

ARPOŁ I
PAPA

11CA
3229
1995
MFN-9260

CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION
"RODRIGO PEÑA"
IICA-COLOMBIA

Competitividad en la agricultura Colombiana: los casos de los cultivos de arroz y papa

El Ministerio de Agricultura y el IICA emprendieron desde 1994 una primera aproximación a un exámen de la competitividad de la agricultura colombiana. En un ejercicio que se hizo durante el segundo semestre de 1994 y el primero de 1995, se calcularon índices de competitividad basados en las relaciones entre costos de producción a nivel regional y los costos y precios a nivel internacional de un grupo de productos como maíz, arroz, algodón, papa, palma africana y leche ¹.

Para llegar a los índices anotados se hizo un análisis histórico del desempeño de dichos rubros expresado en la evolución del área, producción, rendimientos, costos y precios, para el período 1970-1993 y partiendo de los costos de producción de la muestra de CEGA se actualizaron los costos modales de producción por censo en distintas regiones del país, con la participación de agricultores, asistentes técnicos e investigadores.

Este ejercicio por censo permitió también levantar información sobre los cambios tecnológicos posibles y probados para aumentar rendimientos o disminuir costos. Con esta información se hizo un ejercicio de simulaciones que permite estimar en qué medida estos cambios tecnológicos pueden en el corto, mediano o largo plazo mejorar los índices regionales de competitividad, calculados relacionando los costos de producción con un precio de competencia del producto importado.

Los casos del arroz y la papa que se tratan en este artículo, dan un contraste interesante en cuanto son dos cultivos importantes en la economías agrícolas de las zonas calientes y frías del país y presentan a su turno los problemas relativos a un caso de competitividad en el mercado interno debida más a la protección como es el caso del arroz y a un caso de un producto exportable que es su vez competitivo en el mercado interno en una competitividad debida al proceso productivo. Los aspectos más relevantes del análisis realizado para estos dos cultivos aparece a continuación. La publicación de los estudios en detalle está disponible en las oficinas del IICA en Santa Fé de Bogotá.

¹ El detalle de cada uno de estos estudios por producto aparece en los respectivos documentos editados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el IICA

JICA
#3229
7995
HFW-9260

1. Arroz

1.1 Competitividad histórica del cultivo del arroz de Colombia

El concepto de competitividad y los indicadores para establecerla se encuentran en construcción. No hay una definición ampliamente aceptada que recoja los elementos esenciales y explique el fenómeno. Sin embargo en la literatura sobre el tema, partiendo de definiciones en las cuales se acepta la competitividad como la capacidad de participar y mantenerse en los mercados, se acogen como índices de competitividad funciones que midan la participación en los mercados y relacionen costos y precios domésticos con costos y precios internacionales. Para el caso del arroz, algunos de estos indicadores son los siguientes.

a. Participación colombiana en el mercado mundial

En la literatura sobre competitividad, su medición más simple es la participación del país en las exportaciones mundiales del producto o de la rama de producción en cuestión. En el caso del arroz, este es un indicador que absorbe las distorsiones del mercado internacional en la medida que este mercado esta conformado en parte por exportaciones subsidiadas. Para el período 1990-1993 y de acuerdo con las cifra del cuadro 1, la competitividad aumentó entre 1990 y 1991, disminuyó en el 92 y de nuevo aumentó el año pasado.

Cuadro 1

	1990	1991	1992	1993
EXPORTACIONES MUNDIALES (MILES.TON)	11661	12009	14133	14879
EXPORTACIONES COLOMBIANAS (TONELADAS)	54968	85152	676	4188
PARTICIPACION COLOMBIANA (%)	0.47	0.71	0.004	0.03

FUENTE: USDA y Ministerio de Comercio Exterior de Colombia.

