

DOCUMENTO DE TRABAJO No. 40

COSTOS DE PRODUCCION DE PAPA EN COLOMBIA*

**Luis Eduardo Quintero
Ximena Acevedo Gaitán**

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Observatorio Agrocadenas Colombia

<http://www.agrocadenas.gov.co>

Bogotá, Colombia

Febrero, 2004

* Este estudio se realizó en el marco del trabajo adelantado por el Ministerio de Agricultura "Diseño de una estrategia de negociación para el Acuerdo Bilateral con Estados Unidos a la luz de la evaluación de la Política Agropecuaria", bajo la dirección del Dr. Luis Jorge Garay.

COSTOS DE PRODUCCION DE PAPA EN COLOMBIA

Los costos de producción de la papa en Colombia son muy variables, como resultado de la alta heterogeneidad de la estructura de producción y de las condiciones climáticas y socioeconómicas regionales. Dependen de factores como la variedad sembrada, el clima, la topografía y los tipos o sistemas de producción.

La dispersión de sistemas productivos se origina en buena medida en la predominancia de las pequeñas explotaciones, que aplican tecnologías simples, en terrenos no aptos para la mecanización. Al respecto, según FEDEPAPA, el 80% de la producción nacional del tubérculo se realiza por el 97% de los agricultores, los cuales siembran predios inferiores a 10 has. El 90% de los productores siembran menos de tres hectáreas. Estas cifras se ratifican con los resultados del censo realizado por el DANE en 2001 y 2002, en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, según el cual el tamaño de las unidades productoras de papa es el siguiente:

CUADRO 1. NUMERO DE UNIDADES PRODUCTORAS POR AREA CULTIVADA DE PAPA EN LOS DEPARTAMENTOS DE BOYACA Y CUNDINAMARCA (2001-2002)

Intervalo de Area	UPP	%UPP	Area	%Area
De 0,05 a 0,5	64.234	64,7%	13.622	15,7%
De 0,51 a 1	16.777	16,9%	12.314	14,2%
De 1,01 a 3	13.356	13,5%	22.980	26,5%
De 3,01 a 5	2.506	2,5%	9.816	11,3%
De 5,01 a 10	1.576	1,6%	10.982	12,7%
Mayor de 10,01	804	0,8%	17.056	19,7%
Total	99.253	100,0%	86.770	100,0%

Fuente: DANE, Censo Nacional de la Papa.

Como puede observarse, el 97,6% de las unidades productoras de papa (UPP) cultivan menos de 5 hectáreas, y participan con el 67,7% del área sembrada en los dos departamentos, que aportan cerca del 67% de la producción nacional.

Respecto de las variedades sembradas, se clasifican en dos grandes grupos, en función de su uso predominante:

Las de *consumo en fresco* son las más cultivadas, corresponden a cerca del 90% de la producción e involucran variedades como Parada Pastusa, Argentina, Tuquerreña, Salentuna, ICA Nariño, ICA Picacho, ICA San Jorge, ICA Tequendama, Criolla o Yema de Huevo y unos cinco materiales más de importancia económica. Se destaca por su mayor participación en la producción y el consumo la Parada Pastusa, variedad que en el censo de Cundinamarca representó el 74% del área cultivada y en el de Boyacá el 50%. Existen significativas diferencias entre las variedades, relacionadas con la susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades y en especial a la gota, productividad física y exigencias nutricionales, periodo vegetativo, tolerancia a sequía o encharcamiento, resistencia al transporte y almacenamiento, entre otros factores. Estas diferencias originan variaciones significativas en los costos de producción, tanto por unidad de área como por tonelada de producto.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

La papa criolla o amarilla, dentro de la cual no existen variedades como tal sino algunas selecciones clonales que reproducen determinadas características, es tradicionalmente un cultivo menos intensivo en el uso de insumos, se produce en explotaciones de menor tamaño y se asocia casi exclusivamente con economía campesina.

Las de *consumo industrial* son variedades generalmente más productivas pero también mucho más exigentes en fertilización y control de plagas y enfermedades. La más representativa es la variedad Diacol Capiro o R12, pero también se cultivan la ICA Unica, Diacol Monserrate e ICA Zipa.

Los costos de producción por tonelada son significativamente diferentes para cada semestre agrícola, como resultado de que los cultivos de papa son predominantemente de secano y los rendimientos se ven favorecidos en el semestre de más abundantes lluvias. Por ejemplo, según el Censo Nacional de la Papa, en 2002 los rendimientos promedio para Cundinamarca fueron 16,7 toneladas por hectárea para cultivos del primer semestre y 23,6 toneladas por hectárea para los de segundo semestre. Para efectos de este trabajo, se tomaron costos y productividades promedio anuales.

I. REVISIÓN DE FUENTES SECUNDARIAS DE COSTOS DE PRODUCCION

En la revisión de fuentes secundarias de información sobre costos de producción, se encontraron los trabajos adelantados por FEDEPAPA para los años 1990 al primer semestre de 2003, con cobertura para Boyacá y Cundinamarca; del IICA – Ministerio de Agricultura – CORPOICA para 1993; del Banco Agrario para 2002; de Alvaro Balcázar con fundamento en informes de las URPAS de 2001; de la Corporación Colombia Internacional (CCI) para 2002 y del Consejo Regional de la Papa de Nariño para 2003.

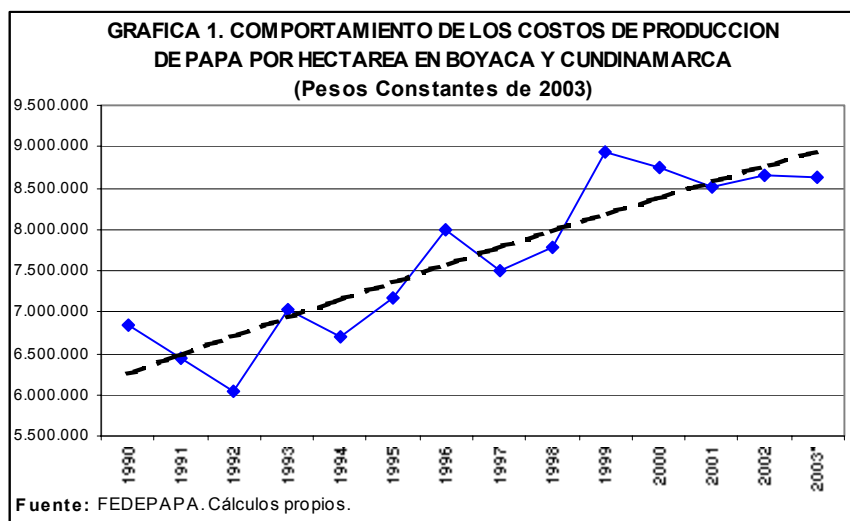
A. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN DE FEDEPAPA

FEDEPAPA sistemáticamente calcula los costos de producción para productores de tecnología media-alta, en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca durante los primeros y segundos semestres de cada año. Para el efecto, construyó una estructura de costos que ajusta por consenso, variando el paquete tecnológico cuando el promedio de los productores lo hace, y revisando el costo de los grandes rubros de inversión, según los precios de mercado. Dichos costos son representativos de la variedad Parda Pastusa.

