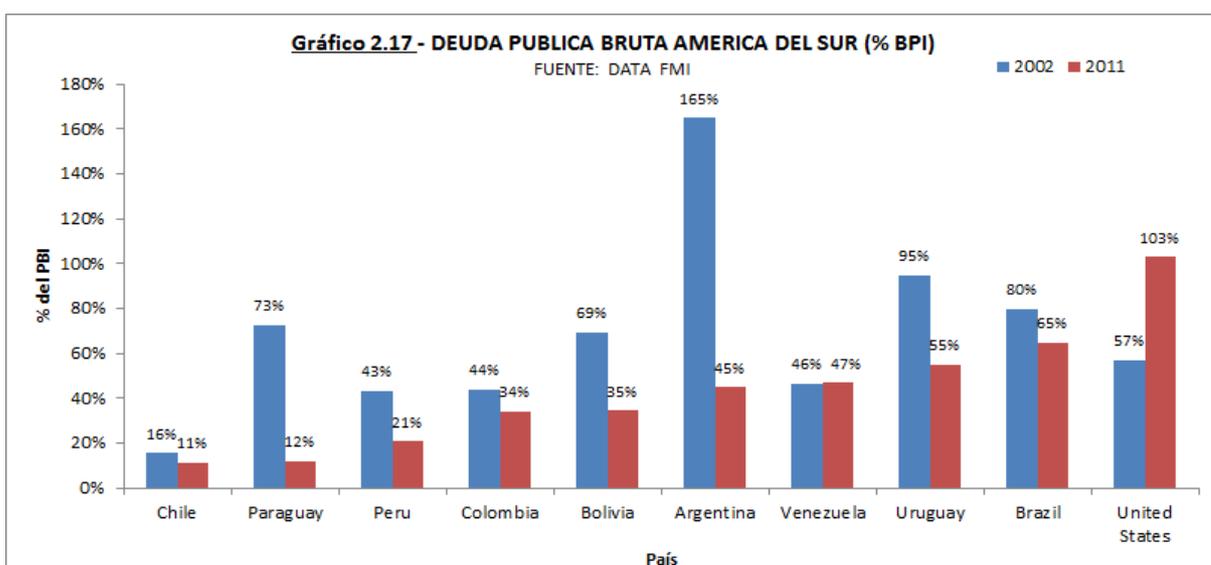


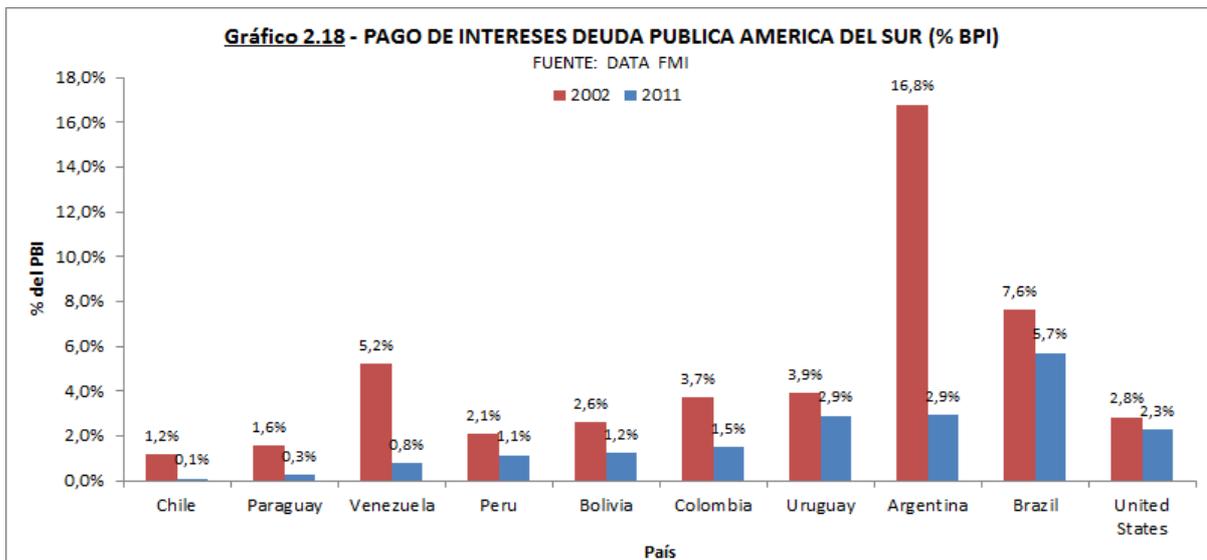
El promedio de inflación de la última década (2005-2014) fue de 3,99 por ciento, con un desvío estándar de 1,55 por ciento. En este periodo, Colombia fue la tercera económica de América del Sur con menor inflación, detrás de Chile y Perú (gráfico 2.14). Como se puede observar en el gráfico 2.15 la reducción de la tasa de inflación, a pesar de ser una de las más bajas de la región, ha sido muy importante, bajando la misma del 5,1 por ciento en el año 2005 a un 2,9 por ciento en el año 2014, a pesar de las variaciones en el tipo de cambio administradas por el Banco Central de Colombia (gráfico 2.16).





Analizando la deuda pública bruta, podemos observar que casi todos los países de la región la han disminuido en la última década en relación a su PBI, es decir hubo un periodo de desendeudamiento en términos generales. En el caso de Colombia, en el año 2002 la deuda pública representaba el 44 por ciento del PBI, mientras que en el año 2011 represento el 34 por ciento. De la misma manera, el pago de intereses de deuda pública también ha disminuido en casi todos los países de la región, en relación al PBI. En el año 2002 representaba el 3,7 por ciento del PBI de Colombia, mientras que en el año 2011 represento el 1,5 por ciento. A modo de referencia, Estados Unidos, producto de la crisis del 2009, duplico su deuda pública, pero el pago de intereses disminuyo de 2,8 a 2,3 por ciento.





### 2.1.5 Balanza comercial

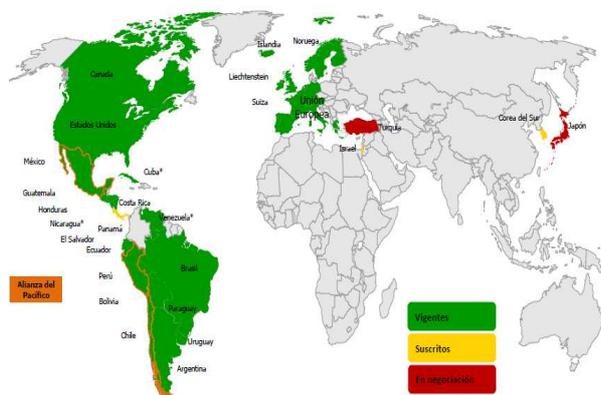
Colombia triplico sus exportaciones en la última década, pero en contrapartida las importaciones han tenido un crecimiento exponencial (figura 2.2 y 2.3).

Colombia tiene acceso a más de 45 países y 1.500 millones de consumidores a través de sus Acuerdos Comerciales y de inversión (PROEXPORT, 2014). Las buenas relaciones internacionales que ha mantenido Colombia con el mundo, también explica el sólido crecimiento de la economía en la última década.

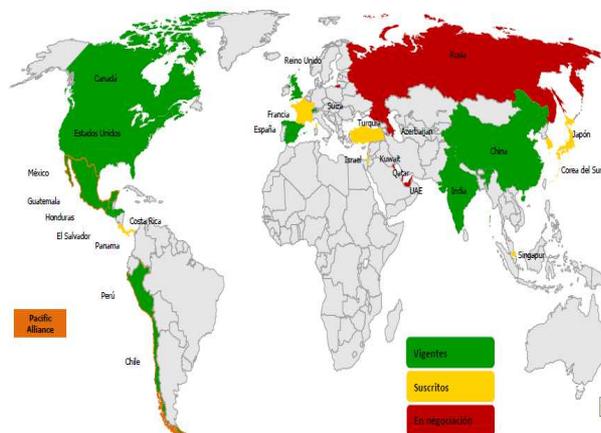
La balanza comercial en el año 2014 fue negativa en 9.234 millones de dólares según Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Dentro de las exportaciones se destacó el petróleo y el carbón, representando entre ambos un 65 por ciento del total exportado en el último año. Como dijimos anteriormente, el crecimiento sostenido y sólido de Colombia en la última década se explica, en gran medida, por el boom del petróleo y la minería.

**Figura 2.1 – Acuerdo Comerciales y de inversión (Proexport 2014)**

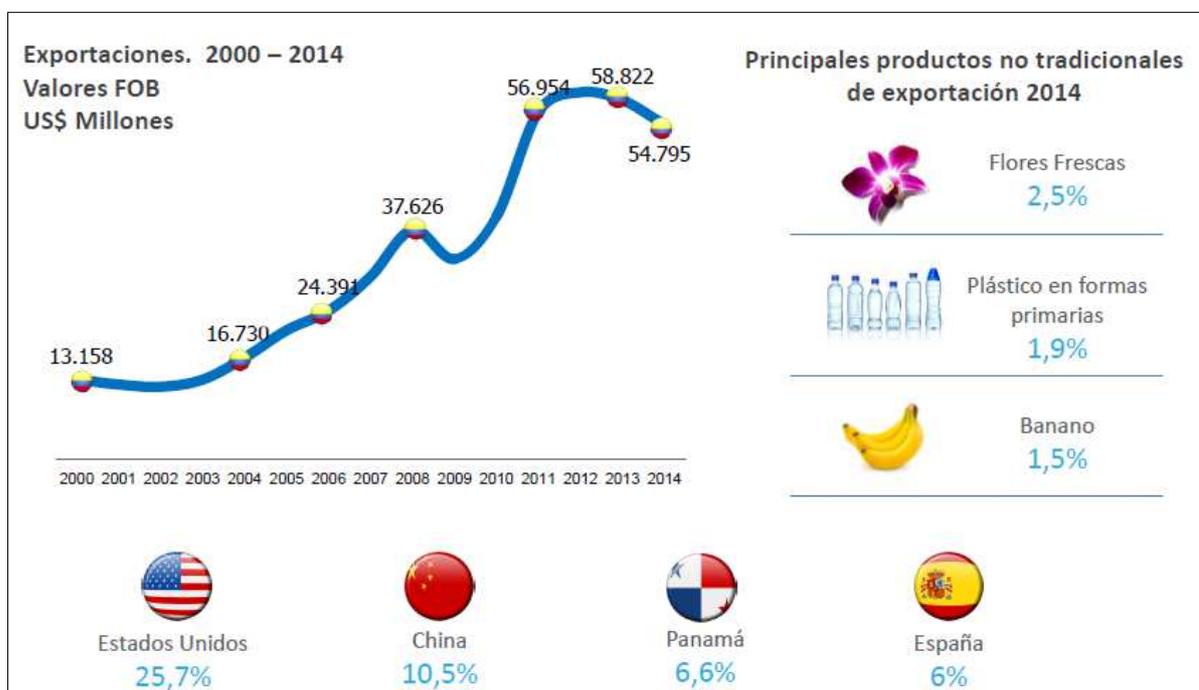
Colombia tiene acceso a más de 45 países y 1.500 millones de consumidores a través de sus Acuerdos Comerciales.



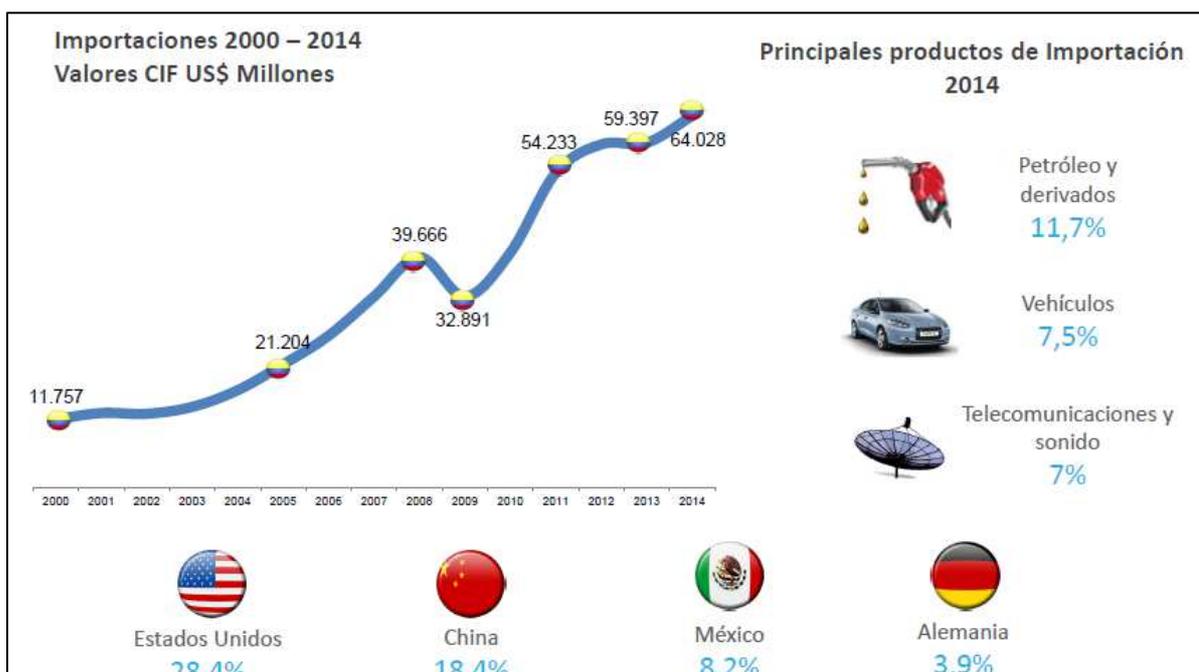
**Acuerdos Internacionales de Inversión (AII)**



**Figura 2.2 - Exportaciones Colombia 2000-2014 (DANE 2014)**



**Figura 2.3 - Importaciones Colombia 2000-2014 (DANE 2014)**





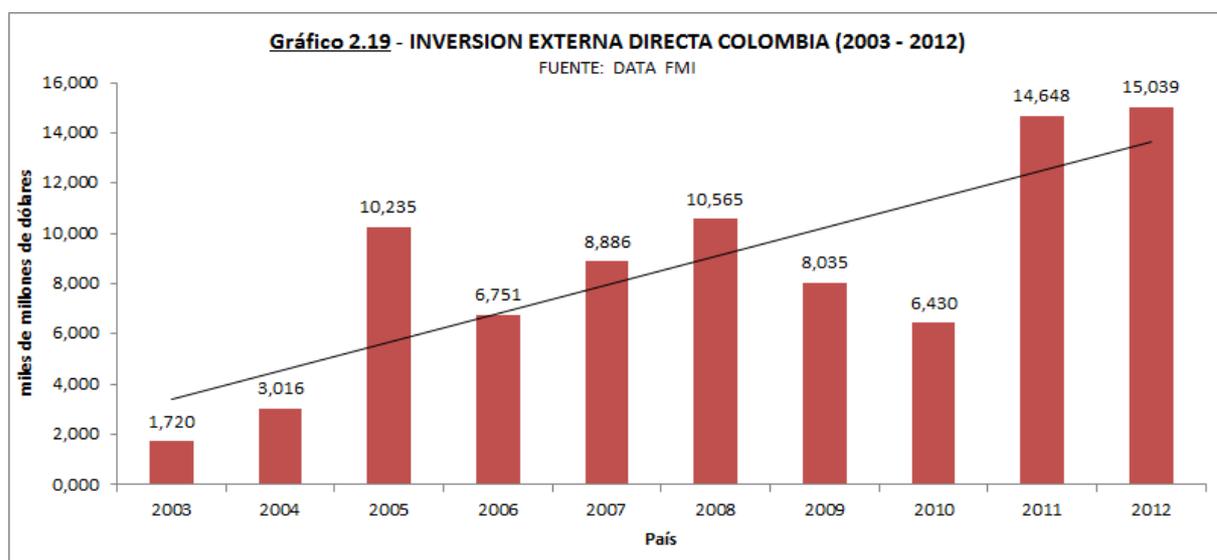
**Tabla 2.3 - Balanza comercial Colombia 2014 en millones de dólares (DANE 2014)**