Siendo tan baja la participación de Colombia en el mercado internacional, a la luz de esta medición, la competitividad del arroz colombiano es baja y es una función de los ciclos de oferta doméstica. Sin embargo, en 1993, aunque la producción se redujo por segundo año consecutivo, las exportaciones aumentaron. Lo anterior podría fundamentarse en que el crecimiento de las importaciones en el año anterior, desplazó parte de la oferta doméstica hacia los mercados vecinos de Venezuela y Ecuador, a pesar de la apreciación de la moneda colombiana..

This One



PY1N-64K-EHY1

b. Precios domésticos / Precios externos

Otra medición de competitividad relaciona el precio doméstico y el precio internacional en molino colombiano², tal como se aprecia en la gráfica 1. La relación muestra que la competitividad aumentó en la primera mitad de los setentas, coincidiendo con los niveles de precios externos más altos de la historia, mientras que el país gozaba de excedentes de producción que pudieron exportarse, aunque las ventas externas estaban gravadas³. El índice se redujo entre 1977 y 1981, aunque se mantuvo competitivo, sus fluctuaciones dependieron de las variaciones en el precio externo.

Luego, entre 1983 y hasta 1989, el precio doméstico dejó de ser competitivo debido a la caída dramática en el precio internacional. El precio doméstico se mantuvo alto, dados los niveles de protección positivos para el cultivo, impuestos por las políticas de intervención diseñadas para fomentar la producción. En esa época, las exportaciones fueron muy esporádicas no sólo por la falta de competitividad del precio colombiano, sino principalmente debido a la fuerte crisis de oferta vivida en la segunda mitad del decenio.

En los noventa, la relación de precios estuvo más cercana a la unidad, aunque el precio doméstico resultó un poco menos competitivo. Particularmente, el año anterior, la pérdida de competitividad tuvo origen en la reducción del precio externo, que en pesos se vio reforzada por el efecto de la revaluación, en tanto que el precio interno aumentó.

c. Costos relativos (USA/Colombia)

Un índice alternativo compara los costos norteamericanos promedio y los costos colombianos según sistema de siembra, por tonelada, para el período 1981-1993. Se resalta que los costos del primer semestre son más competitivos que los del segundo y que la relación de costos entre el promedio estadounidense y el seco doméstico es menor que si se compara con el riego, para el mismo período del año. El índice para la década de los ochenta fue 1.26 para arroz riego y 0.91 para seco⁴; en lo corrido de la presente década, esos indicadores se han incrementado (cuadro 2).

La caída reciente en la competitividad no sólo se explica en el crecimiento acelerado de los costos por hectárea colombianos, frente al crecimiento moderado de los norteamericanos. Además, la eficiencia técnica relativa ha disminuído, puesto que la relación de rendimientos bajó de un promedio de 0.79 para los ochenta a 0.64 para el período 90-93.

²La dinámica de este índice se estudió en el capítulo I, para la parte de Precios Internacionales.

³Según la Misión Agrícola, op. cit.

⁴La relación es mayor si se toman los costos reportados por Fedearroz, 9.5 y 6, respectivamente para riego y seco.

Así mismo, recientemente, el manejo cambiario también influyó, pues la revaluación permitió que los costos de Estados Unidos, que habían bajado en dólares, disminuyeran en pesos aún más. Se deduce por lo tanto que la posibilidad futura de mejorar este indicador dependería de una tasa de cambio favorable que los disminuya de manera artificial, frente a los de Estados Unidos. Obviamente, de continuar la revaluación, la alternativa es disminuir costos, por la vía de cambios tecnológicos que mejoren la eficiencia técnica de la producción doméstica.

d. Precio externo / Costos domésticos

Otro indicador compara el precio internacional FOB y el costo de producción colombiano, ambos en pesos constantes⁵. En el cuadro 3 se observa que desde este punto de vista el arroz colombiano fué competitivo en los períodos 81-85 y 88-90. La reducción de la competitividad en los años 1986-87 y desde 1991, se explica en el considerable aumento de los costos domésticos frente a unos precios externos deprimidos. De esta manera, las fluctuaciones del índice han estado asociadas al nivel de precios externos, por lo que sobresale nuevamente el papel de la tasa de cambio y la protección como variables determinantes de la competitividad doméstica frente al arroz importado.