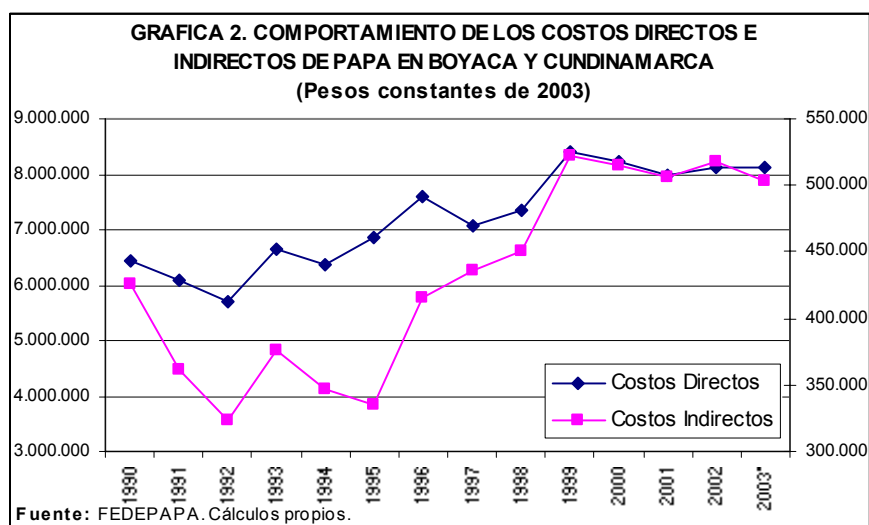
En el Anexo 1 se muestra el comportamiento de los costos de producción calculados por FEDEPAPA entre 1990 y 2003 en pesos corrientes, sin incluir la depreciación de equipos y construcciones, imprevistos e intereses.

Dichos costos se calcularon en pesos constantes de agosto de 2003, utilizando el IPP total agrícola y los resultados aparecen en el Anexo 2.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural



Según la información de FEDEPAPA, en pesos constantes de 2003, en el periodo 1990-2003, los costos de producción por hectárea se incrementaron en 26,1%, equivalente a una tasa de crecimiento del 1,8% promedio anual. (Gráfica 1).



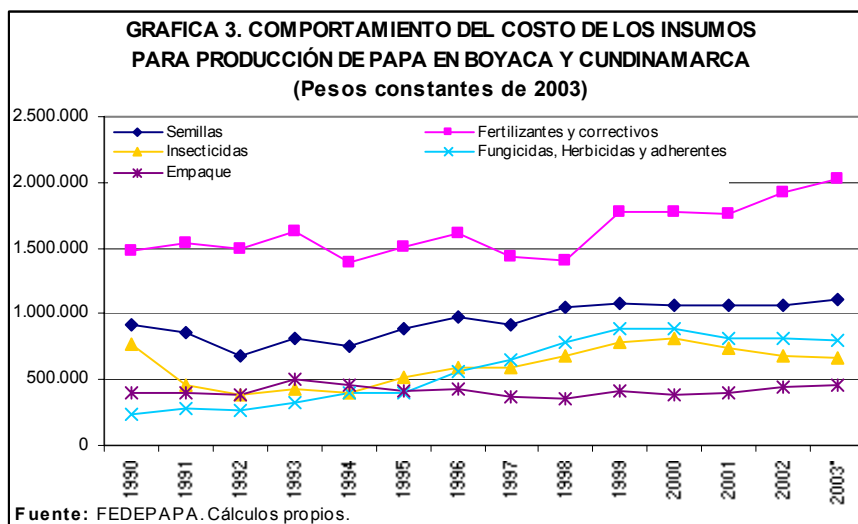
Como se observa en la gráfica 2, el comportamiento de los costos directos e indirectos no fue similar en magnitud, especialmente durante los primeros seis años, a pesar de que los indirectos involucran la administración como el 2% de los costos directos. Esto se explica por el comportamiento del arrendamiento que decreció en los primeros tres años y solo en 1997 llegó al nivel de 1990.

En los costos directos, el mayor crecimiento fue el de los insumos, que se incrementaron un 32,9%, equivalente a un crecimiento del 2,2% promedio anual. (Gráfica 3).

El costo de la semilla descendió durante los primeros tres años de la década de los noventa, y luego presenta una tendencia consistente al alza hasta el 2003. Para 1990-2003, el crecimiento del costo fue de 22,4%, muy superior al crecimiento del costo de

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

producción por tonelada de tubérculo, que para el mismo periodo fue de 6,2%. Este comportamiento debe explicarse en mayor medida por el costo de la semilla, ya que no se encuentran referencias sobre uso más intensivo de este insumo y solo en los tres últimos años se ha incrementado el uso de semilla certificada, pasando del 1% al 8%, cuyo precio es superior a la tradicional. La semilla participó en promedio con el 12,4% de los costos totales de producción.



Los fertilizantes y correctivos que crecieron el 35,9%, mostraron una relativa estabilidad hasta 1998, año a partir del cual se registran dos periodos de rápido crecimiento: 1998-1999 y 2001-2003. La justificación de este comportamiento está dada por los precios de los fertilizantes. En promedio para 1990-2003, los fertilizantes y correctivos representan el 21,3% de los costos totales.