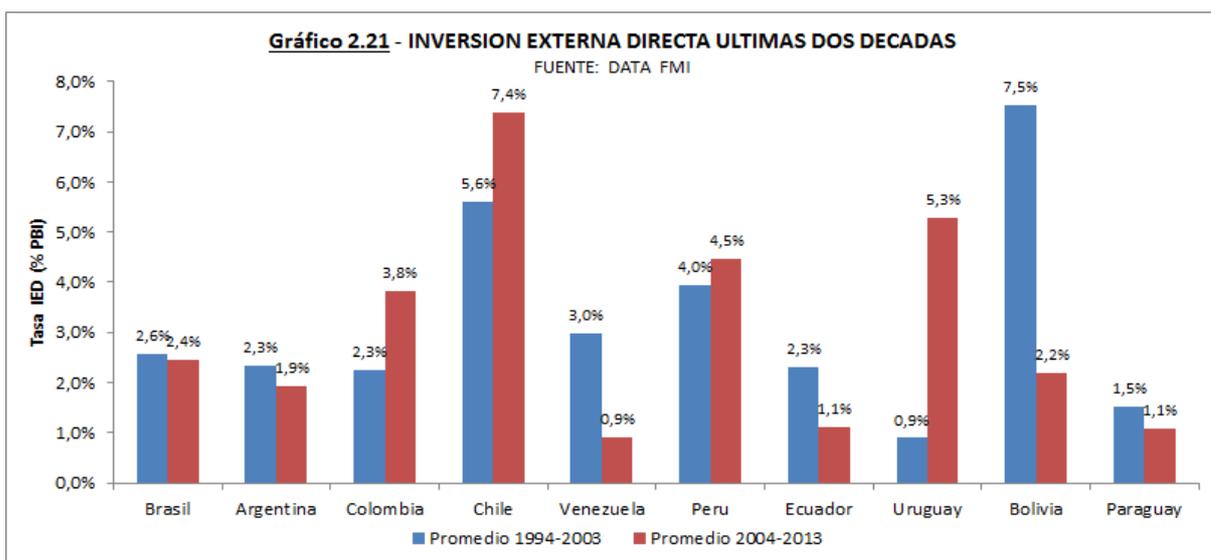
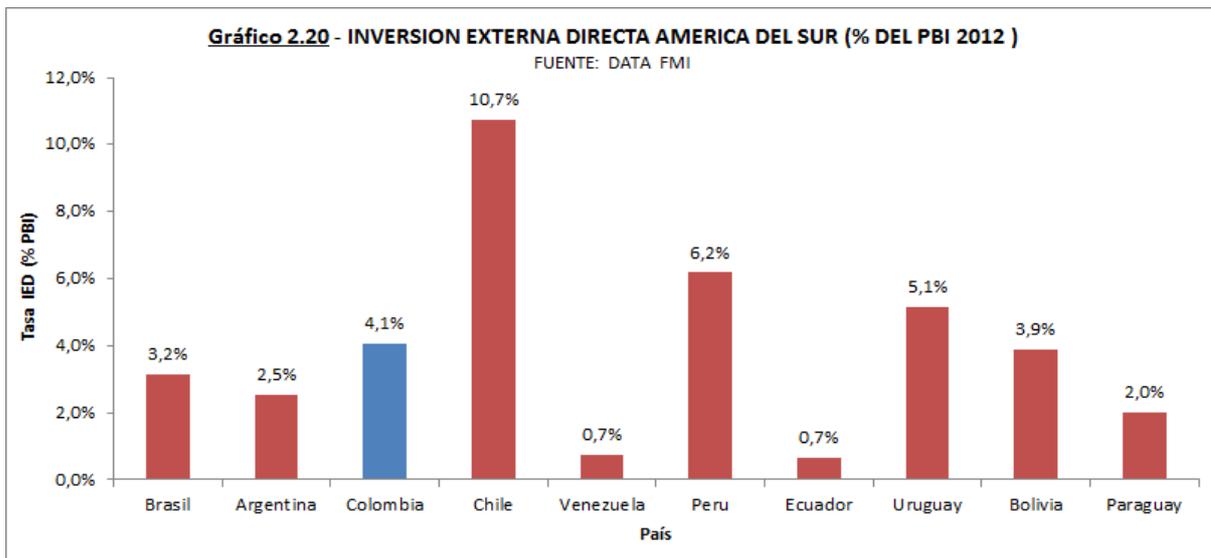
TOTAL EXPORTACIONES 2014	54.795,35	TOTAL IMPORTACIONES 2014	64.029
<b>I. PRINCIPALES EXPORTACIONES</b>	<b>38.851</b>	<b>I. BIENES DE CONSUMO</b>	<b>14.251</b>
a. Petróleo y derivados	28.927	a. No duraderos	6.793
b. Carbón	6.810	b. Duraderos	7.457
c. Café	2.473	<b>II. BIENES INTERMEDIOS</b>	<b>27.978</b>
c. Ferroníquel	641	a. Combustibles y lubricantes	7.546
<b>II. RESTO DE EXPORTACIONES</b>	<b>15.944,70</b>	b. Para la agricultura	2.061
		c. Para la industria	18.370
		<b>III. BIENES DE CAPITAL</b>	<b>21.800</b>
<b>BALANZA COMERCIAL</b>	<b>-9.234</b>	a. Materiales de construcción	1.981
<b>TOTAL EXPORTACIONES 2014</b>	<b>54.795</b>	b. Para la agricultura	176
<b>TOTAL IMPORTACIONES 2014</b>	<b>64.029</b>	c. Para la industria	12.866
		c. Equipo de transporte	6.777

## 2.2 CONDICIONES DE INVERSIÓN

### 2.2.1 Inversión externa directa, índice de facilidad para hacer negocios y riesgo

Uno de los indicadores más importantes a la hora de seleccionar un país para invertir, es analizar el comportamiento de la inversión externa directa (IED). En el año 2003 la inversión externa en Colombia era de 1.720 millones dólares y en el año 2012 la misma fue de 15.039 millones de dólares (4,1% del PBI), es decir en 10 años se multiplico por 8,74. Cuando analizamos la última década (2003-2012) en relación a la anterior (1993-2002), solo cuatro países en América del Sur han aumentado la inversión externa directa expresada como porcentaje del PBI, y Colombia fue una de ellas, junto con Chile, Uruguay y Perú.





Otro indicador importante a tomar en cuenta, es el **índice de facilidad para hacer negocios**, publicado por el Banco Mundial a partir de la información provista por el Doing Business. El mismo clasifica a las economías del 1 al 189. El primer lugar corresponde a la mejor. Una calificación alta significa que el ámbito regulador es propicio para hacer negocios. El índice clasifica el promedio simple del percentil de los países en 10 temas que cubre el Doing Business. Como se puede observar en la tabla 2.4 Colombia es la mejor posicionada dentro de las economías de la región, propiciando las mejores condiciones para invertir.

Tabla 2.4 - Índice de Facilidad para hacer negocios

Country Name	2014
Colombia	34
Perú	35
Chile	41
Uruguay	82
Paraguay	92
Ecuador	115
Brasil	120
Argentina	124
Bolivia	157
Venezuela	182



En cuanto a la **calificación de riesgo y de solvencia**, las principales agencias internacionales han calificado a Colombia con muy buenas perspectivas.

**Figura 2.4** - Calificación de riesgo y de solvencia (PROEXPORT 2014)

	Plazo	Rating	Perspectiva
<b>STANDARD &amp; POOR'S</b>	Largo Plazo – Moneda Extranjera	BBB	Estable
<b>FitchRatings</b>	Largo Plazo – Moneda Extranjera	BBB	Estable
<b>MOODY'S</b>	Largo Plazo – Moneda Extranjera	Baa2	Positiva

### 2.2.2 Principales factores limitantes del crecimiento: Infraestructura y seguridad

En términos generales, hay dos factores que han limitado el potencial de desarrollo y crecimiento en Colombia. En primer lugar, el conflicto con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) desde 1964 y en segundo lugar, relacionada con la primera, la falta de infraestructura, tecnología y conocimiento.

El tema de la seguridad y el fin del conflicto con las FARC son prioridad en la agenda gubernamental del actual gobierno. Como dijimos anteriormente, actualmente se está trabajando en un “Proceso de Paz” en el que se llegó a algunos acuerdos con las FARC para terminar con el conflicto. Se han alcanzado acuerdos en tres de los cinco puntos de la agenda: drogas ilícitas (mayo del 2014), desarrollo rural (junio del 2013) y participación política (diciembre del 2013). Los dos puntos pendientes son el fin del conflicto y la reparación a las víctimas (actualmente en negociación).

Colombia presenta un pobre desarrollo en infraestructura. Este punto ha limitado el desarrollo y crecimiento en Colombia en los últimos años. Problemas de índole fiscal, jurídicos y ambientales han venido retrasando dicha inversión, la cual ha promediado cerca de un 3.2% del PIB por año durante la última década, siendo uno de los sectores más afectados el de transporte, donde el promedio ha sido del 1% del PBI. A modo de ejemplo, en la actualidad, el 17% de las carreteras se encuentran asfaltadas (OCDE<sup>14</sup> 2013).

Entidades multilaterales, como el BID<sup>15</sup> y el Banco Mundial (Moreno, 2011 y Fay & Morrison, 2007), han venido recomendando que Colombia eleve dicha inversión a cerca del 6% del PIB por año durante la próxima década para ponerse al día frente a semejante rezago histórico y poder capturar su potencial de crecimiento. El gobierno actual, ha identificado la infraestructura como un pivote clave para acelerar el crecimiento y aprovechar los tratados de libre comercio y la concreción de los mismos que se encuentran en negociación.

<sup>14</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

<sup>15</sup> Banco Interamericano de Desarrollo.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## BIBLIOGRAFÍA

<https://www.imf.org/external/datamapper/index.php> Fondo Monetario Internacional. Septiembre, 2015

<http://datos.bancomundial.org/> Banco Mundial. Septiembre 2015

[http://www.oecd.org/eco/surveys/Overview\\_Colombia\\_ESP.pdf](http://www.oecd.org/eco/surveys/Overview_Colombia_ESP.pdf) Overview Colombia OECD. Septiembre, 2015

<http://www.dane.gov.co/> Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Septiembre 2015

<http://es.slideshare.net/pasante/presentacin-colombia-2015?related=1> Un aliado estratégico para empresarios internacionales, Procolombia 2015. Septiembre 2015

<http://anif.co/sites/default/files/uploads/Inversion%20en%20infraestructura.pdf> La inversión en infraestructura en Colombia 2012-2020. Septiembre 2015

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/pres\\_pobreza\\_2014.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/pres_pobreza_2014.pdf) Pobreza Monetaria y Multidimensional 2014 Colombia. Septiembre 2015

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/unasur-infraestructura-para-la-integracion-regional> UNASUR: infraestructura para la integración regional. Septiembre 2015.

[http://www.oecd.org/eco/surveys/Overview\\_Colombia\\_ESP.pdf](http://www.oecd.org/eco/surveys/Overview_Colombia_ESP.pdf) Estudios económicos de la OCDE Colombia enero 2015. Septiembre 2015.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## CAPITULO 3: ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO

### RESUMEN

Colombia opera entre 6 y 7 millones de toneladas de maíz y soja por año. Dichos precios se determinan con paridad de importación debido a que la producción propia no alcanza a cubrir la demanda interna. En síntesis, Colombia importa un 67 por ciento del consumo interno de maíz y un 95 por ciento de la demanda de soja.

El valor de la tierra en la Altillanura plana es muy bajo producto de que no han sido desarrolladas y, por otro lado, no se determinan por su potencial productivo, sino por la distancia a la principal ciudad de la región, Villavicencio. Esto se debe a la pobre infraestructura que presenta en la actualidad los Llanos Orientales. Los campos que están entre Puerto Lopez y Puerto Gaitán (ruta asfaltada) tienen un valor aproximado que va de los 4.000 a los 2.000 dólares por hectárea, y van disminuyendo su valor a medida que se van alejando, hasta un valor mínimo de 300 dólares en Puerto Carreño.

El proyecto consiste en comprar 6.000 hectáreas sub-desarrolladas a 450 dólares por unidad en Nueva Antioquia (a 604 km. de Villavicencio), ubicada en el departamento de Vichada, con el objetivo de transformarlas y desarrollarlas con cultivos de maíz y soja realizando una agricultura de alta tecnología. A pesar de que la puesta en marcha en esta zona es más difícil, se la seleccionó por su potencial de captura inmobiliaria, apostando al futuro desarrollo de la región.

Los suelos de las sabanas bien drenadas de la Altillanura plana, por sus pobres características químicas, necesitan de nuevas tecnologías de manejo y uso de sus suelos, para poder establecer modernos y eficientes sistemas de producción. La idea central es transformar suelos de baja productividad en recursos altamente productivos, mediante prácticas planificadas de mejoramiento físico (labranzas), químico (cal + fertilizantes) y biológico (secuencia de cultivos). Además de invertir en la adecuación de los suelos, es necesario invertir en la compra de maquinarias, en plantas de acondicionamiento y en infraestructura en general. El costo inicial de inversión para la puesta en marcha del proyecto es de 2.594 dólares por hectárea agrícola (sin capital tierra). El proyecto contempla en el primer año la realización de estas inversiones, para comenzar a producir en el segundo año. Por el dimensionamiento del parque de maquinarias y por las condiciones ambientales, se presupuesta la realización de un cultivo y medio por hectárea por año, a pesar de que el potencial de la región es de dos cultivos.

Con los precios actuales y los criterios agronómicos anteriormente mencionados, se proyecta un resultado positivo al cabo de diez años de 29.799.021 dólares y una tasa interna de retorno 12,76 por ciento, contemplando la venta del capital tierra en 7.251 dólares por hectárea total (gastos incluidos).



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## 3.1 INVERSIONES DE CAPITAL (CAPEX)

### 3.1.1 Compra de tierra

El valor de la tierra en la Altillanura plana es muy bajo debido a que estas tierras no han sido transformadas y por otro lado no se determinan por su potencial productivo, sino por la distancia a la principal ciudad de la región, Villavicencio. Esto se debe a la pobre infraestructura que presenta en la actualidad los Llanos Orientales. Entre Villavicencio y Puerto Carreño hay 853 kilómetros, de los cuales solo 194 están asfaltados. Este punto es muy relevante, ya que los establecimientos que están cerca de la carretera asfaltada pueden sacar la producción por vía terrestre durante la temporada de lluvias, y gracias a ello, no necesitan invertir en plantas de secado disminuyendo, no solo la inversión inicial, sino también los costos comerciales y de logística. En contrapartida, los establecimientos alejados tienen mayores costos logísticos, no solo porque necesitan invertir en plantas de acondicionamiento, sino también porque deben sacar la producción durante la temporada de lluvias en barcazas a través del río Meta.

Como se observa en la figura 3.1, los campos que están entre Puerto Lopez y Puerto Gaitán (ruta asfaltada) tienen un valor aproximado que va de los 4.000 a los 2.000 dólares por hectárea, y van disminuyendo su valor a medida que se van alejando, hasta un valor mínimo de 300 dólares en Puerto Carreño. A su vez, dentro de una misma zona de precios, hay marcadas diferencias productivas entre los campos, por tanto es fundamental seleccionar aquellos con mayor porcentaje de sabanas altas a través de imágenes satelitales y posterior chequeo a nivel campo. Se han observado proyectos que han fracasado justamente por la mala selección de las mismas. Un error en este sentido, no solo pone en riesgo el proyecto de producción sino también la captura futura en la venta del campo por su potencial productivo.

En cuanto a los títulos de propiedad, además de hacer un estudio exhaustivo de los mismos, Colombia tiene una limitante que es la denominada UAF (Unidad Agrícola Familiar), la cual varía según los departamentos, pero en general, comprende una superficie de unas 1.000 hectáreas. La normativa vigente determina que una persona física o jurídica puede comprar hasta una UAF. Esta reglamentación, corre tantos para colombianos como para extranjeros y solo se aplica para la compra de tierras; para alquilar, no existen limitaciones.