Ahora bien, si se examina como fuente de costos a Fedearroz, se llega a conclusiones ligeramente diferentes. El cuadro 3 muestra que aunque la tendencia es la misma, el índice es mayor y particularmente, para los períodos en los que los costos del Ministerio señalan una competitividad negativa, la fuente Fedearroz, indica que fue positiva (años 86-87 y 90-92). La diferencia surgida sólo puede deberse a la metodología de cada una de las fuentes.

e. Índices de competitividad precio

Este índice relaciona el precio en dólares, multiplicado por una tasa de cambio real, con el precio doméstico⁶. Los valores de este índice aparecen en la columna 2 del cuadro 4 y se puede observar que de este punto de vista la competitividad solamente fue positiva en 1974; de un promedio de 75 en los setentas, bajó a 32 en los ochentas y a 30 en lo que va corrido de los noventa⁷.

El índice decreció aceleradamente desde 1982 y hasta 1986, coincidiendo con niveles de protección positivos para el cultivo, que promovieron un precio doméstico superior al

⁵Tomado del trabajo de Vinod Thomas.

⁶La idea de tal índice surgió a partir del que construye Gutterman, op. cit. Esta medición se presenta en la columna 1 del cuadro 3.3.

⁷Nótese que el índice sigue la misma tendencia que el construido por L. Gutterman y que se presenta en la columna 1 de la tabla 3.3.

equivalente externo y con una época de rezago cambiario por lo menos hasta mediados del 85. En el período 87-91, el índice aumentó, favorecido principalmente por la devaluación puesto que los precios externos continuaron siendo menores que los colombianos y las políticas de intervención gravaron el cultivo. Desde 1992, cuando los niveles de protección fueron neutros, el índice disminuyó como consecuencia de un precio doméstico mayor que su equivalente extranjero, diferencial que se vió reforzado por la revaluación reciente del peso.

Una medición de competitividad similar a la anterior, utilizando el índice de Kravis-Lipsey (K-L)⁸, para precios y costos, entre 1981 y 1993 se presenta en la columna 3 del cuadro 4 y en la gráfica 2. Los valores de este índice muestran la misma tendencia que el analizado anteriormente. Aunque desde mediados de los ochenta y en lo corrido de los noventa, los valores son más altos que los del índice anterior, las conclusiones son las mismas.

Vale resaltar que, tal como se observa en la gráfica 2, los índices medidos anteriormente presentan un comportamiento parecido al del precio internacional, por lo que se deduce que la competitividad ha estado ligada a las variaciones en el precio externo, fundamentalmente. De esta manera, mientras la política de precios de sustentación indujo unos precios al productor estables y crecientes, a su vez aisló las fluctuaciones externas de las domésticas y por esta vía impidió que el precio fuese competitivo internacionalmente.

En este sentido, la política cambiaria no ha servido para compensar el diferencial de precios y el arroz colombiano no ha sido tradicionalmente competitivo, lo cual deja como conclusión que si el objetivo de la producción nacional es producir para exportar, es necesario un replanteamiento de la política de sustentación de precios y/o diseñar una política de promoción de exportaciones. Una alternativa en este último sentido debería ser analizada más profundamente si se tiene en cuenta que los bajos precios externos no son otra cosa que el resultado de altísimos subsidios, no sólo al productor de arroz, sino también al exportador del grano.

f. Índice de competitividad-costo

Aplicando la misma metodología de Kravis-Lipsey se obtiene un índice de competitividad costo⁹. La medición (cuadro 5) señala que el arroz colombiano no ha sido competitivo frente a los costos norteamericanos; el índice se recuperó a finales de la década anterior, incluso fue superior a 100 para arroz seco en el 89 y 90, pero cayó en 1991 y de nuevo en 1992. El año anterior, el índice aumentó levemente. A pesar de lo anterior, si se compara el promedio de los ochenta con el promedio 90-93, puede afirmarse que la competitividad se ha mantenido para los dos sistemas de siembra.