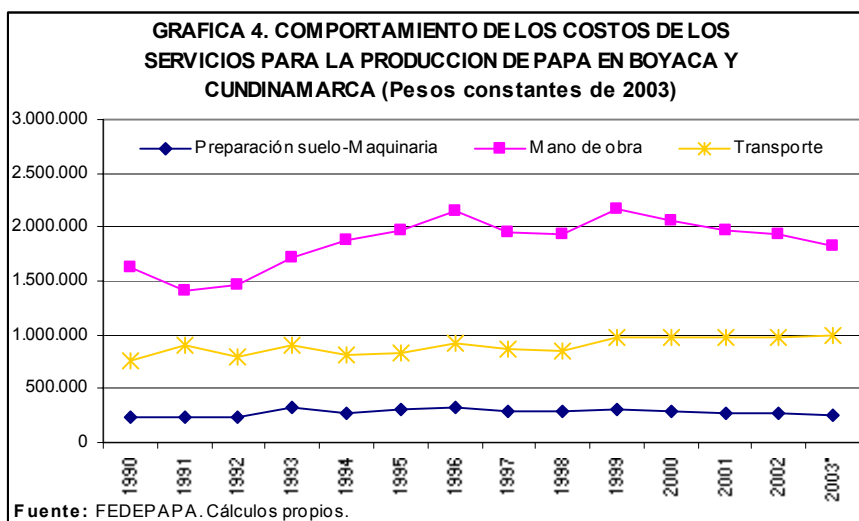
Los insecticidas bajaron su costo en los primeros dos años de la década, luego crecieron hasta el 2000, año a partir del cual muestran un significativo descenso. Para el periodo 1990-2003 representan el único insumo cuyo crecimiento fue negativo (-13,1%), a pesar de la incidencia de nuevas plagas como la polilla guatemalteca, que han hecho más intensivo el uso de estos insumos. La justificación de este comportamiento debe ser la reducción en términos reales de los precios de estos plaguicidas. Los insecticidas participaron en promedio con el 7,9% de los costos totales de producción.

Los fungicidas, herbicidas y adherentes representan el insumo de mayor crecimiento en los costos de producción, acumulando una variación del 234,5% entre 1990 y 2003. Estos insumos registraron una tendencia creciente hasta el 2000, año a partir del cual muestran una ligera reducción. Este comportamiento justifica una mayor investigación, pero en principio puede decirse que su exagerado incremento se debe a una mayor utilización de fungicidas por la introducción de variedades más susceptibles a enfermedades y la pérdida de resistencia de otras, al igual que por el crecimiento en los precios de los insumos. La participación de este rubro en promedio fue de 7,6% en los costos totales de producción.

Los empaques mostraron un comportamiento muy estable a lo largo del periodo y, aún cuando su costo por hectárea creció 13,4%, en términos de costo por tonelada, bajó de

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

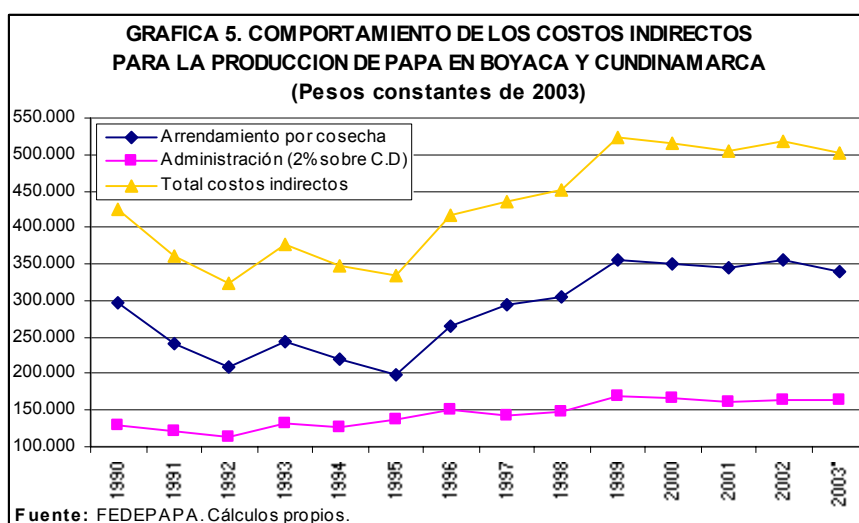
\$20.105 a \$19.197. Este insumo participó en promedio con el 5,4% en los costos totales de producción.



La preparación de suelos con maquinaria y animales mostró un comportamiento relativamente estable y en promedio creció al 0,7% anual, participando con el 3,7% en los costos totales de producción.

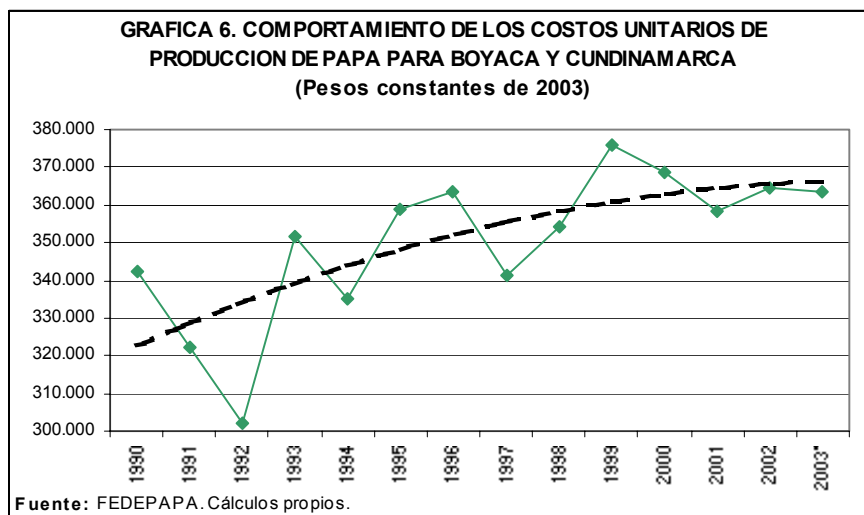
El costo de la mano de obra se incrementó en 12,6% entre 1990 y 2003, mostrando diferentes tendencias: desciende en 1991 y 1992, luego sube desde 1993 hasta 1999, y comienza a descender hasta 2003. Su participación en los costos totales de producción fue en promedio del 24,4%.

El costo de transporte por hectárea acumuló un crecimiento del 30,6% para el periodo. El mayor incremento se observa en 1999, año a partir del cual ha permanecido estable. Este comportamiento se explica en parte por el crecimiento del 18,8% en productividad, de manera que el costo del transporte por tonelada se incrementó solamente en 10% entre 1990 y 2003. El transporte representó el 11,7% de los costos totales de producción.



Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

En los costos indirectos, el de mayor participación en los costos totales es el arriendo, cuyo comportamiento fue descendente hasta 1995, año a partir del cual se incrementó hasta 1999, para estabilizarse en los años siguientes. Acumuló un crecimiento del 14,5% y en promedio su participación correspondió al 3,8% de los costos totales.



Debido al crecimiento de la productividad física equivalente al 18,8% entre 1990 y 2003, el crecimiento del costo total de producción por tonelada fue del 6,2%, muy inferior al crecimiento de los costos de producción por hectárea (26,1%). Es difícil explicar las variaciones bruscas que se presentan en la serie, debido a que pueden estar influenciadas por los cambios no graduales de productividad reportados por FEDEPAPA. (Ver Anexo 2).