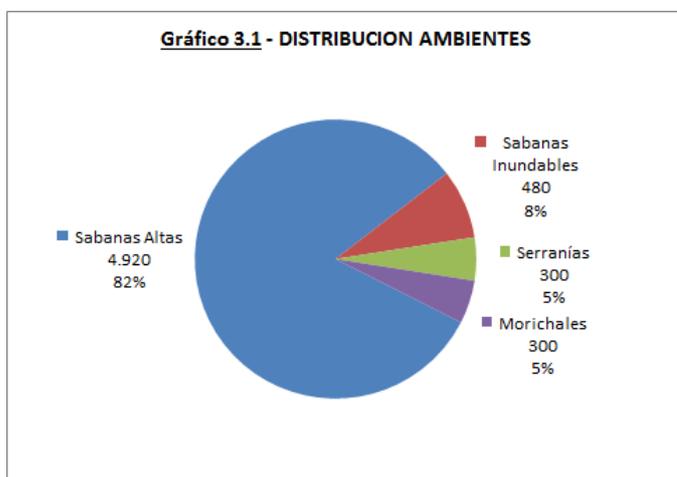
El proyecto consiste en comprar 6.000 hectáreas sub-desarrolladas a 450 dólares por unidad en Nueva Antioquia, ubicada en el departamento de Vichada, con el objetivo de transformarlas y desarrollarlas con cultivos de maíz y soja realizando una agricultura de alta tecnología. El valor total de la inversión, con gastos incluidos (5 por ciento), es de 2.835.000 dólares. El proyecto contempla la necesidad de tener como mínimo seis accionistas que inviertan en módulos de 1.000 hectáreas, por la limitante de la mencionada UAF.

En cuanto al potencial agronómico, los campos seleccionados tienen más del 82 por ciento de sabanas altas con probada aptitud agrícola (4.920 hectáreas). El restante 18 por ciento está compuesto por sabanas inundables, morichales y serranías. En definitiva, el valor de la tierra con aptitud agrícola es de 576 dólares por hectárea.

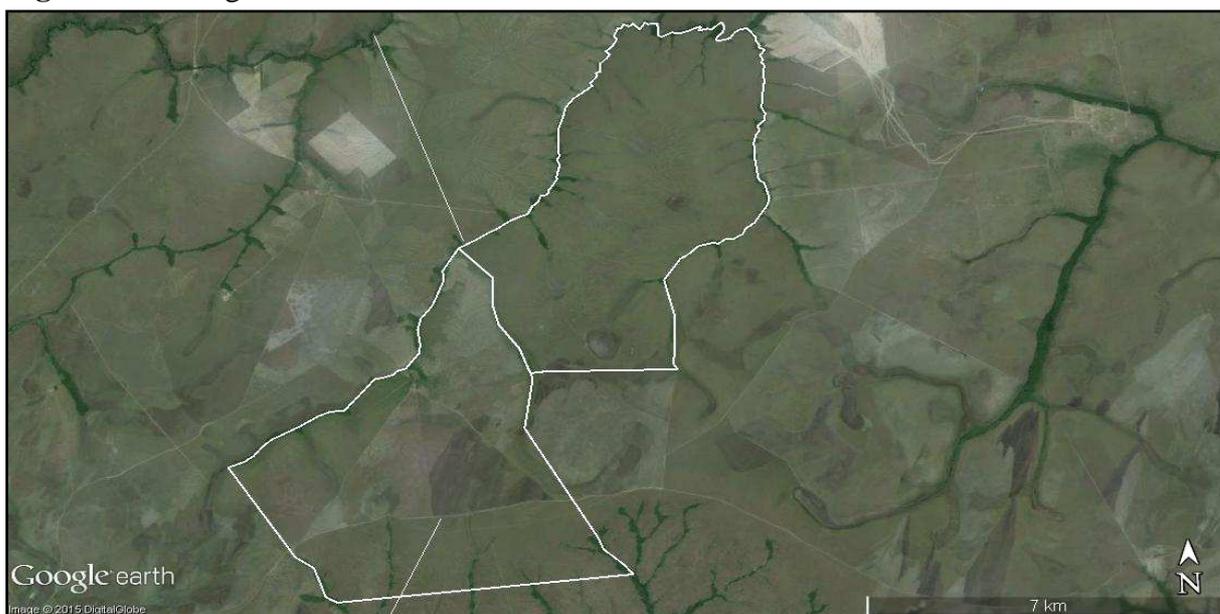
**TABLA 3.1 - DETALLE INVERSION EN TIERRA**

CONCEPTO	UNIDAD		USD/HA	TOTAL USD
Superficie total	Hectáreas		1	6.000
Precio de la tierra	USD		-450	-2.700.000
Gastos de escritura	USD	1%	-6	-37.800
Gastos de compra	USD	3%	-14	-81.000
Costos de transacción	USD	0,60%	-3	-16.200
<b>Total inversión (con gastos)</b>	<b>USD</b>		<b>-473</b>	<b>-2.835.000</b>
<b>Costo superficie Agrícola</b>	<b>USD</b>	<b>82%</b>	<b>-576</b>	

A pesar de que la puesta en marcha en esta zona es más dificultosa, se la seleccionó por su potencial de captura inmobiliaria, apostando al futuro desarrollo de la región. En definitiva, se prevee un incremento en el valor de estas tierras, no solo por su transformación productiva, sino también por el desarrollo regional proyectado por el estado colombiano a mediano plazo. A modo de ejemplo, el valor de la tierra en Puerto Gaitán sin transformar es de 2.000 USD, es decir 1.550 USD más que en Nueva Antioquia, solamente por el acceso a vías terrestres asfaltadas.



**Figura 3.1 - Imagen Establecimientos**

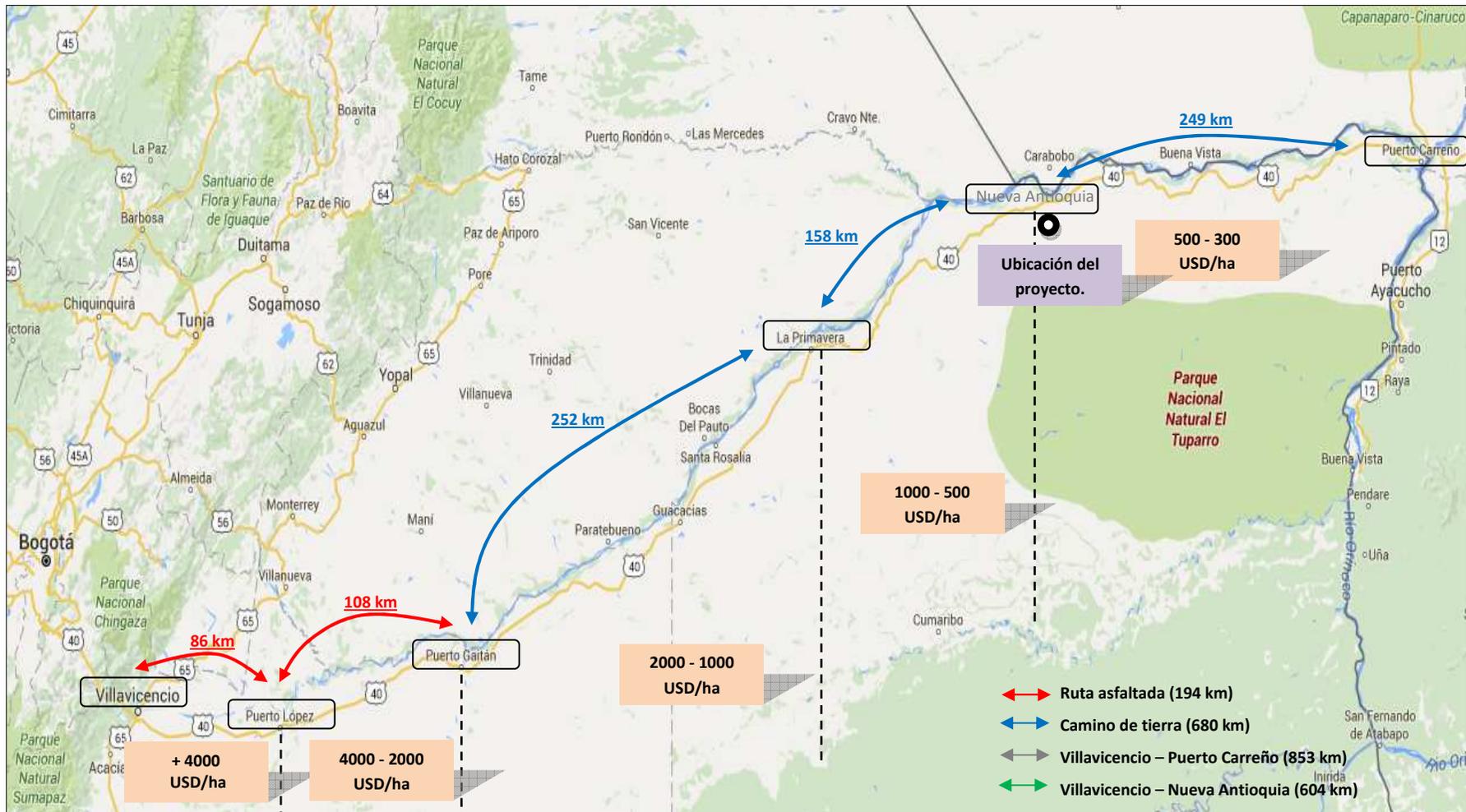




# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Figura 3.2 - Valor de la tierra (Estimación Diciembre 2013)





### 3.1.2 Inversión en la adecuación de los suelos (construcción de la capa arable)

Los suelos de las sabanas altas de la Altillanura plana, por sus pobres características químicas, necesitan de nuevas tecnologías de manejo y uso de sus suelos, para poder establecer modernos y eficientes sistemas de producción. Inicialmente, es necesaria la construcción de una “capa arable”, para poder establecer cultivos de alta productividad sostenibles en el tiempo. La idea central es transformar suelos de baja productividad en recursos altamente productivos, mediante prácticas planificadas de mejoramiento físico, químico y biológico. Las condiciones físicas del suelo se mejoran mediante la labranza vertical con el objetivo de superar limitaciones físicas como alta densidad aparente, sellamiento superficial, tasas de infiltración bajas y dificultades para la penetración de las raíces de los cultivos. Por otro lado es necesario, hacer enmiendas químicas al suelo (cal + fertilizantes) para incrementar su fertilidad y reducir los problemas de acidez. Realizadas ambas correcciones, el diseño de una correcta rotación de cultivos de alta tecnología va a permitir mejorar la cantidad y calidad de la materia orgánica. La tecnología de capa arable es un enfoque holístico para enfrentar la problemática de los suelos de la Altillanura. En el pasado reciente, las soluciones propuestas se enfocaban exclusivamente a superar los problemas físicos y/o químicos. Las nuevas alternativas involucran también una adecuada secuencia de cultivos, no solo para incrementar el potencial productivo, sino también para mejorar la conservación de los suelos. En la medida en que se repiten los ciclos de cultivos, se observa un mejoramiento progresivo del suelo, permitiendo el establecimiento gradual de germoplasmas con mayores requerimientos nutricionales y más productivos.

Desde el punto de vista económico, la inversión inicial necesaria para adecuar estos suelos, es decir para construir la capa arable y poder establecer el primer cultivo, es de 969 dólares por hectárea, por tanto se requiere una inversión total de 4.766.857 dólares. El plan contempla realizar el primer año esta corrección, para recién en el segundo año comenzar a producir, inicialmente con el cultivo de soja.

**TABLA 3.2 - COSTO DE ADECUACION DE TIERRAS (ENCALADO)**

CONCEPTO	UNIDADES/HA	USD/HA	TOTAL USD
<b>FERTILIZANTE</b>		<b>838</b>	<b>4.122.391</b>
CAL COLOMITA/YESO/ROCA FOSFORICA	5.000	632	3.110.457
OTROS FERTILIZANTES	420	206	1.011.934
<b>HERBICIDA</b>		<b>22</b>	<b>110.523</b>
GLIFOSATO	5	22	110.523
<b>LABORES</b>		<b>109</b>	<b>533.942</b>
DISCO DESENCONTRADO	2	52	253.396
ENCALADO	2	26	126.698
FERTILIACION AL VOLEO	2	26	126.698
PULVERIZACIÓN TERRESTRE	1	6	27.150
<b>INVERSION TOTAL ADECUACION DE TIERRAS</b>		<b>969</b>	<b>4.766.857</b>



### 3.1.3 Inversión en maquinarias

El promedio de superficie sembrada en los últimos cinco años de maíz y soja en la Altillanura fue de 45.000 hectáreas aproximadamente (FENLACE 2014). Esto refleja claramente el poco desarrollo agrícola de esta región y por defecto la figura del contratista, como en otros países de América del sur, prácticamente no existe. En definitiva, si uno quiere comenzar a producir debe contemplar la inversión en maquinarias.

Este es un factor limitante y de importancia, ya que si este servicio estuviese desarrollado, se podrían hacer dos cultivos por hectárea por año. El dimensionamiento del parque de maquinarias para este proyecto fue diseñado con el objetivo de realizar un cultivo y medio por hectárea por año para que el mismo sea rentable, gestionable y eficiente.

Como se puede observar en la siguiente tabla, la inversión necesaria para poder sembrar 7.380 hectáreas (4.920 has x 1,5) es de 3.887.603 dólares, es decir 790 dólares por hectárea agrícola.

**TABLA 3.3 - INVERSIÓN EN MAQUINARIAS**

IMPLEMENTO	MARCA	MODELO	VALOR A NUEVO	CANTIDAD	TOTAL USD
Pulverizadora Autopropulsada	John Deere	4730 (30 mts)	269.242	1	269.242
Fertilizadora Autopropulsada	Fertec	Fertil 824	210.000	1	210.000
Sembradora Plantadora	John Deere	DB41C	360.487	2	720.973
Cosechadora a rotor	John Deere	9770 STS	432.909	2	865.818
Cabezal maicero - 17 líneas	John Deere	Serie 600	92.146	2	184.293
Tractor (335 hp)	John Deere	8335 R - 335 HP	272.641	2	545.282
Tractor (128 hp)	John Deere	6130J	103.927	5	519.635
Rastra articulada de Discos Desencontrados	Ombú	72 discos	31.896	2	63.792
Pala Frontal hidraulica	Mary ROU	CF1000	8.500	1	8.500
Tolva para Semillas y Fertilizantes 15 tn.	Comofra	M 15 tn (17,5 m3)	28.731	3	86.194
Tolva Autodescargable 32 m3	Richiger	T32S	52.537	3	157.611
Pala Niveladora	TbeH	N6 2R	7.030,46	2	14.061
Embolsadora de granos	Richiger	R950	13.846	3	41.538
Extractor de granos	Richiger	EA910	23.165	1	23.165
Tanque Cisterna 2000 litros - Combustible	-	-	4.000	3	12.000
Tanque Cisterna 4000 litros - Agua	-	-	8.000	1	8.000
Casilla Agrícola	-	-	12.500	3	37.500
Camionetas	-	-	30.000	4	120.000
<b>TOTAL</b>					<b>3.887.603</b>
<b>TOTAL / HA AGRICOLA</b>					<b>790</b>

### 3.1.4 Inversión planta de silos (almacenaje y secadora)

Como dijimos anteriormente, producto de la ausencia de infraestructura, es necesario invertir en una planta de silos con secadora para poder mitigar la alta humedad relativa durante la



temporada de lluvias y para cosechar en forma anticipada los cultivos del primer semestre con el objetivo de sembrar, en una alta proporción del área, dos cultivos por año por hectárea.

El costo de inversión se calcula en 250 dólares por tonelada, por tanto según la proyección de superficie sembrada y los rendimientos esperados, excluyendo la cosecha de noviembre y diciembre porque se presupuesta cosecharla seca, es necesario instalar una planta con capacidad para almacenar y acondicionar 12.685 toneladas por año (dos ciclos por año). Por lo dicho, es necesario invertir 3.171.171 de dólares, es decir 645 dólares por hectárea agrícola.