⁸Tomado de H. Brewster, del trabajo de competitividad para el Banco Mundial.

⁹Compara el costo norteamericano promedio, con el colombiano para cada sistema de siembra.

Contrario a lo observado para los índices de precios, en la gráfica 3 se observa que el índice K-L para costos no presenta una correlación evidente con el comportamiento del precio internacional. La dinámica del índice se basa en el crecimiento de los costos domésticos frente a la estabilidad de los norteamericanos. En este sentido, a pesar de una política cambiaria devaluacionista, no se ha compensado el alto crecimiento de los costos con el moderado comportamiento de los externos. Adicionalmente, en los últimos años, la revaluación de la moneda abarató, aún más, los costos estadounidenses en pesos.

Estas conclusiones varían sensiblemente si se utiliza como fuente de costos a Fedearroz. Los indicadores del cuadro 5 señalan que la competitividad del arroz ha sido positiva desde mediados de los ochenta y que experimentó un leve aumento en los noventa. Bajo esta perspectiva no resulta evidente concluir que el tipo de cambio no compensó el diferencial de costos; por el contrario, se puede afirmar que favoreció la competitividad a pesar del crecimiento importante de los costos totales domésticos.

Independientemente de la fuente de medición de costos, lo que sí es evidente es su acelerado crecimiento y el estancamiento en los rendimientos, por lo que es necesario para mejorar la competitividad lograr nuevas condiciones de producción que mejoren la eficiencia técnica y económica del cultivo.

1.2. Análisis de costos unitarios de producción en Colombia

Tal como se señaló al comienzo, el análisis de los costos producción a nivel regional tuvo por objetivo conocer las tecnologías actualmente en uso y sus costos asociados para conocer el margen de mejora en la competitividad-costo que se le puede introducir a la producción nacional de arroz, por efecto de los cambios tecnológicos posibles a nivel de finca.

El análisis de los costos de producción se fundamenta inicialmente en los costos directos, para los 11 grupos de productores tipo de las diferentes regiones arroceras del país. Dichos costos por hectárea y por tonelada, se presentan en los Cuadros 6 y 7 y se refieren al año 1993.

Los costos directos unitarios de producción (cuadro 7), para los 11 grupos o tipologías estudiadas oscilaban entre \$86.146 y \$123.644 por tonelada, es decir con diferencias de alrededor del 43.5%, lo cual refleja claramente la diversidad tecnológica y de condiciones en que se desarrolla el proceso productivo en los diversos casos.

El costo directo inferior corresponde a las producciones de riego en la Meseta de Ibagué, mientras que el más alto es el de los productores con sistemas de riego convencional en el Valle del Zulia (Norte de Santander).

Con excepción de las producciones de secano manual en economías campesinas de Córdoba, Sucre y Bolívar, caso en el cual se registra un costo de directo de \$102.847 por tonelada, los menores costos unitarios de producción se presentan en el sistema de fangueo, situación atribuible a un manejo más eficiente del agua de riego, a las menores cantidades de semilla y plaguicidas, a la mayor racionalidad en las prácticas culturales, en especial el control de malezas, además de incrementos importantes en los rendimientos.

Desde el punto de vista de menores costos por unidad de producto la producción más competitiva en el país es la de Córdoba y Sucre bajo el sistema secano manual seguida en su orden por la de la Meseta de Ibagué, Saldaña, fangueo en Zulia y Córdoba, riego convencional en Meta, Córdoba y Bolívar, secano mecanizado en Meta, Córdoba y Sucre y finalmente los cultivos menos competitivos son los de riego convencional de Cesar y Zulia.