B. ANALISIS DE LA INFORMACION IICA – MIN.AGRICULTURA – CORPOICA

En marzo de 1995, el IICA, el Ministerio de Agricultura y CORPOICA, presentaron el documento “Competitividad de la Producción de Papa”, en el cual recogen los estudios de caracterización de las tecnologías predominantes y sus costos de producción, realizados en 1993 mediante consensos en las regiones productoras de Boyacá-Cundinamarca, Nariño y Antioquia. En el Anexo 3 se recogen los resultados de este trabajo.

El informe presenta los costos directos por labor, sin discriminar los insumos, y en los indirectos incluye el arrendamiento de la tierra, asistencia técnica, administración (incluye imprevistos) tasada como el 10% de los costos directos y financiamiento calculado como el 16,4% de los costos directos.

El estudio caracteriza 8 tipos de productores que clasifica en tecnificados, semitecnificados y tradicionales. Los tecnificados corresponden a agricultores medianos y grandes (5-30 Has) de Boyacá-Cundinamarca y Nariño, que cultivan en zonas planas o de pendiente moderada entre 2.500 – 2.800 m.s.n.m, los cuales utilizan maquinaria para la preparación del suelo, son intensivos en la utilización de semilla y fertilizantes y tienen los más altos rendimientos, entre 26 y 35 Ton/Ha.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Los semitecnificados corresponden a agricultores medianos (alrededor de 5 Has) de las tres zonas estudiadas, los cuales cultivan en tierras de pendiente moderada apoyándose en maquinaria agrícola y tracción animal para las labores, son medianamente intensivos en el uso de semillas y fertilizantes y sus rendimientos están entre 20 y 25 Ton/Ha.

Los tradicionales son pequeños agricultores de menos de 5 Has, generalmente en zonas de altas pendientes entre 2.600 – 3.000 m.s.n.m, utilizan la tracción animal y la mano de obra para las diferentes labores, son poco intensivos en el uso de semilla y fertilizantes y sus rendimientos oscilan entre 12 y 20 Ton/Ha.

Como resultado de los diferentes tipos de cultivo de papa, el estudio encontró una gran dispersión que se refleja en los costos de producción. Los costos totales por hectárea en pesos corrientes de 1993, varían entre \$1.784.926 y \$2.913.728, con un promedio de \$2.288.450 y un coeficiente de variación del 18%. Los costos totales por tonelada en pesos corrientes de 1993, varían entre \$75.184 y \$145.259, con un promedio de \$109.792 y un coeficiente de variación del 22%.

Por región productora, los costos totales promedio en pesos corrientes de 1993, resultaron de \$86.627 por tonelada en Nariño, \$114.218 en Boyacá-Cundinamarca y \$137.900 en Antioquia. Los menores costos de producción de Nariño se explican por mayores productividades y costo inferior de la mano de obra, y los mayores costos de Antioquia se originan en bajas productividades y altos costos de control de plagas y enfermedades. En Boyacá-Cundinamarca, a pesar de las relativamente altas productividades, los costos se incrementan debido a que el jornal cuesta 150% más que en Nariño, lo cual resulta en mayores costos para todas las labores, excepto en control de enfermedades, al tiempo que soporta los mayores costos de arrendamiento.

Los productores tecnificados tuvieron un costo total promedio en 1993 de \$89.615 por tonelada en tanto que los semitecnificados lo tuvieron de \$114.191 y los tradicionales de \$118.843. Las variaciones se explican por las mejores condiciones de suelo de los tecnificados, mayores densidades de población por el uso intensivo de semilla, mejores prácticas y más alta fertilización, lo cual se traduce en mayores productividades.

Los costos totales por tonelada presentan una variación relativamente pequeña entre los agricultores semitecnificados y tradicionales, 4%, a pesar de que los costos promedio por hectárea son 29% superiores para los semitecnificados.

CUADRO 2. COSTOS TOTALES DE PRODUCCION DE PAPA POR TONELADA Y POR TIPO DE CULTIVO

Zona	Tipo	Pesos de 1993	Pesos de 2003*
Nariño	Tecnificados	75.184	270.646
Nariño	Semitecnificados	85.533	307.900
Nariño	Tradicionales	99.163	356.965
Boyacá-Cundinamarca	Tecnificados	104.046	374.543
Boyacá-Cundinamarca	Tradicionales	112.108	403.564
Boyacá-Cundinamarca	Semitecnificados	126.501	455.376
Antioquia	Semitecnificados	130.540	469.916
Antioquia	Tradicionales	145.259	522.901

Fuente: IICA, Min.Agricultura, Corpoica, 1993.

* Deflactados por IPP Agrícola base agosto de 2003.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El cuadro anterior muestra en forma ascendente las zonas y tipos de productores mas competitivos en razón de los costos de producción por tonelada. Igualmente, muestra cuales serían los costos actuales en el supuesto de que no hayan existido cambios en el paquete tecnológico ni en la productividad, y que el comportamiento de los diferentes factores coincida con el del IPP Agrícola.

C. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN DEL BANCO AGRARIO, ALVARO BALCAZAR Y CCI

En el año 2002, el Banco Agrario hizo levantamiento de costos de producción de papa en seis regiones del país (Boyacá Oriental, Zona Cafetera, Centro, Ladera de Nariño, Zona Plana de Nariño y Santanderes), tomando como fuente las estructuras de costos presentadas en las solicitudes de crédito, validadas por los planificadores de crédito. La información desafortunadamente no caracteriza el tipo de tecnología, algunos conceptos de costo como el transporte no aparece para todas las regiones, parece haber errores de digitación y algunos costos, como el de empaques, son inconsistentes con las productividades.

El trabajo de Balcázar¹, tomó la información de costos de producción reportados por las URPAS al Ministerio de Agricultura correspondientes al año 2001 y calculó los costos de producción por grandes rubros para las zonas de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander y Valle del Cauca. Los cálculos de costos de combustible, maquinaria y mano de obra en las labores mecanizadas se realizaron aplicando a las tarifas del mercado un peso del 30%, 50% y 20%, respectivamente. Posiblemente por la fuente que tomó, se encuentran inconsistencias como las relacionadas con la productividad, según la cual Norte de Santander y Antioquia tienen rendimientos superiores a los de Nariño, Boyacá y Cundinamarca, lo que resulta contraevidente.

La información de la Corporación Colombia Internacional (CCI) proviene de un estudio que estimó los costos de producción para papa pastusa y R-12 en el distrito de riego del Alto Chicamocha para finales de 2001 y comienzos de 2002. Se observa un uso muy intensivo de algunos insumos como la fertilización, a la vez que altos costos de asistencia técnica, administración e imprevistos.