**TABLA 4. INVERSIÓN PLANTA DE SILOS (ALMACENAJE Y SECADO)**

CONCEPTO	UNIDAD	VALOR
Producción máxima proyecto (S/NOV-DIC)	Tn	25.369
Ciclos por año	Un.	2
Capacidad máxima planta	Tn	12.685
<b>Valor por tonelada</b>	<b>USD/tn</b>	<b>250</b>
<b>Inversión Total</b>	<b>USD</b>	<b>3.171.171</b>
Hectáreas Agrícolas	Has	4.920
<b>Inversión Total</b>	<b>USD/ha</b>	<b>645</b>

### 3.1.5 Otras inversiones

Por último, para la puesta en marcha del proyecto, es necesario realizar inversiones en estructura, principalmente en viviendas, alambrados, caminos y energía. La erogación inicial aproximada para este rubro se presupuesta en 938.988 dólares (191 dólares por hectárea agrícola).

### 3.1.6 Resumen inversiones de capital

En resumen, para poder comenzar a producir en esta zona es necesario invertir 3.171 dólares por hectárea agrícola (capital tierra incluido) y, para este proyecto en particular, un total de 15.599.628 dólares.

**TABLA 3.5 - RESUMEN INVERSION INICIAL**

CONCEPTO	Superficie Agrícola		4.920
	TOTAL USD	USD/HA AGR	%
Inversión en adecuación de suelos	4.766.857	969	31%
Inversión en maquinarias	3.887.603	790	25%
Inversión en planta de secado y almacenaje	3.171.171	645	20%
Inversión en estructura	938.998	191	6%
<b>TOTAL INVERSIONES PUESTA EN MARCHA</b>	<b>12.764.628</b>	<b>2.594</b>	<b>82%</b>
Inversión en compra de tierra	2.835.000	576	22%
<b>TOTAL INVERSIONES DE CAPITAL</b>	<b>15.599.628</b>	<b>3.171</b>	<b>100%</b>



## 3.2 INGRESOS

### 3.2.1 Precios determinados con paridad de importación

Colombia opera entre 6 y 7 millones de toneladas de maíz y soja por año. Dichos precios se determinan con paridad de importación debido a que la producción propia no alcanza a cubrir el consumo interno.

En los últimos cinco años el área sembrada promedio de maíz en Colombia fue de 494.976 hectáreas con un rendimiento promedio de 3.390 kilogramos por hectárea, arrojando una producción total de 1.677.905 toneladas por año. El consumo interno promedio fue de 5.142.578 toneladas, por tanto se importaron en promedio 3.464.673 toneladas por año para cubrir la demanda interna. En síntesis, Colombia importa un 67% del total del consumo interno. Para cubrir su demanda actual de maíz, se necesitarían incorporar 1.022.067 de hectáreas con los rindes actuales.

TABLA 3.6 - MERCADO DE MAIZ COLOMBIA EN TONELADAS (FENLACE 2014)

CONCEPTO (Toneladas)	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO
<b>IMPORTACIONES</b>						
Importaciones Maíz Amarillo	3.434.221	2.703.920	3.122.232	3.507.970	3.913.031	3.336.275
Importaciones Maíz Blanco	164.966	101.337	68.813	112.586	194.289	128.398
<b>TOTAL IMPORTACIONES MAÍZ</b>	<b>3.599.187</b>	<b>2.805.257</b>	<b>3.191.045</b>	<b>3.620.556</b>	<b>4.107.320</b>	<b>3.464.673</b>
<b>PRODUCCION</b>						
Hectáreas sembradas	458.654	530.499	542.132	478.992	464.605	494.976
Rendimiento por hectárea	2,766	3,395	3,449	3,515	3,801	3,390
<b>TOTAL PRODUCCIÓN</b>	<b>1.268.764</b>	<b>1.800.829</b>	<b>1.869.971</b>	<b>1.683.858</b>	<b>1.766.102</b>	<b>1.677.905</b>
<b>TOTAL CONSUMO</b>	<b>4.867.951</b>	<b>4.606.086</b>	<b>5.061.016</b>	<b>5.304.414</b>	<b>5.873.422</b>	<b>5.142.578</b>
% Producción / Consumo	26%	39%	37%	32%	30%	33%
% Importación / Consumo	74%	61%	63%	68%	70%	67%
<b>HECTAREAS NECESARIAS</b>						
Para cubrir la demanda total	1.759.748	1.356.888	1.467.263	1.508.899	1.545.110	1.517.044
<b>Para cubrir la demanda de importación</b>	<b>1.301.094</b>	<b>826.389</b>	<b>925.131</b>	<b>1.029.907</b>	<b>1.080.505</b>	<b>1.022.067</b>

En relación a la soja, Colombia es un importador neto de esta oleaginosa. En los últimos cinco años el promedio de área sembrada fue de 35.281 hectáreas con un rendimiento promedio de 2.387 kg/ha, arrojando una producción total de 84.198 toneladas. El consumo interno fue de 1.771.718 toneladas, por tanto se importaron 1.687.520 toneladas para cubrir dicho déficit. En síntesis, Colombia importa un 95% del total del consumo interno y necesitaría incorporar 707.110 hectáreas para cubrir la demanda actual.

TABLA 3.7 - MERCADO DE SOJA COLOMBIA EN TONELADAS (FENLACE 2014)

CONCEPTO	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO
<b>IMPORTACIONES</b>						
Importaciones Soja (grano)	349.370	271.945	276.134	360.624	363.501	324.315
Importaciones Harina de Soja	912.886	1.013.999	1.049.769	1.048.949	1.018.256	1.008.772
Importaciones Harina de Soja (eq. grano soja)	1.233.630	1.370.269	1.418.607	1.417.499	1.376.022	1.363.205
<b>TOTAL IMPORTACIONES SOJA</b>	<b>1.583.000</b>	<b>1.642.214</b>	<b>1.694.741</b>	<b>1.778.123</b>	<b>1.739.523</b>	<b>1.687.520</b>
<b>PRODUCCION</b>						
Hectáreas sembradas	31.663	39.712	42.528	32.282	30.220	35.281
Rendimiento por hectárea	2,057	2,243	2,163	2,491	3,123	2,387
<b>TOTAL PRODUCCIÓN</b>	<b>65.143</b>	<b>89.074</b>	<b>91.992</b>	<b>80.399</b>	<b>94.383</b>	<b>84.198</b>
<b>TOTAL CONSUMO</b>	<b>1.648.143</b>	<b>1.731.288</b>	<b>1.786.733</b>	<b>1.858.522</b>	<b>1.833.906</b>	<b>1.771.718</b>
% Producción / Consumo	4%	5%	5%	4%	5%	5%
% Importación / Consumo	96%	95%	95%	96%	95%	95%
<b>HECTAREAS NECESARIAS</b>						
Para cubrir la demanda total	801.086	771.863	826.008	746.238	587.189	742.391
<b>Para cubrir la demanda de importación</b>	<b>769.423</b>	<b>732.151</b>	<b>783.480</b>	<b>713.956</b>	<b>556.969</b>	<b>707.110</b>

Para el proyecto, los precios de maíz y soja fueron calculados tomando como referencia la paridad de importación con Estados Unidos en la actualidad (24/09/2015).

Figura 3.3 - Paridad de importación Estados Unidos.

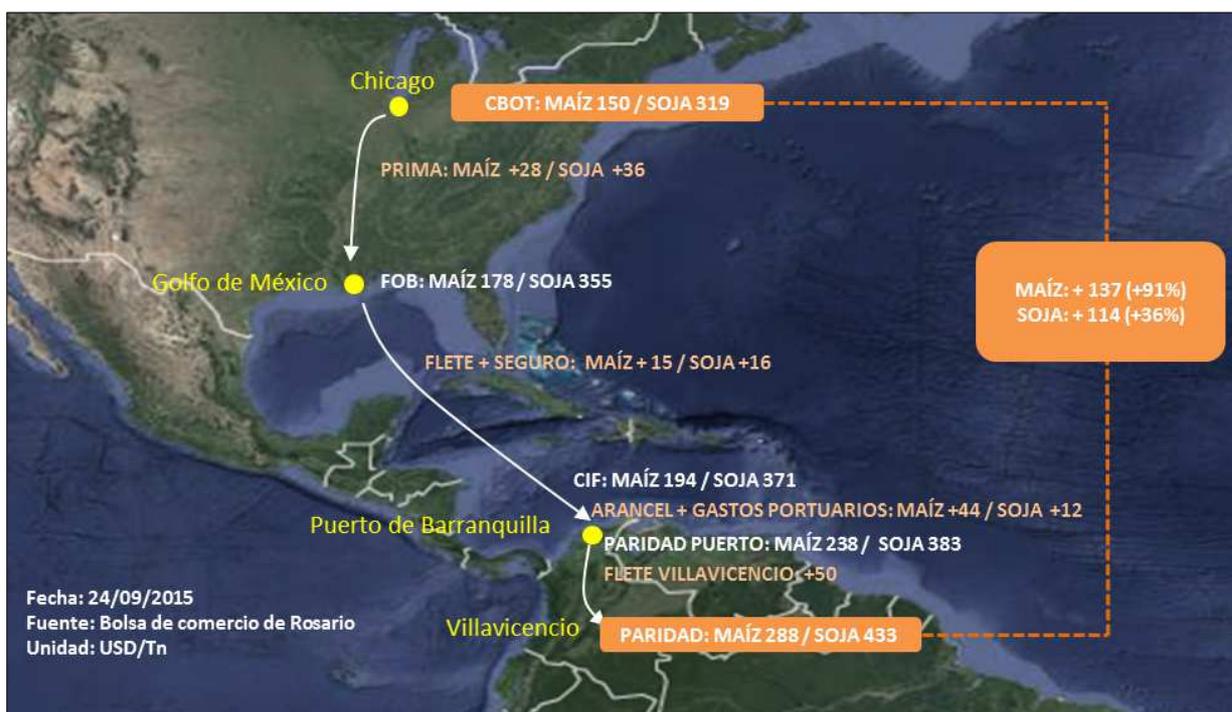




TABLA 3.8 PRECIOS MAÍZ Y SOJA (PARIDAD DE IMPORTACION ESTADOS UNIDOS)

Fecha: 24/09/2015

CONCEPTO		MAÍZ	SOJA
<b>Precio Chicago</b>	USD/tn	150	319
Prima Golfo - CBOT	USD/tn	28	36
<b>Precio FOB estimado</b>	USD/tn	178	355
Flete marítimo (EEUU-Costa atlántica)	USD/tn	14	14
Seguro (0,5%)	USD/tn	1	2
<b>Precio CIF estimado</b>	USD/tn	194	371
Arancel (%)	%	17%	0%
Arancel	USD/tn	32	0
Precio CIF estimado + arancel	USD/tn	226	371
Gastos portuarios	USD/tn	12	12
<b>Precio de paridad Puerto (Barranquilla)</b>	USD/tn	238	383
Flete Puerto-Villavicencio	USD/tn	50	50
<b>Precio paridad Importación Villavicencio USD</b>	USD/tn	288	433
<b>Diferencia precio Chicago</b>	USD/tn	137	114
<b>Diferencia precio Chicago</b>	%	191%	136%

Como se puede observar en el tabla 3.8, el precio de paridad en Villavicencio para el maíz es de 288 USD/tn cuando en el mercado de Chicago cotiza a 150 USD/tn (+ 91 por ciento), y en el caso de la soja el precio de paridad es de 433 USD/tn cuando en Chicago es de 319 USD/tn (+ 36 por ciento).

Cabe aclarar que la oleaginosa no tiene arancel y en el caso de Maíz hay un tratado de libre comercio con Estados Unidos, con un aumento de cupo y disminución de arancel para los próximos años, tal cual se ve reflejado en la siguiente figura:

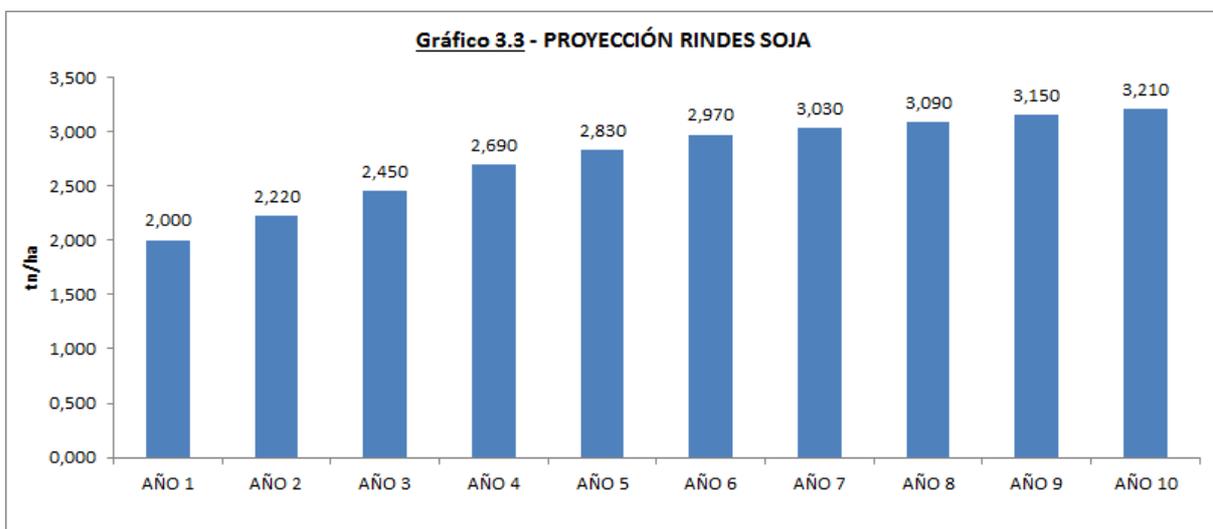
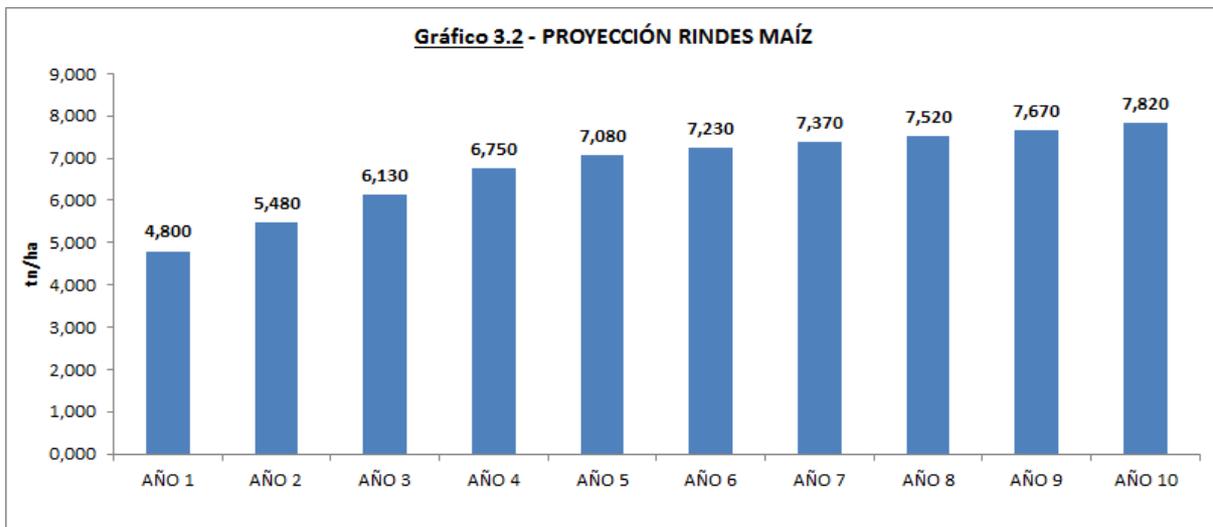
Figura 3.4 - TLC Maíz Amarillo con Estados Unidos. (FENLACE 2014)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Contingente</b>	2.100	2.205	2.315	2.431	2.552	2.680	2.814	2.954	3.102	3.257	3.420
<b>Arancel</b>	22.9%	20.8%	18.8%	16.7%	14.6%	12.5%	10.4%	8.3%	6.3%	4.2%	2.1%

### 3.2.2 Rendimientos proyectados

Como dijimos anteriormente, en primera instancia hay que mejorar la condición física y química de los suelos de la Altillanura a través de labranzas específicas y enmiendas. Una vez realizadas, la secuencia de cultivos de alta tecnología permiten ir aumentando la cantidad y calidad de materia orgánica aumentando años tras año el potencial productivo.