Para los dos grupos de productores estudiados en el sistema de fangueo, los del Zulia y La Doctrina, el promedio del costo directo unitario se establece en \$105.547 por tonelada. Sin embargo, el costo en El Zulia es de \$103.595/Ton, que resulta prácticamente similar al registrado en las producciones campesinas de secano manual en Córdoba, Sucre y Bolívar.

En los sistemas de riego tradicional por gravedad, a partir de Distritos o mediante bombeo de fuentes propias (caños o pozos) el costo directo promedio es de \$114.608 por tonelada, sin incluir en este promedio los dos casos estudiados en el Tolima, región en la cual, dados los altos rendimientos físicos, este promedio es de sólo \$87.197, inclusive inferior al de los sistemas de secano manual campesino del Caribe, y los de fangueo en Norte de Santander y Córdoba.

Entre tanto, las producciones adelantadas bajo sistemas de secano mecanizado en el Meta y en Córdoba-Sucre alcanzan un costo directo promedio de \$110.720 por tonelada. En este caso, no obstante que los rendimientos son más bajos que los obtenidos en los sistemas con riego, no se incurre en costos de riego y los gastos de preparación, fertilización y cosecha son menores, lo cual se traduce en un costo unitario inferior o muy similar al de la mayor parte de los casos de riego.

Desde el punto de vista de costos la tecnología más eficiente es la utilizada en el Tolima donde se utiliza una tecnología con énfasis en el uso de semilla certificada, la fertilización y el control de malezas y sistemas más eficientes económicamente hablando en preparación de suelos y recolección de cosechas. Se puede afirmar que desde el punto de vista tecnológico es la región más competitiva para la producción de arroz en Colombia, competitividad que se apoya también en el desarrollo empresarial de la zona, la integración vertical de la industria arrocera, la dotación de infraestructura y la cercanía a la mayoría de los más grandes mercados urbanos del país.

Al comparar estos costos directos de producción por tonelada con los de algunas regiones de Venezuela y Ecuador (cuadro 9) los costos en Colombia son superiores. Es de aclarar que los costos aquí detallados en el caso del Ecuador corresponden más bien a

tecnologías "de punta" estimados por FENARROZ y en el caso de Venezuela, a la tecnología promedio estimada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. En el caso de la comparación con Venezuela, este menor costo es explicado en buena parte por los menores costos de fertilización, a su vez explicado por un precio inferior de los abonos (En 1993 la urea en Venezuela costaba alrededor del 60% del costo en Colombia) y el menor costo en la cosecha derivado probablemente del sistema de cosecha a granel que tienen los Venezolanos.

Al comparar estos costos con los de algunas provincias de Viet Nam (cuadro 11) a nivel de finca existe un rango de diferencias entre 34 y 105 dólares por tonelada menos caro en Viet Nam. Este rango a nivel de arroz blanco FOB se amplía entre 187 y 276 dólares a tonelada, señalando un aumento en la brecha de competitividad originado en los molinos y los costos del transporte en Colombia.

1.3 Comparaciones de precios del arroz nacional con el importado

En el cuadro 12 aparece un ejercicio de comparación de los costos de importación de arroz de Viet Nam frente a los precios a costo de producción del arroz nacional en Molino para 5 de las principales zonas productoras del país en 1993. En cualquiera de los casos estudiados los índices de competitividad son positivos en favor de la producción nacional, calculados a precios al productor del paddy húmedo puesto en molino. Sin embargo si se calcula a costos de producción en finca, estos índices disminuyen excepto para el caso del arroz del Tolima llegando a ser cercano a la unidad para el caso del arroz del Zulia.