Para hacer comparables los resultados de estas fuentes, se utilizó en todas la discriminación de insumos para las labores mecanizadas propuesta por Balcázar, y se calcularon los valores en pesos corrientes de noviembre de 2003, aplicando el IPP de cada uno de los rubros. Los resultados se presentan en el Cuadro 3.

Como puede observarse, las tres fuentes coinciden en que la mayor participación en los costos de producción corresponde a los agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), seguido de mano de obra, respondiendo entre los dos rubros con aproximadamente el 70% de los costos totales.

¹ BALCAZAR, Alvaro; OROZCO, Martha Lucía; SAMACA, Henry. Fuentes y Fundamentos de la Competitividad Agrorural en Colombia. Informe de Consultoría para el Banco Mundial y la FAO. Bogotá, mayo de 2003.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

CUADRO 3. COSTOS DE PRODUCCION DE PAPA (2003)

Item	BANAGRARIO		BALCAZAR		CCI (Pastusa)		CCI (R-12)	
	Valor	Part.(%)	Valor	Part.(%)	Valor	Part.(%)	Valor	Part.(%)
Mano de obra	1.875.904	37,8%	1.456.854	29,7%	2.731.122	27,9%	2.835.974	28,3%
Mecanización	39.712	0,8%	61.892	1,3%	92.428	0,9%	92.428	0,9%
Combustibles	29.688	0,6%	43.397	0,9%	63.182	0,6%	63.182	0,6%
Semilla	439.947	8,9%	615.248	12,6%	842.436	8,6%	842.436	8,4%
Agroquímicos	1.997.616	40,3%	1.748.781	35,7%	3.915.909	40,0%	3.915.909	39,0%
Empaques	310.054	6,3%	313.198	6,4%	574.221	5,9%	638.023	6,4%
Transporte	113.923	2,3%	347.051	7,1%	804.233	8,2%	886.944	8,8%
Arriendo	151.751	3,1%	220.711	4,5%	635.649	6,5%	635.649	6,3%
Otros	2.228	0,0%	95.037	1,9%	122.993	1,3%	122.993	1,2%
Total	4.960.822	100%	4.902.169	100%	9.782.172	100%	10.033.538	100%
Rendimientos (Ton/Ha)		19,0		17,6		32,4		36,0
Costo / Ton (\$)		261.096		277.980		301.919		278.709

Fuente: Banco Agrario, Alvaro Balcazar, CCI. Cálculos propios.

En relación con los costos unitarios de producción, los de Banco Agrario y Balcázar son comparables en cuanto a que corresponden a promedios de las principales zonas productoras, en tanto que los de la CCI corresponden a cultivos altamente tecnificados en la región del Chicamocha.

II. VALIDACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PAPA

Con el propósito de tener un conocimiento detallado de los costos de producción y del uso de insumos, se hizo un ejercicio de levantamiento de los costos de producción para el segundo semestre de 2003 con agricultores y técnicos de Boyacá y Cundinamarca con el apoyo de FEDEPAPA, y se solicitó a la Secretaría Técnica del Consejo Regional de la Papa de Nariño, hacer el mismo ejercicio. Para efectos de los cálculos no se incluyeron costos de financiación, cuota de fomento y asistencia técnica, puesto que esta no se contrata². Los resultados se muestran en el Anexo 4.

A. Papa Pastusa

En Boyacá y Cundinamarca, región que representa el 65,6% del área cultivada en el país y que participa con el 67,6% de la producción, la variedad más importante es la Parda Pastusa. Según el Censo Nacional de la Papa, el 74% del área en Cundinamarca y el 50% del área en Boyacá, fueron cultivados con esta variedad.

Tomando como referencia un productor pequeño a mediano (alrededor de 3 hectáreas), de tecnología media, se estableció que los costos de producción por hectárea varían entre \$7.360.739 y \$9.224.075, dependiendo de si el lote cultivado viene de pastos o de un anterior cultivo de papa, de si la siembra fue manual o mecanizada y del uso de semilla certificada o tradicional.

² Según el Censo Nacional de la Papa realizado por el DANE, en Cundinamarca el 89% del área sembrada no cuenta con asistencia técnica, el 3% la recibe de la UMATA y el 4% la contrata con particulares. En Boyacá el 97% no cuenta con asistencia técnica, el 1% la recibe de la UMATA y el 1% la contrata con particulares.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Los costos por tonelada variaron entre \$295.025 y \$ 322.252, correspondiendo el menor costo al de un lote que venía del cultivo de papa donde se hizo siembra mecanizada de semilla certificada, y el mayor costo al de un lote nuevo que se sembró manualmente con semilla no certificada. El costo promedio ponderado, valorando la participación de la papa sembrada con semilla certificada en 8%, es de \$318.582 con un coeficiente de variación del 3,2% para lote nuevo, y para lote trabajado es de \$308.252 con coeficiente de variación del 2,8%.

Los mayores costos de adecuación de los lotes que vienen de potreros equivalen a \$251.940 por hectárea, es decir, \$10.498 por tonelada en el caso de que se siembre con semilla no certificada y de \$8.398 cuando se siembra con semilla certificada. Es frecuente que los productores de papa destinen a este cultivo solo una parte de la finca y el resto a otras actividades entre las cuales sobresale la ganadería, por lo cual es frecuente la rotación de potreros al cultivo de papa.

La mecanización es común en la preparación de los lotes, en tanto que la siembra mecanizada es una práctica poco usual; las demás labores generalmente se hacen con tracción animal y mano de obra. La siembra mecanizada representa un ahorro de \$121.380 por hectárea que equivale a \$5.058 por tonelada en el caso de usar semilla tradicional y \$4.046 usando semilla certificada.

La práctica más frecuente consiste en utilizar semilla de los lotes del agricultor o en comprar semilla a otros agricultores, generalmente de páramo³. La semilla tradicional corresponde a tamaño mediano y se utilizan 1.200 Kg por hectárea, en tanto que en semilla certificada los tubérculos son de mayor tamaño y para tener la misma densidad de población se requieren 1.500 Kg por hectárea.

El uso de semilla certificada representa un costo adicional de \$1.490.016 por hectárea, correspondiente al aumento en la cantidad de semilla, al precio unitario que para 2003 fue de \$280 por Kg para semilla tradicional y \$720 por Kg para certificada, y al incremento en la fertilización que origina un costo adicional de \$340.000. Sin embargo, esta práctica genera una reducción del costo por tonelada en razón de la mayor productividad.

Los cultivos que se adelantan con siembra manual consumen en promedio 100 jornales no calificados y los que hacen siembra mecanizada 92 jornales por hectárea. El costo del jornal se calculó en \$18.000 e incluye tanto la remuneración a \$12.500 el jornal como la alimentación a \$5.500 diarios. Este valor contrasta con la remuneración del jornal de Nariño que es de \$8.000 diarios.