Por lo dicho anteriormente y luego de haber validado los mismos con proyectos que ya están en ejecución, se proyectan los siguientes rendimientos de soja y maíz:



### 3.2.3 Estrategia de siembra

La temporada de lluvias generalmente inicia a fin de marzo y se extiende hasta el primero de diciembre. Desde el punto de vista agronómico y de la estrategia, se presupone el inicio de la siembra a partir del 20 de marzo. Por otro lado, se contempla en el proyecto que los cultivos del segundo semestre lleguen a madurez fisiológica antes del primero de diciembre para poder completar su ciclo. Por tanto, el periodo de producción de cultivos tiene una duración de 256 días aproximadamente.

El ciclo completo (siembra-cosecha) del cultivo de Maíz en la Altillanura es de aproximadamente 132 días y el de la soja de 112 días. Ambos ciclos suman en total 244 días, por tanto la región tiene el potencial de producir dos cultivos por año por superficie.



Para poder ampliar la ventana de siembra entre el primer y segundo cultivo, el proyecto contempla una cosecha anticipada en el primer cultivo (aproximadamente con 18% de humedad), ya que en esta época (julio / agosto) es prácticamente imposible llegar a humedades de cosecha ideales (13,5 -14,5 por ciento de humedad) y el secado es inevitable.

En síntesis, como se puede ver en la tabla 3.11, el ciclo de maíz/soja o soja/maíz es de 217 / 212 días respectivamente, es decir tendríamos una ventana de siembra entre ambos cultivos de 39 / 44 día, teniendo en cuenta una cosecha anticipada en el primer cultivo y la ubicación del inicio de la etapa de madurez fisiológica del segundo cultivo como máximo el 1 de diciembre.

**TABLA 3.9 - REGIMEN DE LLUVIAS / TEMPORADA DE PRODUCCIÓN**

Inicio temporada de lluvias	20-mar
Fin temporada de lluvias	01-dic
<b>Periodo producción de cultivos (días)</b>	<b>256</b>
Periodo producción de cultivos (%)	70%
Periodo producción de cultivos (meses)	8,42

**TABLA 3.10 CICLO DEL CULTIVO DE MAÍZ Y SOJA (días)**

PERIODO	MAÍZ	SOJA
Siembra-Emergencia	7	7
Emergencia - Floración	51	32
Floración - Madurez Fisiológica	49	53
Madurez Fisiológica - Cosecha	25	20
<b>Total Ciclo</b>	<b>132</b>	<b>112</b>
Ajuste cosecha con 18% de humedad	-7	-7
<b>Total Ciclo 1er. Semestre - Cosecha anticipada</b>	<b>125</b>	<b>105</b>
<b>Total Ciclo 2do. Semestre - (Sin M. Fisiológica - Cosecha)</b>	<b>107</b>	<b>92</b>
<b>Material de referencia:</b>	Status	Soyica Alti. 2

**TABLA 3.11 CICLO DOBLE CULTIVO (días)**

PERIODO	Maíz/Soja	Soja/Maíz
Maíz - 1er. Semestre - Cosecha anticipada	125	
Maíz - 2do. Semestre - (Sin M. Fisiológica - Cosecha)		107
Soja - 1er. Semestre - Cosecha anticipada		105
Soja - 2do. Semestre - (Sin M. Fisiológica - Cosecha)	92	
<b>Total Ciclo</b>	<b>217</b>	<b>212</b>
Periodo producción de cultivos	256	256
<b>Ventana de siembra segundo cultivo</b>	<b>39</b>	<b>44</b>



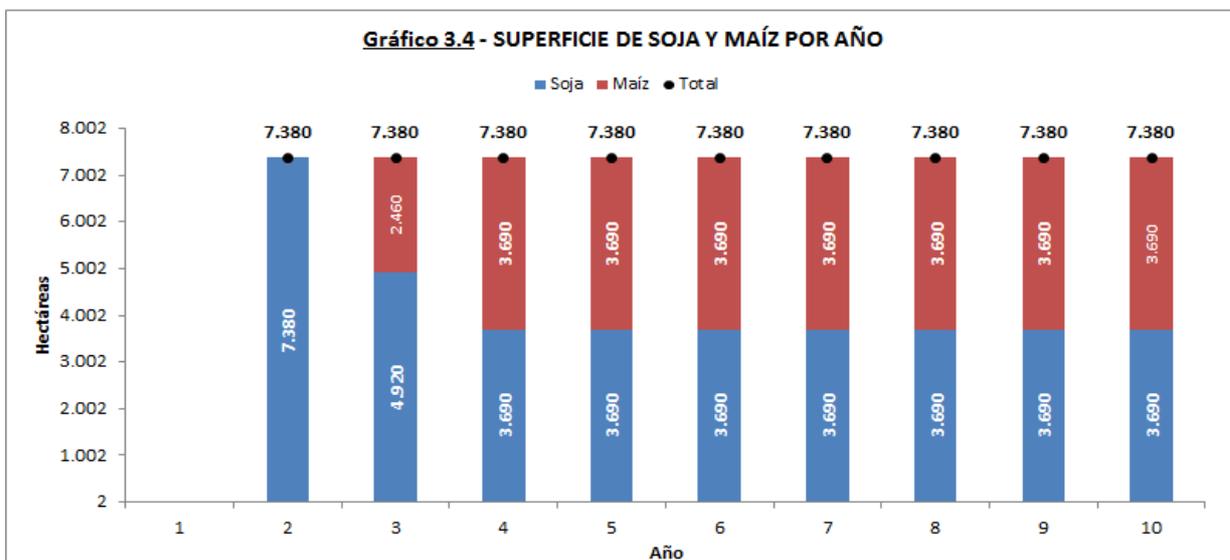
Por una cuestión de dimensionamiento del parque de maquinarias y de las condiciones ambientales, se presupuesta la realización de 1,5 cultivos por hectárea por año. La estrategia de siembra sería la siguiente teniendo en cuenta no concentrar actividades, por este motivo se retrasa la siembra de las hectáreas con un solo cultivo al año:

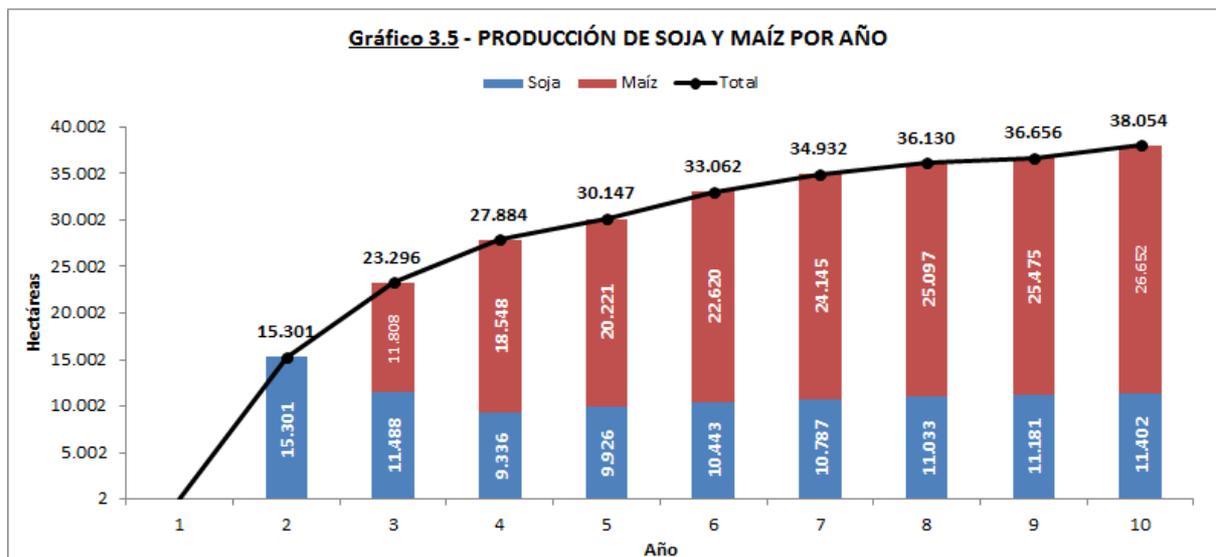
TABLA 3.12 CICLO SOJA/ MAÍZ		SIEMBRA			COSECHA			
CULTIVO	ORDEN DE SIEMBRA	F. INICIAL	F. FINAL	DÍAS	CICLO	F. INICIAL	F. FINAL	DÍAS
Soja - 1er. Semestre	1	20-mar	08-abr	20	105	03-jul	22-jul	20
Maíz - 1er. Semestre	2	08-abr	28-abr	20	125	11-ago	31-ago	20
Maíz - Intermedio	3	23-may	11-jun	20	132	02-oct	21-oct	20
Soja - Intermedio	4	01-jul	21-jul	20	112	21-oct	10-nov	20
Maíz - 2do. Semestre	5	03-jul	22-jul	20	132	12-nov	01-dic	20
Soja - 2do. Semestre	6	11-ago	31-ago	20	112	01-dic	21-dic	20

### 3.2.4 Secuencia de cultivos (rotación) y producción total

A la hora de seleccionar una secuencia de cultivos, en las regiones tropicales es necesario tomar en cuenta la sensibilidad y/o tolerancia de los cultivos al porcentaje de saturación de aluminio, a la acidez y al contenido de materia orgánica. Por este motivo, los mejores resultados se han visto iniciando la rotación con dos / tres años de cultivo de soja (también puede ser arroz en secano por el régimen de lluvia) y luego maíz. Una vez iniciada esta rotación, se puede continuar con una secuencia alternando maíz y soja en el tiempo. El proyecto contempla el reencalado con 2.500 kilogramos de cal dolomita, yeso y roca fosfórica cada cuatro / cinco años.

Teniendo en cuenta la realización de 1,5 cultivos por hectárea por año, los rendimientos esperados y la secuencia de cultivos anteriormente mencionada, se presupuesta la siguiente rotación (gráfico 3.4) y producción (gráfico 3.5):





### 3.2.5 Gastos comerciales

Como ya hemos mencionado, por la ubicación del establecimiento, la única alternativa en la actualidad para sacar la producción durante la temporada de lluvias es en barcazas a través del río Meta. El costo aproximado de Nueva Antioquia a Villavicencio es de 59,37 dólares por tonelada. Además del costo del flete, el proyecto contempla el costo operativo de la planta de silo, el embolsado en silos bolsa de gran parte de la producción, la comisión y otros gastos comerciales no previstos. A continuación se encuentra el detalle de los mismos:

**TABLA 3.13 - TARIFA FLETES**

DESCRIPCION	KILOMETROS	COL\$/TN	USD/TN	TIPO DE FLETE
Nueva Antioquia - Puerto López	519	120.000	38,72	FLUVIAL
Puerto López - Villavicencio	86	50.000	16,13	TERRESTRE
Transbordo Nueva Antioquia		6.000	1,94	-
Descargue en Puerto López		8.000	2,58	-
<b>TOTAL</b>	<b>605</b>	<b>184.000</b>	<b>59,37</b>	

**Fuente:** TRANSPORTES FLUVIALES EL TURPIAL E.U <http://transturpial.com/> - transturpial2010@hotmail.com - Cotización: 20/05/2015

#### OTROS GASTOS COMERCIALES

CONCEPTO	UNIDAD	VALOR
Acondicionamiento mercadería	USD/Tn	20
Costo total Embolsado + Extracción	USD/Tn	3,074
Comisión	%	2%
Otros gastos comerciales	%	1%



## 3.3 EGRESOS

### 3.3.1 Costos directos

Los paquetes tecnológicos fueron diseñados con el objetivo de capturar el mayor potencial de rendimiento posible. El evento resistente a glifosato en soja todavía no ha sido aprobado por el Estado colombiano, por tanto el paquete tecnológico corresponde a una soja convencional. Por el contrario, el gen resistente a glifosato en maíz está aprobado y también los eventos biotecnológicos que controlan lepidópteros. En este último caso, se presupuesta un paquete con ambos eventos (RR y VIPTERA o similar).

A su vez la tecnología fue ajustada según la época de siembra, teniendo en cuenta que los cultivos de segunda no tienen el costo del barbecho químico y también se tomó la precaución de la residualidad de los herbicidas en cada caso. Por otro lado, el costo directo va aumentando año tras año producto del mayor requerimiento nutricional (fertilización) de los cultivos debido al incremento progresivo de los rendimientos.

El costo de la UTA (unidad de trabajo agrícola) fue calculado analizando la empresa maquinaria como una actividad aparte. Se estima un costo total en todo el periodo de 12.822.730 millones de dólares para realizar 348.556 utas, arrojando un promedio de 36,79 dólares por UTA.

En resumen, el promedio de maíz a lo largo de todo el proyecto con cosecha se estima en 729 dólares por hectárea y el de la soja en 698 dólares por hectárea (tabla 3.14). El elevado costo de los paquetes tecnológicos está asociado principalmente al costo en fertilización y su respectiva aplicación, ya que estos suelos, al ser muy pobres desde el punto de vista químico, deben recibir casi la totalidad de los nutrientes para expresar su potencial.

**TABLA 3.14 - COSTO PAQUETE TECNOLÓGICO PROMEDIO**

CONCEPTO	SOJA	MAÍZ
Labores	103	105
Semilla	100	181
Herbicida	152	88
Fungicida	39	29
Insecticida	47	2
Fertilizante	164	231
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>606</b>	<b>637</b>
Cosecha	92	92
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS + COSECHA</b>	<b>698</b>	<b>729</b>

A modo de ejemplo, se detalle a continuación el paquete tecnológico en el décimo año (potencial máximo de rendimiento).