Lo notable de este análisis es constatar que esta competitividad en el mercado interno frente arroces importados de Viet Nam se debe exclusivamente a la protección natural y arancelaria. A nivel CIF el arroz nacional no es competitivo con el arroz importado. Esto sugiere el gran esfuerzo que debe emprender la industria arrocera nacional para comparar su eficiencia económica tanto a nivel de finca como a nivel de molino con la de los países competidores, los factores que más pesan en esta falta de competitividad y de esta manera poder diseñar los ajustes que en el corto y mediano plazo sean necesarios para cerrar esta brecha competitiva.

1.4. Elementos tecnológicos para mejorar la competitividad-costo en finca

Para los efectos del presente estudio se ha definido como el factor relevante en la competitividad de la producción de arroz, su costo por unidad de producto puesto en los diferentes puntos del mercado nacional. Por esta razón el énfasis en la investigación fué definir algunos de cambios de carácter tecnológico que pueden contribuir a mejorar la competitividad de este producto en finca, por la vía de la disminución de costos y/o el aumento de rendimientos. La descripción de algunos de estos cambios es la siguiente:

a. Sistema de Fanguero

Este sistema consiste fundamentalmente en la producción de un plano topográfico, con base en el cual se construyen caballones permanentes y se delimitan parcelas de tamaño diverso. Esto permite retener el agua de riego o la misma lluvia y enseguida preparar y nivelar cada parcela individualmente. Una vez realizada la adecuación, se obtiene un suelo nivelado que permite una distribución uniforme y una reducción en el consumo de agua y un manejo más eficiente de las prácticas culturales, los abonos y los plaguicidas. Igualmente se logra que el suelo quede libre de malezas, cuya materia orgánica ha sido totalmente incorporada. De esta manera, se logra un manejo más racional de los recursos suelo y agua, incrementos en los rendimientos y reducción de los costos de producción.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que no todos los suelos son recomendables para fanguero. Por ejemplo, áreas con pendiente superior al 1% no son aconsejables para el fanguero, porque el movimiento de tierra es muy grande y la construcción de las terrazas o piscinas resulta muy costosa. Según la recomendación técnica en la materia, las áreas más adecuadas para el fanguero son las correspondientes a zonas bajas inundables con pendientes menores del 3 por mil y que permitan un drenaje rápido. Además, debe tratarse de suelos arcillosos, con alta capacidad de retención de humedad y baja permeabilidad, los cuales se pueden preparar bajo agua y producen un fango que se nivela fácilmente.

De todas maneras, parece que esta tecnología de riego es una de las más eficientes técnica y económicamente, razón por la cual se debe profundizar en las evaluaciones regionales que conduzcan a su desarrollo.

b. Sistemas Convencionales de Riego

En términos generales, existe evidencia de que en los sistemas convencionales de riego el requerimiento de agua se incrementa excesivamente, como resultado de la ineficiencia en el manejo de los procedimientos de riego. Se estima que, en buena parte de los casos, se realizan aplicaciones del orden de 15 a 30 mil metros cúbicos por hectárea en cada cosecha, cantidades que podrían rebajarse considerablemente con medidas como la disminución de la lámina de embalse, la modificación de los métodos de riego procurando mover el agua a través de la pendiente, la construcción de caballones rigurosamente ajustados a la pendiente del terreno y, en general, el manejo racional del recurso agua.

Además, existe un cobro muy desigual del recurso agua; mientras en algunas regiones además de una tarifa fija se cobra una tarifa según consumo (volumétrica), en otras el recurso agua todavía no significa un costo monetario para el productor. Se prevé que en un futuro cercano la utilización de las distintas fuentes de agua implicará no sólo un pago a las Corporaciones Regionales encargadas del manejo sostenible de este recurso, sino también una restricción en los volúmenes empleados.

c. Sistemas de Secano

En este caso, muy a menudo se registran congestiones en la demanda de maquinaria y combinadas, que originan problemas en las actividades de preparación y cosecha, en razón de que en el sistema de secano las labores de labranza deben cumplirse en períodos muy específicos. La preparación debe realizarse cuando comienzan a presentarse las primeras lluvias, pero antes de que se generalice el invierno.