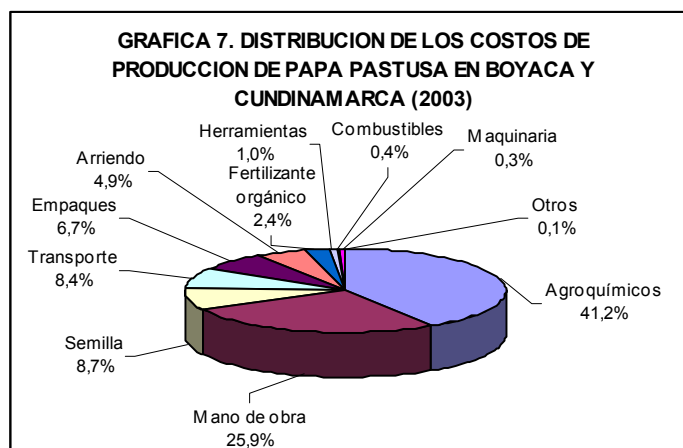
La mano de obra calificada y no calificada participa con el 25,9% de los costos totales⁴, pero el peso importante lo tiene la mano de obra no calificada que representa el 23,7% de los costos totales⁵.

Los insumos domésticos representan el 19,2% de los costos totales y dentro de ellos, la mayor participación corresponde al costo de la semilla, que representa el 8,7% de los costos totales, seguido del costo de los empaques equivalente al 6,7%.

³ Según FEDEPAPA, en 2003 el 8% del área cultivada en papa se sembró con semilla certificada.

⁴ La participación de los factores dentro del costo total se calculó a partir del promedio de costos para lotes trabajados.

⁵ Como mano de obra calificada se incluyó la remuneración a los maquinistas, la administración y el análisis de suelos.



Los costos de los factores no transables participan con el 13,3% de los costos totales, y están representados fundamentalmente por el transporte (8,4%), y por el arrendamiento de la tierra (4,9%). El costo del arrendamiento es muy importante en Cundinamarca en donde el 55% del área cultivada corresponde a este tipo de tenencia, mientras que en Boyacá, solo es el 24%, según los resultados del Censo Nacional de la Papa. En esta validación se trabajó con esta figura de tenencia de la tierra, pero debe tenerse en cuenta que también existe la modalidad de cultivo en compañía⁶, donde el propietario recibe como contraprestación cerca del 15% de la producción bruta.

El factor que más pesa dentro de la estructura de costos totales de producción son los agroquímicos, representados tanto en fertilizantes como plaguicidas, con una participación del 41,2%. De estos, más de la mitad corresponde a los fertilizantes.

En las tarifas por las labores mecanizadas, la remuneración a la mano de obra equivale al 24%, a los combustibles el 41% y a la maquinaria el 34%, distribución posiblemente afectada en los últimos años por el comportamiento de los precios de los combustibles.

Asumiendo que la totalidad del costo de los agroquímicos y de la remuneración a la maquinaria corresponde a insumos importados, estos factores representarían el 41,6% de los costos totales de producción, en tanto que los factores domésticos lo harían con el 58,4%. Un cálculo más aproximado de la participación de los insumos importados requeriría estudiar el peso de la mano de obra y equipos nacionales dentro de la formulación, envases, transporte, costos financieros, bodegaje, y demás componentes de la estructura de costos de los agroquímicos y la maquinaria.

B. Papa R-12

La variedad Diacol Capiro (R-12) es la segunda más cultivada en el centro del país. Según el Censo Nacional de la Papa, el 18% del área cultivada en Cundinamarca y el 21% en Boyacá utilizan esta variedad.

Los costos por hectárea levantados para un cultivo de extensión mediana y tecnología alta con semilla certificada, muestran que se presentan variaciones entre \$12.914.402 y

⁶ Según el Censo Nacional de la Papa, esta modalidad representa el 10% del área sembrada en Cundinamarca y 22% en Boyacá.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**

\$13.478.972, dependiendo de si el lote es nuevo (proveniente de pastos) o es un lote trabajado en papa, y de si las labores de siembra y desyerba son o no mecanizadas, puesto que la preparación siempre es mecanizada.

Los costos por tonelada fluctuaron entre \$258.288 y \$269.579, correspondiendo el menor a un lote trabajado con siembra mecánica y desyerba con caballo, y el mayor a un lote nuevo con siembra manual y desyerba mecánica. El promedio para lote nuevo fue de \$266.438 por tonelada con coeficiente de variación del 1% y para lote trabajado el promedio fue de \$261.404 con coeficiente de variación de 1%, lo que muestra que no hay diferencias significativas.

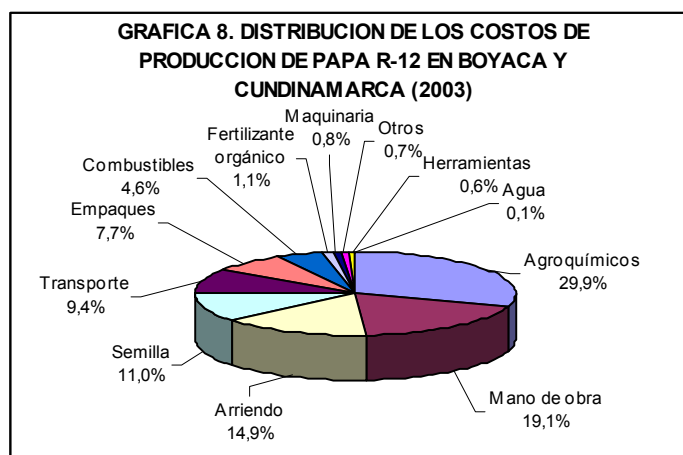
Los mayores costos de preparación de suelos para lotes nuevos son de \$250.410 por hectárea equivalentes a \$5.008 por tonelada. La preparación de lotes siempre se hace mecanizada y la siembra puede ser manual o mecanizada, al tiempo que la desyerba puede ser mecanizada o con tracción animal.

Entre la siembra manual y mecanizada tenemos una diferencia de \$113.200 por hectárea, superior en la manual, y la desyerba mecanizada representa incrementos de costos de \$200.940 por hectárea.

En esta variedad se acostumbra sembrar 2.000 Kg de semilla por hectárea, mucho más que en Pastusa por el tamaño y peso de las semillas. Igualmente, los cultivos tecnificados de R-12 son los mayores demandantes de semilla certificada.

Los cultivos que se adelantan con siembra manual consumen en promedio 117 jornales por hectárea y los que se siembran mecánicamente 119,5 jornales por hectárea. El valor del jornal se calculó en \$17.000, que incluye una remuneración de \$11.500 diarios más el costo de la alimentación a \$5.500 diarios.