**TABLA 3.15 - PAQUETE TECNOLÓGICO POR CULTIVO Y POR ÉPOCA DE SIEMBRA (AÑO 10)**

TIPO	PRODUCTO	UNIDAD	MAIZ			SOJA		
			1 Sem.	1/2 Sem.	2 Sem.	1 S	1/2 S	2 S
LABORES	FERTILIZACIÓN AL VOLEO	unidades	2,50	4,00	2,50	1,50	3,00	1,50
	PULVERIZACIÓN AEREA	unidades	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00
	PULVERIZACIÓN TERRESTRE	unidades	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00
	SIEMBRA GRUESA	unidades	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SEMILLA	C + T + M + INOCULANTE	dosis				1,80	1,80	1,80
	IMIDACLOPRID + THIODICARB	lts	0,08	0,08	0,08			
	SEMILLA MAIZ RR	bolsa	0,10	0,10	0,10			
	SEMILLA MAIZ YGRR	bolsa	0,90	0,90	0,90			
	SEMILLA SOJA	kg				90,00	90,00	90,00
HERBICIDA	2,4D ESTER	lts	0,50	0,50		0,50	0,50	
	ACEITE AGRICOLA	lts	1,10	1,10	1,10	3,50	3,50	3,50
	ATRAZINA 90	kg	1,50	1,50	1,50			
	CLORIMURON	kg					0,08	0,08
	COADYUVANTE	lts	1,08	1,08	0,88	0,88	0,88	0,68
	GLIFOSATO	lts	9,00	9,00	5,00	6,00	7,00	3,00
	HALOXIFOP R METIL	lts				1,00	1,00	1,00
	LONTREL	lts	0,20	0,20			0,20	
	S-METOLACLOR	lts	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	STARANE XTRA	lts						0,50
	SULFENTRAZONE	lts				1,00	1,00	1,00
FUNGICIDA	OPERA	lts	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
INSECTICIDA	CLORPIRIFOS	lts	0,20	0,20	0,20	2,20	2,20	2,20
	LAMBDAALOTRINA 5%	lts	0,12	0,12	0,12			
	LUFENURON	lts	0,05	0,05	0,05	0,40	0,40	0,40
	TIAMETOXAM + LAMBDAALOTRINA	lts				0,20	0,20	0,20
FERTILIZANTE	CLORURO DE POTASIO	kg	70,00	70,00	70,00	150,00	150,00	150,00
	MEZCLA MICRONUTRIENTES	kg	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	SUPERFOSFATO TRIPLE	kg	110,00	110,00	110,00	100,00	100,00	100,00
	UREA	kg	240,00	240,00	240,00			

### 3.3.2 Gastos indirectos

Los gastos indirectos son aquellos en que incurre una organización pero que son difíciles de asignar a una actividad puntual. En este caso incluye los gastos de administración, estructura e impuestos. Se presupuesta un costo promedio anual de 1.505.076 dólares, es decir 306 dólares por hectárea agrícola, como se ve reflejado y detallado en la tabla 3.16.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

TABLA 3.16 - RESUMEN GASTOS INDIRECTOS

CONCEPTO	TOTAL	PROMEDIO	PROMEDIO / HA AGR
<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>7.818.615</b>	<b>781.862</b>	<b>159</b>
Salarios oficina central	4.736.823	473.682	96
Honorarios Directores proyecto	2.460.000	246.000	50
Honorarios contables	295.200	29.520	6
Gastos Oficina / Comunicaciones	86.592	8.659	2
Alquiler Oficina	240.000	24.000	5
<b>GASTOS DE ESTRUCTURA</b>	<b>6.025.719</b>	<b>602.572</b>	<b>122</b>
Salarios producción	3.085.108	308.511	63
Salarios estructura	723.578	72.358	15
Manutención	380.869	38.087	8
Conservacion mejoras Maquinarias	295.408	29.541	6
Conservacion mejoras Estructura	469.499	46.950	10
Movilidad / Vehiculos	436.873	43.687	9
Gastos Oficina / Comunicaciones	86.592	8.659	2
Gastos varios / imprevistos	547.793	54.779	11
<b>GASTOS DE IMPUESTOS</b>	<b>1.206.423</b>	<b>120.642</b>	<b>25</b>
Impuesto predial	81.000	8.100	2
Impuesto a las Transacciones Financieras	750.282	75.028	15
Impuesto de Industria y Comercio	375.141	37.514	8
<b>TOTAL GASTOS DE ESTRUCTURA</b>	<b>15.050.757</b>	<b>1.505.076</b>	<b>306</b>

## 3.4 OTROS INGRESOS

### 3.4.1 Valor de venta de la tierra

El proyecto contempla la venta de la tierra a los diez años. A la hora de estimar el precio de venta del capital tierra se pueden utilizar distintas metodologías y validarlas con lo que ha sucedido en otras regiones en donde se ha transformado el valor productivo de las mismas.

En este caso, para estimar el precio de venta se simuló, en primera instancia, el resultado por producción después de ganancias (resultado final) en el año inmediatamente posterior a la finalización del proyecto, es decir en el año decimoprimer. Este resultado fue calculado con los rendimientos del último año y se descontó de las amortizaciones el costo de la adecuación de la tierra, ya que el mismo fue amortizado en los diez años de puesta en marcha. En definitiva, un proyecto que arranca en el año undécimo no requiere de esta inversión. A su vez a este resultado se le exigió el 3 por ciento de rentabilidad sobre el activo tierra, porcentaje generalmente requerido en otras regiones de América del sur ya desarrolladas.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Como ya hemos mencionado anteriormente, estas sabanas necesitan de la construcción de una capa arable para establecer cultivos agrícolas. A medida que pasan los años la misma va aumentando su potencial de producción, reflejándose en los rendimientos y en consecuencia en el valor del capital tierra. A modo de ejemplo, un proyecto que arranca con la sabana en su estado original, como es el caso de este análisis, tiene un margen bruto promedio de 468 USD (Tabla 3.23) por hectárea agrícola, mientras que un proyecto que arranca en el año decimoprimer tiene un margen estimado inicial de 797 dólares (Tabla 3.26). Como dijimos anteriormente, esto se debe al incremento progresivo de los rindes, principalmente en los primeros cinco años. Por tanto el diferencial productivo, en términos de margen bruto es de 329 dólares por hectárea agrícola entre un proyecto que arranca con la sabana en su estado original y otro que se inicia con el ambiente productivo transformado luego de diez años.

Con estos criterios se estima, luego de 10 años de producción, un valor de venta de 7.251 dólares por hectárea total (gastos incluidos). A modo de ejemplo y con el objetivo de validar dicho supuesto, en la región de Mato Grosso de Brasil en el año 2002 el valor de las tierras era de 500-1.000 dólares y en el año 2012, luego de haber sido transformadas, el valor superaba los 7.000 dólares por hectárea.

TABLA 3.17 - ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS (AÑO 11)

CONCEPTO	TOTAL	PROMEDIO / HA	PROMEDIO / HA AGR
<b>HECTAREAS</b>		<b>6.000</b>	<b>4.920</b>
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>12.600.291</b>	<b>2.100</b>	<b>2.561</b>
Gastos Comerciales	-3.261.575	-544	-663
<b>INGRESO NETO</b>	<b>9.338.716</b>	<b>1.556</b>	<b>1.898</b>
Costos directos + cosecha	-5.418.325	-903	-1.101
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>3.920.391</b>	<b>653</b>	<b>797</b>
Gastos indirectos	-1.542.883	-257	-314
<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>2.377.508</b>	<b>396</b>	<b>483</b>
Amortizaciones (sin enclado inicial)	-545.676	-91	-111
<b>RESULTADO POR PRODUCCIÓN</b>	<b>1.831.832</b>	<b>305</b>	<b>372</b>
Impuesto a la renta	-457.958	-76	-93
<b>RESULTADO FINAL DESPUES DE GANANCIAS</b>	<b>1.373.874</b>	<b>229</b>	<b>279</b>

TABLA 3.18 - CALCULO ESTIMADO PRECIO DE LA TIERRA A LOS 10 AÑOS

RENTABILIDAD ESPERADA SOBRE ACTIVO TIERRA	%	3,0%	3,0%	3,0%
Precio estimado de venta Bruto	USD	<b>45.795.791</b>	<b>7.633</b>	<b>9.308</b>
Gastos de venta	-4,40%	-2.015.015	-336	-410
Costos de transacción	-0,60%	-274.775	-46	-56
<b>Precio estimado de venta Neto</b>	<b>USD</b>	<b>43.506.001</b>	<b>7.251</b>	<b>8.843</b>
Precio inicial de compra neto	USD	-2.835.000	-473	-576
<b>RESULTADO INVERSIÓN EN TIERRA (10 años)</b>	<b>USD</b>	<b>40.671.001</b>	<b>6.779</b>	<b>8.266</b>



## 3.5 RESULTADOS PROYECTADOS

Con los precios actuales y los criterios agronómicos anteriormente mencionados, se proyecta un resultado positivo al cabo de diez años de 29.799.021 dólares, arrojando un promedio de 497 dólares por hectárea total. La tasa interna de retorno (TIR) estimada es de 12,76 por ciento y se requiere de una inversión total para poner en marcha el proyecto de 17.738.617 dólares en función del flujo de fondos proyectados (gráfico 3.21).

Como se puede observar claramente la tabla 3.19, el resultado operativo es favorable en 7.977.116 dólares, mientras que el resultado por producción (con amortizaciones incluidas) es negativo en 938.973 dólares. El resultado final es positivo gracias al importante aporte del resultado del capital tierra (40.671.001 dólares) producto de su transformación productiva.

Otro punto a considerar, es el valor actual neto (VAN) del proyecto. El mismo es positivo en 871.161 dólares con una tasa de descuento del 12 por ciento. Esto significa que el proyecto produciría ganancias mínimas con esta rentabilidad exigida, ya que la tasa interna de retorno, como hemos mencionado, es del 12,76 por ciento. En definitiva, en este escenario de precios, el proyecto sería viable.

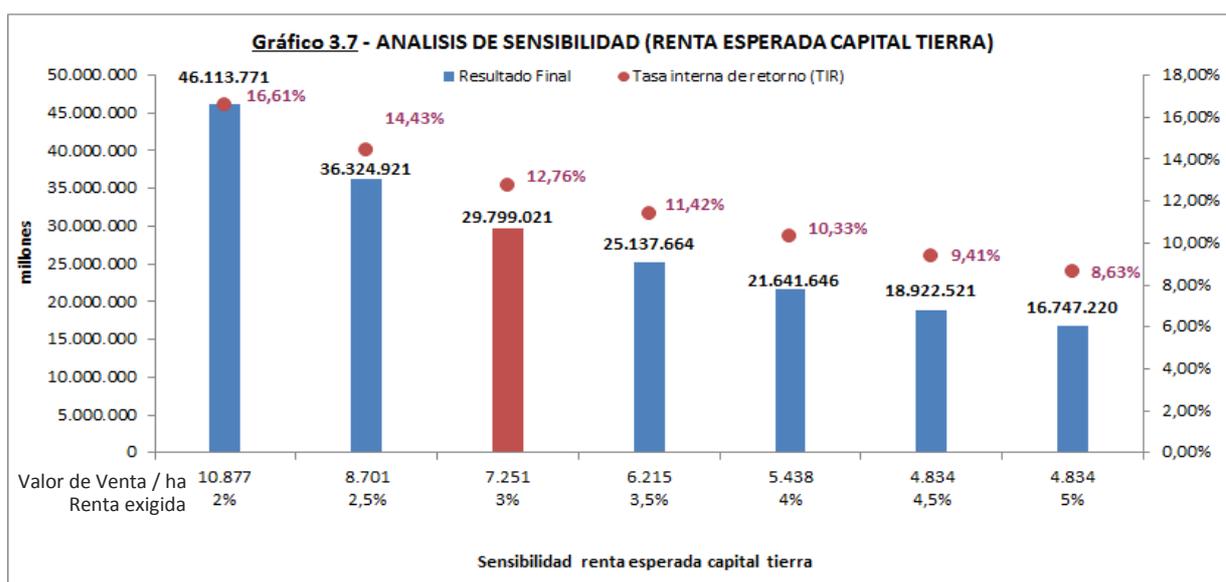
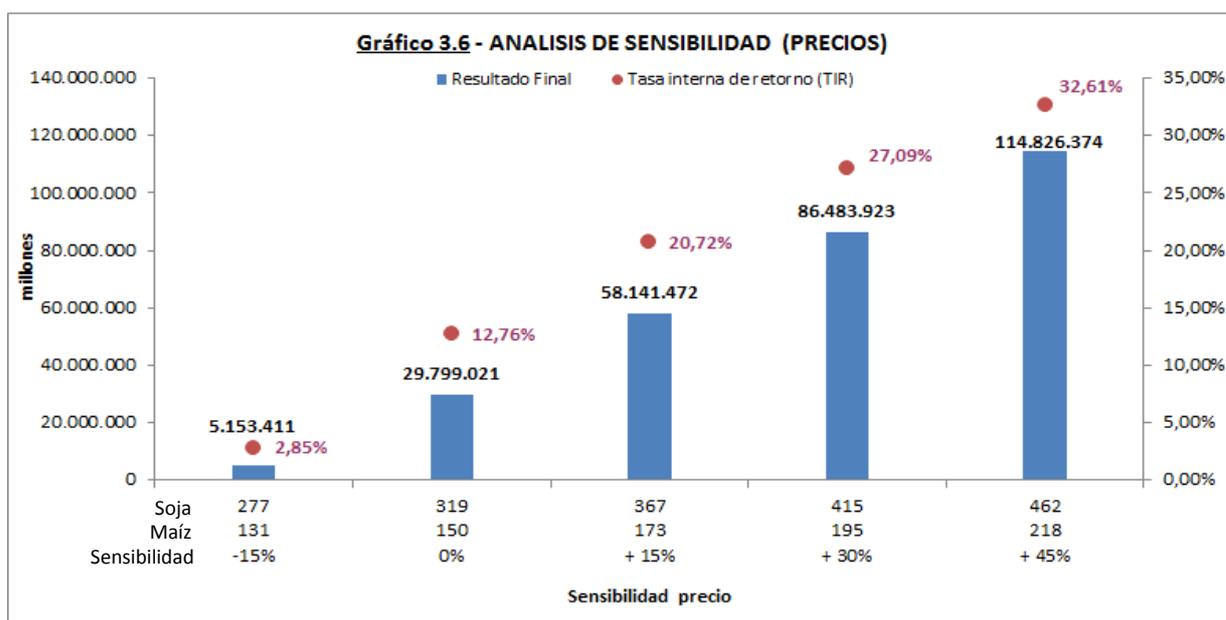
TABLA 3.19 - ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS

CONCEPTO	TOTAL	PROMEDIO	PROMEDIO/HA AGR	PROMEDIO/HA
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>93.878.479</b>	<b>9.387.848</b>	<b>1.908</b>	<b>1.565</b>
Gastos Comerciales	-23.634.593	-2.363.459	-480	-394
<b>INGRESO NETO</b>	<b>70.243.886</b>	<b>7.024.389</b>	<b>1.428</b>	<b>1.171</b>
				0
Costos directos + cosecha	-47.216.013	-4.721.601	-960	-787
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>23.027.873</b>	<b>2.302.787</b>	<b>468</b>	<b>384</b>
				0
Gastos indirectos	-15.050.757	-1.505.076	-306	-251
<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>7.977.116</b>	<b>797.712</b>	<b>162</b>	<b>133</b>
				0
Amortizaciones	-8.916.089	-891.609	-181	-149
<b>RESULTADO POR PRODUCCIÓN</b>	<b>-938.973</b>	<b>-93.897</b>	<b>-19</b>	<b>-16</b>
				0
Resultado inversión en tierras	40.671.001	4.067.100	827	678
<b>RESULTADO FINAL ANTES DE GANANCIAS</b>	<b>39.732.028</b>	<b>3.973.203</b>	<b>808</b>	<b>662</b>
				0
Impuesto a la renta	-9.933.007	-993.301	-202	-166
<b>RESULTADO FINAL DESPUES DE GANANCIAS</b>	<b>29.799.021</b>	<b>2.979.902</b>	<b>606</b>	<b>497</b>



TABLA 3.20 - ANALISIS DE SENSIBILIDAD EN FUNCION DEL PRECIO DE MAIZ Y SOJA

CONCEPTO	%	SENSIBILIDAD DEL PRECIO				
		-15%	0%	+ 15%	+ 30%	+ 45%
Precio Maíz CBOT	USD/tn	131	150	173	195	218
Precio Soja CBOT	USD/tn	277	319	367	415	462
<b>Resultado Final</b>	<b>USD</b>	<b>5.153.411</b>	<b>29.799.021</b>	<b>58.141.472</b>	<b>86.483.923</b>	<b>114.826.374</b>
<b>Tasa interna de retorno (TIR)</b>	<b>%</b>	<b>2,85%</b>	<b>12,76%</b>	<b>20,72%</b>	<b>27,09%</b>	<b>32,61%</b>
Tasa de descuento	%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
Valor Actual Neto (VAN)	USD	-8.512.013	871.161	11.661.810	22.452.460	33.243.110
Máxima erogación financiera	USD	-19.288.392	-17.738.617	-16.916.540	-16.207.473	-15.498.405





# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

En el gráfico 3.6, se ve claramente la sensibilidad del proyecto a distintos escenarios de precios. A modo de ejemplo, si los precios volviesen a los valores del 2014 (sensibilidad + 45 por ciento) la tasa interna del proyecto sería de 32,61 por ciento y el resultado final de 114.826.374 dólares. En contrapartida, si los precios bajasen un 15 por ciento, el proyecto produciría una ganancia muy baja en relación a la inversión y al riesgo del mismo, es decir no sería viable.

Por otro lado, si analizamos la sensibilidad del valor de venta del capital tierra en función de distintas rentas exigidas, podemos observar que el resultado es positivo en todos los escenarios, con la salvedad que a partir del 3% de rentabilidad exigida la TIR está por debajo de la tasa de descuento establecida para este tipo de inversiones (12%).

En definitiva, la puesta en marcha del proyecto está fuertemente sustentado en el valor de venta de la tierra, es decir en la captura del valor por la transformación productiva. Dicha captura va a depender, en gran medida, de los precios de los commodities, de su tendencia futura y del mercado de maíz y soja en Colombia.