La cosecha, por el mismo hecho de que las siembras están reguladas por el período de lluvias, se concentra en un lapso de tiempo relativamente corto, lo cual causa no sólo congestión en la demanda de combinadas y altos costos de cosecha, sino problemas serios de secamiento y almacenamiento, particularmente en el caso de los Llanos. Se trata de cultivos establecidos de acuerdo con el régimen de lluvias, que generalmente se concentran en el primer semestre del año.

Por las razones anteriores, en las zonas del país donde se práctica esta forma de cultivo, debe dársele énfasis a resolver estos problemas de disponibilidad de maquinaria.

d. Maquinaria Agrícola

En términos generales, tanto en los sistemas de riego como en los de secano, el uso de rastras pesadas y arados rotatorios parece estar produciendo un acelerado deterioro de las propiedades físicas y químicas de los suelos. Existe marcadas evidencias de problemas serios para la sostenibilidad del cultivo en varias regiones, atribuibles a procesos de compactación de los suelos, causados en gran medida por los sistemas modales de preparación de suelos.

Para resolver este problema relacionado tanto con la competitividad como con la sostenibilidad tanto del arroz como de otros cultivos, los técnicos coinciden en recomendar el uso del arado de cincel cada 2 ó 3 años, pero el limitante para ello, aparte de cambiar la costumbre de los agricultores, radica en la baja disponibilidad y el costo de la maquinaria requerida. Con una perspectiva de mediano y largo plazo se deben emprender proyectos de evaluación de las tecnologías y maquinarias disponibles para adoptar esta práctica, de tal manera que se le dé un viraje al manejo inadecuado de suelos tan generalizado en el país.

e. Semilla

En todas las zonas y sistemas arroceros se observa un incremento significativo en el uso de semillas no certificadas. Ello se explica aparentemente por el alto costo de las semillas certificadas; también se menciona con frecuencia el hecho de la desvinculación de la obligatoriedad del empleo de semilla certificada para el otorgamiento de crédito por parte de las Entidades Financieras. De todas maneras, el uso de semilla no certificada implica

más gasto de semilla por hectárea, mala germinación, proliferación de malezas y disminución de los rendimientos. Sobre todo, el arrendatario no tiene incentivos para usar la semilla certificada, lo cual conlleva que deje los lotes infestados de malezas, en particular de arroz rojo.

En consecuencia es necesario intensificar la producción y utilización de semilla certificada, práctica que resulta determinante para rebajar costos y disminuir riesgos en el proceso productivo.

Sin embargo, la multiplicación y certificación de semillas parece ser un negocio de alto riesgo y bajos márgenes, que lo hacen poco atractivo. Se presenta una gran variabilidad en las áreas establecidas para la producción de semilla certificada, lo cual afecta los niveles de oferta.

Por otra parte, aunque según el concepto de técnicos y especialistas se dispone de materiales adaptados a las distintas zonas productoras, se requiere un mayor esfuerzo para la producción de nuevos materiales de alto rendimiento.

f. Sistemas de Siembra

Los sistemas de siembra deberían evolucionar del voleo, mecánico o manual, al uso de sembradora-abonadora de surco, pues ello supone ahorros significativos en la cantidad de semilla empleada. Con sembradora en surcos se puede lograr reducciones en cantidad de semilla, del orden de 120 Kg/Ha.

Aunque el limitante para la adopción de este cambio es el alto costo y poca disponibilidad de estos equipos, es necesario profundizar en los estudios económicos que permitan adoptar una estrategia al respecto.

g. Fertilización

La fertilización representa entre 10 y 20% de los costos directos de producción. Sin embargo, se suelen hacer aplicaciones muy uniformes, con base en fórmulas generales, porque la mayoría de los productores no realizan análisis de suelos, de tal manera que muy frecuentemente se registra irracionalidad en el tipo y dosis de fertilizantes empleados, porque no se tienen en cuenta los niveles críticos de nutrientes establecidos en cada caso y ecosistema productivo, el semestre de siembra ni la variedad empleada.