La mano de obra calificada y no calificada participa con el 19,1% de los costos totales de producción, siendo la mano de obra no calificada el mayor componente (17,1%).



Dentro de los insumos domésticos, que en conjunto representan el 25,8% de los costos totales, se destaca el costo de la semilla (11%), empaques (7,7%) y combustibles (4,6%). El incremento en el costo de los combustibles se origina en que para este cultivo se utiliza

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

riego en promedio de 900 m³ de agua por hectárea, cuyo principal componente del costo es el ACPM.

Los costos de los factores no transables equivalen al 24,4% de los costos totales. El arrendamiento de la tierra que representa el 14,9%, corresponde a una relación en la cual el propietario recibe el 15% de la producción bruta, sistema que es el más usado en las tierras planas irrigables de Boyacá y Cundinamarca, lo que representa un costo mucho más elevado que el que representaría el arrendamiento simple para adelantar otro tipo de cultivo. Los costos de transporte que pesan el 8,6% sobre los costos totales, son relativamente altos pero se originan en una productividad de 50 toneladas por hectárea. El costo del agua asciende tan solo a \$7.200 y su participación en los costos totales es marginal (0,1%).

A pesar de que el peso dentro de los costos totales de producción para esta variedad es menor que en Parda Pastusa, los agroquímicos siguen siendo el insumo más significativo con una participación del 29,9%, dentro de la cual más de la mitad son fertilizantes químicos, orgánicos y correctivos.

Sobre las tarifas de servicios de mecanización, el combustible representa el 41%, la mano de obra calificada el 24% y la remuneración a la maquinaria el 34%. Este último factor solo aporta el 0,8% de los costos totales.

Con la misma hipótesis que se trabajó para papa Pastusa, de que tanto el costo de los agroquímicos como el de la maquinaria corresponden a insumos importados, su participación es de 30,7% y la de los insumos domésticos es de 69,3%.

C. Papa Criolla

La papa amarilla o criolla se cultiva en cerca del 5% del área productora de papa en Boyacá y Cundinamarca y se caracteriza por ser un cultivo de pequeñas extensiones de economía campesina y tecnología baja, mucho menos intensivo en el uso de insumos que las demás variedades.

Los costos de producción por hectárea fluctúan entre \$3.800.434 y \$4.052.374 en función de si se cultiva un lote que viene de pastos o ya trabajado y de si se utiliza mecanización para la labor de preparación de suelos o si se hace con tracción animal.

La productividad por hectárea es más alta en Cundinamarca (cerca de 15 toneladas) que en Boyacá (7,5 toneladas). Con una productividad media de 10,5 toneladas por hectárea, los costos por tonelada fluctúan entre \$361.946 y \$385.940, siendo el menor el correspondiente a un lote trabajado con labranza mecanizada y el mayor el de un lote nuevo con labranza mecanizada. El tipo de cultivo predominante es el trabajado con yunta para el cual el costo de producción es de \$366.026 por tonelada.

En un lote nuevo la labranza mecanizada no representa economías frente a la labranza con yunta, sino un sobre costo cercano a \$82.000, justificado por los costos de la maquinaria y los combustibles. Por el contrario, en un lote trabajado la labranza mecanizada representa un ahorro cercano a \$43.000 por hectárea frente a la labranza con bueyes.

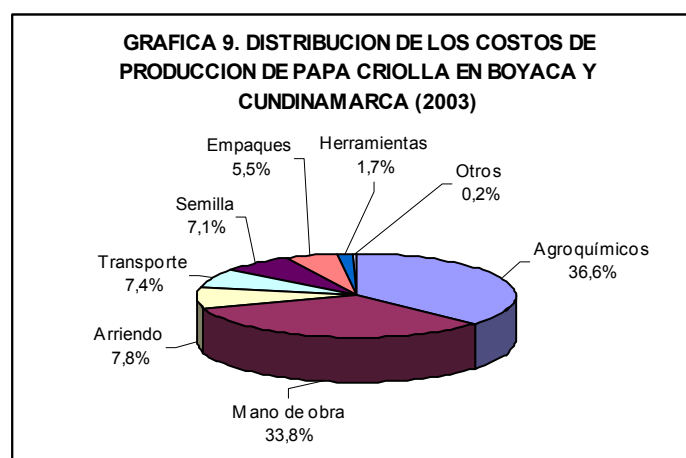
La utilización de mano de obra no calificada en labranza mecanizada es de 53 jornales por hectárea y de 60,5 jornales en labranza con yunta. El valor del jornal es de \$18.000

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

diarios, discriminados en \$12.500 como remuneración en efectivo y \$5.500 de alimentación. Esta Variedad es mucho menos intensiva en mano de obra porque las labores que requiere son menores gracias a que el periodo vegetativo es de 4 meses frente a los 6 o 7 meses de Pastusa y R-12.

Como la tecnología predominante es el lote trabajado con yunta, se toma como referencia para calcular la participación de los diferentes insumos en los costos totales de producción.

De semilla se utilizan solo 850 Kg por hectárea y prácticamente no se dispone de semilla certificada, por lo cual los cultivos se adelantan con semilla tradicional.



En esta variedad también el principal componente de costo está representado por los agroquímicos (36,6%), dentro de los cuales más de la mitad corresponde a abonos químicos, puesto que no se utilizan correctivos, abonos orgánicos, ni fertilizantes foliares.

El costo del arrendamiento es más bajo que el usual en cultivos de otras variedades porque corresponde a suelos de inferiores condiciones, generalmente con pendientes más pronunciadas y de difícil manejo.

Asumiendo que los agroquímicos son insumos importados, los factores domésticos responderían por el 63,4% de la producción y los importados por el restante 36,6%.