En términos generales, podemos concluir que el proyecto presenta una tasa interna de retorno atractiva, levemente por arriba de la rentabilidad exigida para este tipo de inversiones y con una gran potencial de captura de margen y retorno con precios sensiblemente superiores a los actuales.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**TABLA 3.21 - FLUJO DE FONDOS PROYECTADOS (RESUMEN)**

PLAN DE NEGOCIO  
La Altillanura Colombiana

**RESULTADOS PROYECTADOS**

Máxima erogación financiera	-17.738.617
Resultado Final	29.799.021
Tasa interna de retorno (TIR)	12,76%
Tasa de descuento	12,00%
Valor Actual Neto (VAN)	871.161

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
Ingreso Bruto SOJA	0	6.624.029	4.973.347	4.041.510	4.297.099	4.520.740	4.669.834	4.776.330	4.840.227	4.936.073	43.679.188
Ingreso Bruto MAIZ	0	0	3.395.590	5.333.906	5.814.948	6.504.677	6.943.275	7.216.956	7.325.721	7.664.218	50.199.291
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>0</b>	<b>6.624.029</b>	<b>8.368.937</b>	<b>9.375.416</b>	<b>10.112.047</b>	<b>11.025.417</b>	<b>11.613.108</b>	<b>11.993.285</b>	<b>12.165.948</b>	<b>12.600.291</b>	<b>93.878.479</b>
Gastos comerciales	0	-1.346.435	-1.986.417	-2.370.859	-2.578.872	-2.826.304	-2.978.819	-3.083.354	-3.131.729	-3.250.318	-23.553.108
<b>INGRESO NETO</b>	<b>0</b>	<b>5.277.594</b>	<b>6.382.520</b>	<b>7.004.557</b>	<b>7.533.176</b>	<b>8.199.114</b>	<b>8.634.289</b>	<b>8.909.931</b>	<b>9.034.219</b>	<b>9.349.973</b>	<b>70.325.371</b>
Costos directos (insumos)	0	-3.542.088	-3.607.266	-3.694.538	-3.763.608	-3.833.275	-3.902.941	-3.940.654	-3.956.631	-3.972.608	-34.213.610
Labores propias (Emp. Maq.)	-2.027.208	-3.222.745	-1.290.141	-1.106.428	-1.108.530	-1.082.016	-1.113.753	-1.114.086	-1.084.574	326.751	-12.822.730
Labores contratadas	0	-162.898	-135.748	-122.173	-122.173	-122.173	-122.173	-122.173	-122.173	-122.173	-1.153.859
Administración	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-7.818.615
Estructura	-418.117	-604.910	-571.910	-604.910	-588.410	-571.910	-604.910	-588.410	-571.910	-604.910	-5.730.310
Impuestos	-77.570	-105.858	-108.602	-116.486	-122.482	-133.339	-138.587	-137.892	-139.038	-126.570	-1.206.423
Adecuación de tierras (insumos)	-4.232.914	0	0	0	0	-622.091	-622.091	0	0	0	-5.477.097
Inversión Estructura	-938.998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-938.998
Inversión Planta de Silos	-3.171.171	0	0	0	0	0	0	0	0	1.268.468	-1.902.702
<b>TOTAL EROGACIONES</b>	<b>-11.647.840</b>	<b>-8.420.362</b>	<b>-6.495.529</b>	<b>-6.426.397</b>	<b>-6.487.064</b>	<b>-7.146.666</b>	<b>-7.286.317</b>	<b>-6.685.077</b>	<b>-6.656.188</b>	<b>-4.012.905</b>	<b>-71.264.344</b>
Resultado inversión en tierras	-2.835.000	0	0	0	0	0	0	0	0	43.506.001	40.671.001
Impuesto a la renta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9.933.007	-9.933.007
<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>-14.482.840</b>	<b>-3.142.768</b>	<b>-113.009</b>	<b>578.160</b>	<b>1.046.112</b>	<b>1.052.447</b>	<b>1.347.972</b>	<b>2.224.854</b>	<b>2.378.031</b>	<b>38.910.062</b>	<b>29.799.021</b>
<b>RESULTADO FINAL ACUMULADO</b>	<b>-14.482.840</b>	<b>-17.625.608</b>	<b>-17.738.617</b>	<b>-17.160.457</b>	<b>-16.114.346</b>	<b>-15.061.898</b>	<b>-13.713.927</b>	<b>-11.489.072</b>	<b>-9.111.042</b>	<b>29.799.021</b>	



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**TABLA 3.22 - ESTADO DE RESULTADOS ECONOMICOS (RESUMEN)**

PLAN DE NEGOCIO

La Altillanura Colombiana

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
Ingreso Bruto SOJA	0	6.624.029	4.973.347	4.041.510	4.297.099	4.520.740	4.669.834	4.776.330	4.840.227	4.936.073	43.679.188
Ingreso Bruto MAIZ	0	0	3.395.590	5.333.906	5.814.948	6.504.677	6.943.275	7.216.956	7.325.721	7.664.218	50.199.291
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>0</b>	<b>6.624.029</b>	<b>8.368.937</b>	<b>9.375.416</b>	<b>10.112.047</b>	<b>11.025.417</b>	<b>11.613.108</b>	<b>11.993.285</b>	<b>12.165.948</b>	<b>12.600.291</b>	<b>93.878.479</b>
Gastos comerciales	0	-1.350.962	-1.993.308	-2.379.107	-2.587.790	-2.836.084	-2.989.153	-3.094.042	-3.142.572	-3.261.575	-23.634.593
<b>INGRESO NETO</b>	<b>0</b>	<b>5.273.067</b>	<b>6.375.628</b>	<b>6.996.308</b>	<b>7.524.258</b>	<b>8.189.333</b>	<b>8.623.956</b>	<b>8.899.243</b>	<b>9.023.376</b>	<b>9.338.716</b>	<b>70.243.886</b>
Cosecha	0	-678.740	-678.740	-678.740	-678.740	-678.740	-678.740	-678.740	-678.740	-678.740	-6.108.664
Costos directos	0	-4.302.278	-4.371.980	-4.461.515	-4.530.584	-4.600.251	-4.669.918	-4.707.631	-4.723.608	-4.739.585	-41.107.350
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>0</b>	<b>292.049</b>	<b>1.324.908</b>	<b>1.856.053</b>	<b>2.314.933</b>	<b>2.910.342</b>	<b>3.275.297</b>	<b>3.512.872</b>	<b>3.621.027</b>	<b>3.920.391</b>	<b>23.027.873</b>
Administración	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-781.862	-7.818.615
Estructura	-447.658	-634.451	-601.451	-634.451	-617.951	-601.451	-634.451	-617.951	-601.451	-634.451	-6.025.719
Impuestos	-77.570	-105.858	-108.602	-116.486	-122.482	-133.339	-138.587	-137.892	-139.038	-126.570	-1.206.423
<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>-1.307.090</b>	<b>-1.230.122</b>	<b>-167.007</b>	<b>323.255</b>	<b>792.639</b>	<b>1.393.690</b>	<b>1.720.398</b>	<b>1.975.168</b>	<b>2.098.677</b>	<b>2.377.508</b>	<b>7.977.116</b>
Amortizaciones	-760.856	-760.856	-760.856	-760.856	-760.856	-891.609	-1.022.362	-1.022.362	-1.022.362	-1.153.115	-8.916.089
<b>RESULTADO POR PRODUCCION</b>	<b>-2.067.946</b>	<b>-1.990.978</b>	<b>-927.863</b>	<b>-437.601</b>	<b>31.783</b>	<b>502.081</b>	<b>698.036</b>	<b>952.806</b>	<b>1.076.315</b>	<b>1.224.393</b>	<b>-938.973</b>
Resultado inversión en tierras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40.671.001	40.671.001
<b>RESULTADO FINAL ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>-2.067.946</b>	<b>-1.990.978</b>	<b>-927.863</b>	<b>-437.601</b>	<b>31.783</b>	<b>502.081</b>	<b>698.036</b>	<b>952.806</b>	<b>1.076.315</b>	<b>41.895.394</b>	<b>39.732.028</b>
Impuesto a la renta	516.986	497.744	231.966	109.400	-7.946	-125.520	-174.509	-238.201	-269.079	-10.473.848	-9.933.007
<b>RESULTADO FINAL DESPUES DE IMPUESTOS</b>	<b>-1.550.959</b>	<b>-1.493.233</b>	<b>-695.897</b>	<b>-328.201</b>	<b>23.837</b>	<b>376.561</b>	<b>523.527</b>	<b>714.604</b>	<b>807.236</b>	<b>31.421.545</b>	<b>29.799.021</b>
<b>RESULTADO FINAL DESPUES DE IMPUESTOS ACUMULADO</b>	<b>-1.550.959</b>	<b>-3.044.192</b>	<b>-3.740.090</b>	<b>-4.068.290</b>	<b>-4.044.453</b>	<b>-3.667.892</b>	<b>-3.144.365</b>	<b>-2.429.761</b>	<b>-1.622.525</b>	<b>29.799.021</b>	



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**TABLA 3.23 - ESTADO DE RESULTADOS ECONOMICOS POR HECTAREA AGRICOLA (RESUMEN)**

PLAN DE NEGOCIO

La Altillanura Colombiana

HECTAREAS AGRICOLAS

**4.920**

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	PROMEDIO
Ingreso Bruto SOJA	0	1.346	1.011	821	873	919	949	971	984	1.003	888
Ingreso Bruto MAIZ	0	0	690	1.084	1.182	1.322	1.411	1.467	1.489	1.558	1.020
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>0</b>	<b>1.346</b>	<b>1.701</b>	<b>1.906</b>	<b>2.055</b>	<b>2.241</b>	<b>2.360</b>	<b>2.438</b>	<b>2.473</b>	<b>2.561</b>	<b>1.908</b>
Gastos comerciales	0	-275	-405	-484	-526	-576	-608	-629	-639	-663	-480
<b>INGRESO NETO</b>	<b>0</b>	<b>1.072</b>	<b>1.296</b>	<b>1.422</b>	<b>1.529</b>	<b>1.664</b>	<b>1.753</b>	<b>1.809</b>	<b>1.834</b>	<b>1.898</b>	<b>1.428</b>
Cosecha	0	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-124
Costos directos	0	-874	-889	-907	-921	-935	-949	-957	-960	-963	-836
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>269</b>	<b>377</b>	<b>471</b>	<b>592</b>	<b>666</b>	<b>714</b>	<b>736</b>	<b>797</b>	<b>468</b>
Administración	-159	-159	-159	-159	-159	-159	-159	-159	-159	-159	-159
Estructura	-91	-129	-122	-129	-126	-122	-129	-126	-122	-129	-122
Impuestos	-16	-22	-22	-24	-25	-27	-28	-28	-28	-26	-25
<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>-266</b>	<b>-250</b>	<b>-34</b>	<b>66</b>	<b>161</b>	<b>283</b>	<b>350</b>	<b>401</b>	<b>427</b>	<b>483</b>	<b>162</b>
Amortizaciones	-155	-155	-155	-155	-155	-181	-208	-208	-208	-234	-181
<b>RESULTADO POR PRODUCCION</b>	<b>-420</b>	<b>-405</b>	<b>-189</b>	<b>-89</b>	<b>6</b>	<b>102</b>	<b>142</b>	<b>194</b>	<b>219</b>	<b>249</b>	<b>-19</b>
Resultado inversión en tierras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.266	827
<b>RESULTADO FINAL ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>-420</b>	<b>-405</b>	<b>-189</b>	<b>-89</b>	<b>6</b>	<b>102</b>	<b>142</b>	<b>194</b>	<b>219</b>	<b>8.515</b>	<b>808</b>
Impuesto a la renta	105	101	47	22	-2	-26	-35	-48	-55	-2.129	-202
<b>RESULTADO FINAL DESPUES DE IMPUESTOS</b>	<b>-315</b>	<b>-304</b>	<b>-141</b>	<b>-67</b>	<b>5</b>	<b>77</b>	<b>106</b>	<b>145</b>	<b>164</b>	<b>6.386</b>	<b>606</b>
<b>RESULTADO FINAL DESPUES DE IMPUESTOS ACUMULADO</b>	<b>-315</b>	<b>-619</b>	<b>-760</b>	<b>-827</b>	<b>-822</b>	<b>-746</b>	<b>-639</b>	<b>-494</b>	<b>-330</b>	<b>6.057</b>	



**TABLA 3.24 - MARGEN BRUTO CULTIVO DE MAÍZ**

PLAN DE NEGOCIO

La Altillanura Colombiana

Año		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Total
Hectáreas	has	0	0	2.460	3.690	3.690	3.690	3.690	3.690	3.690	3.690	2.829	28.290
Rendimiento	T/ha	0,000	0,000	4,800	5,027	5,480	6,130	6,543	6,801	6,904	7,223	6,171	174.566
Precio	USD/T	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288
<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.380</b>	<b>1.446</b>	<b>1.576</b>	<b>1.763</b>	<b>1.882</b>	<b>1.956</b>	<b>1.985</b>	<b>2.077</b>	<b>1.774</b>	<b>50.199.291</b>
Gastos comerciales	USD/ha	0	0	389	421	463	517	551	573	583	610	519	14.675.665
Gastos comerciales	%	0%	0%	28%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
<b>INGRESO NETO</b>	USD/ha	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>991</b>	<b>1.024</b>	<b>1.113</b>	<b>1.245</b>	<b>1.331</b>	<b>1.382</b>	<b>1.403</b>	<b>1.467</b>	<b>1.256</b>	<b>35.523.626</b>
Cosecha	USD/ha	0	0	92	92	92	92	92	92	92	92	92	2.601.838
Costos directos	USD/ha	0	0	599	606	620	635	648	654	658	662	637	18.015.143
<b>TOTAL COSTOS</b>	USD/ha	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>691</b>	<b>698</b>	<b>712</b>	<b>727</b>	<b>740</b>	<b>746</b>	<b>750</b>	<b>754</b>	<b>729</b>	<b>20.616.981</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>301</b>	<b>327</b>	<b>401</b>	<b>518</b>	<b>591</b>	<b>637</b>	<b>652</b>	<b>713</b>	<b>527</b>	<b>14.906.645</b>
Margen BRUTO / costos fijos	%	0%	0%	50%	54%	65%	82%	91%	97%	99%	108%	83%	83%
Precio de Indiferencia	USD/T	0	0	223	221	212	200	194	191	190	186	200	200
Precio de Indiferencia	%/P. Esp.	0%	0%	78%	77%	74%	70%	68%	66%	66%	65%	69%	69%
Rendimiento de indiferencia	T/ha	0,000	0,000	3,344	3,424	3,506	3,578	3,637	3,669	3,692	3,713	3,581	101.313
Rendimiento de indiferencia	%/R. Esp.	0%	0%	70%	68%	64%	58%	56%	54%	53%	51%	58%	58%



**TABLA 3.25 - MARGEN BRUTO CULTIVO DE SOJA**

PLAN DE NEGOCIO

La Altillanura Colombiana

	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Total
Hectáreas	has	0	7.380	4.920	3.690	3.690	3.690	3.690	3.690	3.690	3.690	3.813	38.130
Rendimiento	T/ha	0,000	2,073	2,335	2,530	2,690	2,830	2,923	2,990	3,030	3,090	2,646	100.897
Precio	USD/T	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433
<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>0</b>	<b>898</b>	<b>1.011</b>	<b>1.095</b>	<b>1.165</b>	<b>1.225</b>	<b>1.266</b>	<b>1.294</b>	<b>1.312</b>	<b>1.338</b>	<b>1.146</b>	<b>43.679.188</b>
Gastos comerciales	USD/ha	0	183	211	224	239	251	259	265	269	274	235	8.958.928
Gastos comerciales	%	0%	20%	21%	20%	21%	21%	20%	20%	21%	21%	21%	21%
<b>INGRESO NETO</b>	USD/ha	<b>0</b>	<b>715</b>	<b>800</b>	<b>872</b>	<b>926</b>	<b>974</b>	<b>1.006</b>	<b>1.029</b>	<b>1.043</b>	<b>1.063</b>	<b>911</b>	<b>34.720.260</b>
Cosecha	USD/ha	0	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	3.506.825
Costos directos	USD/ha	0	583	589	603	608	612	618	622	622	622	606	23.092.207
<b>TOTAL COSTOS</b>	USD/ha	<b>0</b>	<b>675</b>	<b>681</b>	<b>695</b>	<b>700</b>	<b>704</b>	<b>710</b>	<b>714</b>	<b>714</b>	<b>714</b>	<b>698</b>	<b>26.599.032</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>		<b>0</b>	<b>40</b>	<b>119</b>	<b>176</b>	<b>226</b>	<b>270</b>	<b>297</b>	<b>315</b>	<b>329</b>	<b>349</b>	<b>213</b>	<b>8.121.228</b>
Margen BRUTO / costos fijos	%	0%	7%	20%	29%	37%	44%	48%	51%	53%	56%	35%	35%
Precio de Indiferencia	USD/T	0	413	380	361	346	334	328	324	321	316	350	350
Precio de Indiferencia	%/P. Esp.	0%	95%	88%	83%	80%	77%	76%	75%	74%	73%	81%	81%
Rendimiento de indiferencia	T/ha	0,000	1,959	1,988	2,018	2,033	2,045	2,062	2,074	2,074	2,074	2,027	77.297
Rendimiento de indiferencia	%/R. Esp.	0%	94%	85%	80%	76%	72%	71%	69%	68%	67%	77%	77%