D. Papa en Nariño

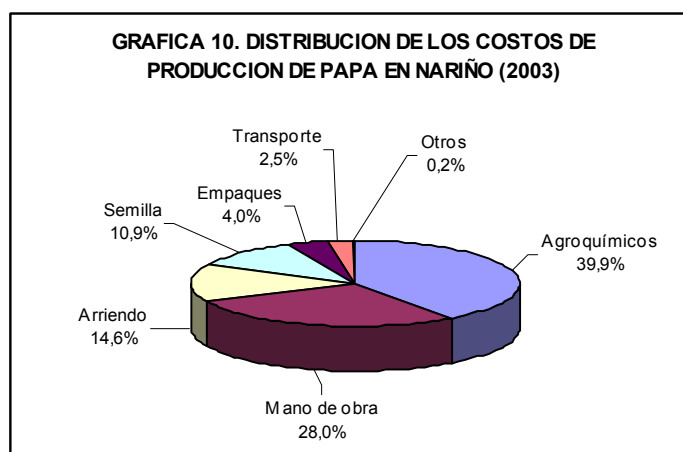
El ejercicio realizado por la Secretaría Técnica de la Cadena de la Papa en Nariño, fue trabajado con costos del semestre B de 2003 para la explotación predominante, de tamaño pequeño en zona de ladera (0,5 a 3 Has) con labores no mecanizadas, preparación con yunta, densidad de siembra relativamente alta (1.875 Kg de semilla no certificada por hectárea) e intensivo en el uso de fertilizantes químicos y correctivos (1,75 toneladas de químicos y 1 tonelada de cal por hectárea). Los costos de administración los estimaron en 5% de los costos directos y la productividad en 17 toneladas por hectárea, modelo que se ajusta a variedades de consumo en fresco similares a la Parda Pastusa.

Como se observa en el anexo, los costos totales por hectárea se calcularon en \$5.489.720 y los costos por tonelada en \$322.925.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**

Los costos de mano de obra representan el 28% de los costos totales dentro de los cuales se destaca la utilización de 155 jornales por hectárea, 55 más que en Boyacá-Cundinamarca, pero su costo es de \$8.000 diarios, por lo cual no se distancia mucho del 25,9% de participación en Boyacá-Cundinamarca.

Sobresalen los costos de arrendamiento de \$800.000 por hectárea, prácticamente el doble del costo para Boyacá y Cundinamarca.



En esta región, también el costo de los agroquímicos es el de mayor peso (39,9%) sobre los costos totales de producción, pero el peso de los fertilizantes y correctivos representa más de las tres cuartas partes a diferencia de la zona de Boyacá y Cundinamarca donde es ligeramente superior a la mitad.

Asumiendo que el costo de los agroquímicos corresponde a factores importados, su participación en los costos totales sería de 39,9% y la de los factores domésticos sería el 60,1% restante.

III. OPORTUNIDADES PARA REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

En La actualidad no existe un estudio de costos de producción de la papa que identifique y cuantifique los factores meso y macroeconómicos que influyen en los costos de producción, y tampoco existe un modelo que indique cuáles y de qué magnitud serían los cambios en el comportamiento de los mercados de los factores domésticos e importados en relación con cambios tecnológicos y del entorno microeconómico tales como las escalas, el funcionamiento de los mercados de insumos, factores y productos, los costos de transacción e.t.c.

Por ahora existe evidencia de que algunos cambios tecnológicos pueden generar mejoras sustanciales de la competitividad. El Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional, CORPOICA y otras instituciones han identificado que existe una brecha tecnológica muy importante entre las potencialidades productivas de los materiales genéticos que se cultivan en Colombia, los cuales podrían llegar a 80 toneladas por hectárea y la productividad promedio nacional que ronda las 20 toneladas por hectárea.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Sin restar importancia a la necesidad de investigación para producir variedades de alta productividad, resistentes o tolerantes a las principales plagas y enfermedades y al estrés climático, más eficientes en la utilización de los nutrientes disponibles cuyo resultado es incierto y de mediano y largo plazo, lo que parece indispensable es una transferencia de tecnología que permita a una mayor cantidad de productores acceder a los resultados de la investigación y adoptar prácticas agronómicas que mejoren la productividad.

Por la importancia de los agroquímicos en los costos de producción de papa, es urgente implementar la racionalización de su uso. En cuanto a los fertilizantes, debe promoverse el análisis de suelos como fundamento para la formulación, el uso de fertilizantes simples y elementos menores, ajustar la forma y oportunidad de aplicación. Con los plaguicidas se debe eliminar la aplicación preventiva mediante la contratación de asistencia técnica que recomiende el uso previa valoración del impacto económico.

El manejo integrado de plagas y enfermedades se impone como instrumento para la reducción y racionalización del uso de pesticidas, más cuando la incidencia de plagas como la polilla guatemalteca no ha encontrado solución efectiva mediante el uso de productos químicos. La aplicación de dicho manejo integrado permitiría reducciones de costos en el corto plazo y recuperación de la fauna benéfica y del equilibrio biológico en el mediano y largo plazo.

La dispersión y el tamaño de las explotaciones favorece el mercado de los agroquímicos a través de toda la cadena de intermediación hasta los distribuidores detallistas. Es conocido que entre el precio al distribuidor y el precio de venta detallista existen márgenes cercanos al 25% que podrían evitarse si los productores de papa accedieran a la compra de plaguicidas en volúmenes agregados y con pago de contado.

Respecto de la mano de obra, segundo factor en importancia en los costos de producción de la papa, es evidente que las tecnologías que reducen la intensidad de su uso son más económicas y en consecuencia, debería promoverse la labranza, siembra y demás labores (incluida la recolección) mecanizada lo cual requiere el desarrollo de equipos adecuados para las zonas de ladera. Esta apreciación es válida para las principales zonas productoras de papa, en especial para aquellas próximas a centros urbanos o con desarrollos agropecuarios que compiten con el cultivo de la papa, no tanto para Nariño, en donde el valor del jornal continúa muy por debajo del mínimo legal.

A pesar de que el precio de la semilla certificada es muy alto en comparación con el de la semilla tradicional, la relación costo-beneficio recomienda generalizar su uso. En este sentido, se considera que una mayor demanda por semilla certificada generaría una respuesta en la oferta y la formación de un mercado a precios más próximos a los de la papa comercial. La experiencia de la Cadena Productiva de la Papa en la promoción del uso de semilla certificada indica que junto con la adopción de esta práctica el agricultor acepta cambios del paquete tecnológico que según FEDEPAPA, han permitido casi duplicar la productividad con incrementos marginales de los costos.

Por el efecto de corto plazo, pero fundamentalmente por el de mediano y largo plazo, para garantizar la sostenibilidad del cultivo es necesario reducir el sobrelaboreo que está causando destrucción de la estructura de los suelos, compactación y erosión, mediante la implementación de tecnologías de mínima labranza, labranza reducida, rotación de cultivos, siembras a través de la pendiente e incorporación de materia orgánica.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Los diferentes estudios de costos señalan como factor determinante en la productividad la disponibilidad de agua suficiente para el cultivo y por ello, una estrategia que tienda a incrementar la disponibilidad de riego es determinante en la competitividad.

Los cambios tecnológicos podrán ser implementados de manera mas efectiva, si a los agricultores se les capacita para asumir con mayor eficiencia la administración de sus explotaciones en el sentido de conocer los mercados de insumos y productos y su comportamiento, controlar costos y evaluar la relación costo-beneficio de sus inversiones.