**TABLA 3.26 - MARGEN BRUTO TOTAL**

PLAN DE NEGOCIO

La Altillanura Colombiana

	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Total
Hectáreas	has	0	4.920	4.920	4.920	4.920	4.920	4.920	4.920	4.920	4.920	4.428	44.280
Rendimiento	T/ha	<b>0,000</b>	<b>3,110</b>	<b>4,735</b>	<b>5,668</b>	<b>6,128</b>	<b>6,720</b>	<b>7,100</b>	<b>7,343</b>	<b>7,450</b>	<b>7,735</b>	<b>6,221</b>	<b>275.462</b>
Precio	USD/T	<b>0</b>	<b>433</b>	<b>359</b>	<b>336</b>	<b>335</b>	<b>333</b>	<b>332</b>	<b>332</b>	<b>332</b>	<b>331</b>	<b>341</b>	<b>341</b>
<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>0</b>	<b>1.346</b>	<b>1.701</b>	<b>1.906</b>	<b>2.055</b>	<b>2.241</b>	<b>2.360</b>	<b>2.438</b>	<b>2.473</b>	<b>2.561</b>	<b>2.120</b>	<b>93.878.479</b>
Gastos comerciales	USD/ha	0	275	405	484	526	576	608	629	639	663	534	23.634.593
Gastos comerciales	%	0%	20%	24%	25%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	25%	25%
<b>INGRESO NETO</b>	USD/ha	<b>0</b>	<b>1.072</b>	<b>1.296</b>	<b>1.422</b>	<b>1.529</b>	<b>1.664</b>	<b>1.753</b>	<b>1.809</b>	<b>1.834</b>	<b>1.898</b>	<b>1.586</b>	<b>70.243.886</b>
Cosecha	USD/ha	0	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	6.108.664
Costos directos	USD/ha	0	874	889	907	921	935	949	957	960	963	928	41.107.350
<b>TOTAL COSTOS</b>	USD/ha	<b>0</b>	<b>1.012</b>	<b>1.027</b>	<b>1.045</b>	<b>1.059</b>	<b>1.073</b>	1.087	<b>1.095</b>	<b>1.098</b>	<b>1.101</b>	<b>1.066</b>	<b>47.216.013</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>		<b>0</b>	<b>59</b>	<b>269</b>	<b>377</b>	<b>471</b>	<b>592</b>	<b>666</b>	<b>714</b>	<b>736</b>	<b>797</b>	<b>520</b>	<b>23.027.873</b>
Margen BRUTO / costos fijos	%	0%	7%	30%	42%	51%	63%	70%	75%	77%	83%	56%	56%
Precio de Indiferencia	USD/T	0	413	301	268	256	243	236	232	230	225	259	259
Precio de Indiferencia	%/P. Esp.	0%	95%	84%	80%	76%	73%	71%	70%	69%	68%	76%	76%
Rendimiento de indiferencia	T/ha	0,000	2,938	3,751	4,164	4,242	4,332	4,403	4,445	4,461	4,488	4,182	185.158
Rendimiento de indiferencia	%/R. Esp.	0%	94%	79%	73%	69%	64%	62%	61%	60%	58%	67%	67%



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## BIBLIOGRAFÍA

[http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch\\_down\\_load/Impo2010-2014.pdf](http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/Impo2010-2014.pdf) Resumen Importaciones FENLACE 2014. Septiembre, 2015.

[http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch\\_down\\_load/Ind. Cerealista 2014.pdf](http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/Ind. Cerealista 2014.pdf) Estadísticas FENLACE 2014. Septiembre, 2015.

[http://fenalce.org/arch\\_public/soya94.pdf](http://fenalce.org/arch_public/soya94.pdf) El Cultivo de la Soya. Historia e importancia. Septiembre, 2015.

[http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch\\_down\\_load/PMaizySoya2022.pdf](http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/PMaizySoya2022.pdf) Expectativas de siembra para maíz y soya en 2022. Septiembre, 2015.

[http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch\\_down\\_load/Costo.pdf](http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/Costo.pdf) Estimación costos de importación, FENLACE. Septiembre, 2015.

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/oferta/VARIEDADESMEJORADAS.pdf> Variedades de soja mejoradas, CORPOICA. Septiembre, 2015.

[http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/degradacion\\_capa\\_arable.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/degradacion_capa_arable.pdf) Manejo y uso de los suelos de la Altillanura Colombiana. Septiembre, 2015.

[https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss\\_viewer/IncreasingAgriculturalExportstoColombiaESPANOL.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/IncreasingAgriculturalExportstoColombiaESPANOL.pdf) Acuerdo de promoción comercial entre Estados Unidos y Colombia: Mas mercados para agricultores entre Estados Unidos y Colombia. Septiembre, 2015.

<http://www.banrep.gov.co/es/trm> Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). Septiembre, 2015.

<http://www.bcr.com.ar> Bolsa de Comercio de Rosario. Septiembre, 2015.

<http://www.deere.com.ar/> John Deere. Septiembre, 2015.

Revista MARGENES AGROPECUARIOS, Buenos Aires. 361:42-51



## CAPITULO 4: CONCLUSIONES

Los Llanos Orientales de Colombia, en especial las sabanas bien drenadas de la Altillanura, tienen un potencial agronómico altísimo, por su vasta extensión y por el tipo de explotación que podría establecerse en ellas, convirtiéndolas a la misma en una excelente oportunidad de inversión. A la hora de analizar un proyecto, no solo es necesario analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, sino también es necesario evaluarlo, no solo desde el punto de vista económico, sino también desde lo social y ambiental.

### 4.1 FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS.

#### Fortalezas

- El régimen de precipitaciones (superior a los 2.000 mm), las condiciones ambientales en general (radiación, temperatura, altitud) y el potencial de producción de los suelos de las sabanas bien drenadas de la Altillanura plana, a través de una correcta adecuación de los mismos, convierten a esta región en una de las de mayor potencial de producción de materia seca a nivel mundial. La combinación de estos factores agroclimáticos, permiten realizar dos cultivos por hectárea por año y el potencial de rendimiento es muy alto. Se estima que estos suelos pueden alcanzar rendimientos superiores a los 7.800 kg/ha de maíz y 3.200 kg/ha de Soja. En consecuencia, esta región podría producir 11.000 kilogramos entre maíz y soja por hectárea por año.
- Colombia importa un 67 por ciento del consumo interno de maíz y un 95 por ciento de la demanda de soja, por tanto los precios se determinan con paridad de importación. En la actualidad, el precio de paridad en Villavicencio es un 91 por ciento superior a la cotización de Chicago, y en el caso de la soja un 36 por ciento. Esta es una ventaja competitiva que pocos países de la región la tienen.
- El valor de la tierra es muy bajo en relación al potencial productivo que tienen estos suelos, producto de que todavía no han sido transformadas y a que la región no se ha desarrollado en términos de infraestructura y servicios. A modo de ejemplo y como es el caso de este proyecto en particular, se pueden conseguir tierras agrícolas a 450 dólares por hectárea. Se estima que estas sabanas, luego de su transformación productiva, tengan un valor superior a los 7.000 dólares por hectárea como ha sucedido en otras regiones de América del Sur. En definitiva, la captura de valor por su transformación productiva, es otra de las grandes ventajas de este proyecto.
- Por otro lado, en la actualidad el valor de la tierra no se determina por su valor productivo, sino por la distancia a la principal ciudad de la región, Villavicencio. Según el documento publicado por el CONPES en enero de 2014, la Altillanura tiene aproximadamente 2,8



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

millones de hectáreas con potencial agrícola. Esta es otra fortaleza del proyecto, ya que se pueden seleccionar los mejores campos (con mayor proporción de sabanas altas) a un mismo valor, pudiendo capturar a futuro el valor adicional por potencial productivo.

- Desde el punto de vista agronómico, son proyectos fácilmente escalables ya que la heterogeneidad ambiental de las sabanas altas (ambientes agrícolas) es muy baja, luego de la adecuación de los suelos.
- Desde el punto de vista económico, con los precios actuales y los criterios agronómicos establecidos, el proyecto presenta una tasa interna de retorno atractiva (12,76 por ciento), levemente por arriba de la rentabilidad exigida para este tipo de inversiones y con una gran potencial de captura de margen y retorno con precios sensiblemente superiores a los actuales.

## **Debilidades**

- Los gastos de comercialización son muy elevados, debido al pobre desarrollo en infraestructura que presenta la región. Los establecimientos alejados de las rutas asfaltadas, deben invertir en plantas de silos para acondicionar su producción y durante la temporada de lluvias tienen que sacar su producción a través del río Meta. En consecuencia los gastos comerciales son muy altos y poco competitivos en relación a otras regiones desarrolladas de Sudamérica.
- No existe la figura del contratista agrícola, por tanto estos proyectos requieren de la inversión en maquinarias. Este es un factor limitante y de importancia, ya que si este servicio estuviese desarrollado, se podrían hacer dos cultivos por hectárea por año.
- Otra debilidad del proyecto es la poca disponibilidad de recursos humanos calificados e idóneos para este tipo de producción. A pesar de que se puede mitigar con transferencia de conocimiento y capacitación, no deja de ser una de las principales limitantes del proyecto.

## **Oportunidades**

- Dado el incremento sin precedentes de la demanda de alimentos y bioenergía, este tipo de inversión resulta muy atractiva en el mediano y largo plazo. América Latina va a continuar teniendo un papel relevante en la producción de alimentos a nivel mundial, generando condiciones y oportunidades de inversión inéditas para las próximas décadas. Todavía quedan regiones con capacidad para ampliar y desarrollar su frontera agrícola y la Altillanura colombiana, ubicada en la región de la Orinoquía, es una de ellas.



- Colombia, por la magnitud de su PBI, es la tercera economía de América del Sur, ubicada detrás de Brasil y Argentina. A su vez, está ubicada en el puesto trigésimo primero a nivel mundial. El crecimiento del PBI de la última década fue de 4,76 por ciento con un desvío estándar de 1,63 por ciento. Si tomamos en cuenta los últimos 35 años, Colombia fue la segunda economía que más creció detrás de Chile y la que menor desvío estándar ha tenido. Podemos concluir entonces, que Colombia ha tenido en general un crecimiento sólido, constante y estable en los últimas décadas, factor fundamental para la captura de inversiones internas y externas.
- Por otro lado, Colombia está hace varios años en un proceso de apertura al mundo atrayendo inversiones a través de organismos específicos, poniendo el eje en el respeto a la propiedad privada y ofreciendo reglas claras para que las mismas puedan ser rentables y perdurables en el tiempo. En la actualidad Colombia es la economía mejor posicionada de los países de la región para hacer negocios según el Doing Business y ha recibido muy buenas calificaciones de riesgo y solvencia por parte de las principales agencias internacionales en el último año. Por otro lado, la inversión externa directa en Colombia en los últimos diez años ha tenido un crecimiento exponencial y ha sido uno de los principales destinos de la misma en América del sur. Estos indicadores convierten a Colombia en un destino muy atractivo para las inversiones, con buenas perspectivas de crecimiento futuro y baja volatilidad.
- Para autoabastecer la demanda interna actual, Colombia necesitaría incorporar más de 1.000.000 de hectáreas de Maíz y más de 700.000 hectáreas de soja, con los rindes actuales. Según proyecciones del Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP 2014), basada en información provista por CORPOICA, se estima que aproximadamente 780.000 hectáreas van a estar en producción para el año 2024. En consecuencia, la puesta en marcha de estos proyectos van a tener el beneficio actual de captura de valor de los precios determinados con paridad de importación, por lo menos hasta el año 2024.
- Desde el punto de vista agronómico, se espera que tarde o temprano el estado Colombiano apruebe, como en el caso del maíz, los eventos biotecnológicos en soja como resistencia a glifosato y protección contra lepidópteros (INTACTA RR2 PRO, Monsanto). Dichos eventos van a mejorar los rendimientos, van a reducir los costos de producción y a simplificar el manejo del cultivo.

## Amenazas

- El conflicto con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) desde 1964, ha sido el principal factor que explica la postergación del desarrollo de estas tierras. A pesar de que en la actualidad el fin del conflicto con las FARC son prioridad en la agenda gubernamental y que se han alcanzado varias acuerdos, hasta que no finalice dicha negociación el riesgo sigue latente.



- Como ya hemos mencionado, Colombia podría convertirse en un país exportador de maíz y soja en el largo plazo, ya que tiene vasta superficie con aptitud agrícola que todavía no ha sido desarrollada. A pesar de que va a llevar mucho tiempo para que esto suceda, es probable que dicha amenaza se pueda mitigar intensificando estas tierras, agregándole valor a la producción primaria y disminuyendo los costos de logística y de comercialización.

## 4.2 CONCLUSION FINAL

Para que un proyecto sea sostenible y perdurable en el tiempo, es necesario abordar el análisis no solo desde lo económico, sino también hay que tomar en cuenta lo social y lo ambiental. Es decir, es necesario determinarlo a través de un enfoque holístico, y en este sentido podemos llegar a las siguientes conclusiones:

Como ya hemos mencionado, estas tierras todavía no han sido desarrolladas y tiene una ventaja competitiva respecto a otras por sus características agroclimáticas y porque Colombia es un importador neto de maíz y soja en la actualidad. Estos tres factores hacen que, **desde el punto de vista económico**, el negocio de producción y transformación productiva de estas tierras sea rentable y muy interesante en el largo plazo, teniendo en cuenta que el mundo requerirá un incremento en la producción de alimentos superior al 70 por ciento a nivel mundial para el año 2050.

**Desde lo ambiental**, esta región tiene la particularidad que sus tierras no necesitan ser desmontadas, ya que se trata de una sabana integrada por pastizales naturales. En definitiva, la transformación productiva de estas tierras no requiere afectar biomasa de alto valor ecológico, lo que convierte a este proyecto en altamente sostenible, desde el punto de vista ambiental.

Por último, **desde lo social** estas inversiones pueden generar muchísimos puestos de trabajo y progreso a las comunidades existentes, que han sido muy postergadas por cuestiones de índole política. Por otro lado y como dijimos anteriormente, el desafío de proporcionar alimentos suficientes para todo en el mundo nunca ha sido mayor, producto del aumento de la población, de los cambios de hábitos de consumo de las economías en desarrollo y de la nueva demanda en bioenergías. La misma se va a lograr incorporando nuevas tierras y conservando e intensificando las actuales. Por tanto, la Altillanura colombiana no solo va a sumar nueva superficie con capacidad de producir energía y proteína, sino también tienen un potencial gigantesco para intensificarlas. Sin dudas, que esta región puede contribuir por lo menos con uno de los principales factores para alcanzar la Seguridad Alimentaria en el mundo: la disponibilidad.

Podemos concluir entonces, que la transformación productiva de las sabanas bien drenadas de la Altillanura plana, no solo es rentable desde el punto de vista económico sino también es sostenible en el tiempo.