Se considera que el análisis de suelos es necesario, al menos cada 2 años. Pero no existe infraestructura suficiente para este análisis que garantice un servicio adecuado. Por ejemplo, en algunas regiones las casas comerciales hacen análisis de suelos gratuitos, pero hay dudas de que las recomendaciones estén sesgadas a sus intereses de venta. En

muchos casos el análisis no es completo, pues no incluye elementos menores. En el caso del ICA, que sí los incluye, es demasiado lenta la entrega de resultados.

Por otra parte, parece necesario ajustar el paquete de fertilizantes a las diferentes variedades de arroz, sin generalizar las recomendaciones. Se debe evaluar más precisamente la absorción real de nutrientes por la planta, los niveles críticos de respuesta económica en cada caso las fuentes, dosis y épocas de aplicación, a fin de graduar las recomendaciones con un criterio más racional y ajustado a cada región.

También conviene insistir en la bondad económica y ecológica de los procedimientos de trituración e incorporación al suelo de residuos de cosecha y materiales vegetales. De esta manera se mejora la estructura de los suelos y se incrementan los niveles de humedad.

h. Control de Malezas

En términos generales, la presencia de malezas y el consecuente costo de control es mayor en aquellas zonas y sistemas donde se acostumbra la siembra continua de arroz, sin rotación con otro cultivo. Debería evitarse la siembra continua en un mismo lote, pues con ello se favorece la presencia de malezas afines al cultivo de arroz, haciendo más difícil y oneroso su control.

También es más grave el problema de malezas en los casos en los que no se emplean semillas certificadas, no se realiza una adecuada preparación de suelos, no se manejan apropiadamente las densidades de siembra y el agua, o no se realizan algunas prácticas preventivas como por ejemplo el lavado de las máquinas cosechadoras antes de entrar a nuevos lotes.

En cuanto al control químico de malezas, existe una amplia gama de productos en el mercado, selectivos y no selectivos. Estos controles deben realizarse atendiendo a una reducción de los costos de producción, para lo cual parece necesario ajustar recomendaciones que permitan mezclar convenientemente diversos productos y reducir el costo de las aplicaciones. En cualquier caso, resulta fundamental que antes de tomar decisiones de aplicación, se evalúe con precisión el daño o riesgo de daño, ya que actualmente la mayoría de las aplicaciones se realizan "automáticamente".

i. Control de Plagas y Enfermedades

Según el concepto de muchos técnicos durante los, la mayor parte de las aplicaciones de plaguicidas que se hacen hoy tienen carácter preventivo. Por ejemplo, se afirma que a menudo los niveles de chinche y spodóptera no justifican su control químico.

Por lo tanto, deberían intensificarse las medidas tendientes a exigir que antes de tomar decisiones de aplicación, deba evaluarse el daño o riesgo de daño. En este sentido,

también debe insistirse en los procedimientos de aplicación focalizada en las áreas del lote que así lo requieran y no, como es modal hoy en día, en la totalidad del área establecida. Además deben enfatizarse el manejo integrado de plagas y los procedimientos de control biológico. Por ejemplo, antes de la siembra debería verificarse si se realizó la destrucción de los residuos de cosecha y una preparación con suficiente anticipación para evitar el ataque de tierreros y grillos. O, en el caso de los chinches, si se realiza un buen control de malezas dentro de los lotes y en los bordes, se disminuyen las poblaciones y se puede evitar el uso de productos químicos.

En el caso de las enfermedades, también se impone una racionalización en las prácticas de control, para lo cual se estima necesario implantar procedimientos de evaluación de daño, con criterio de umbral económico como requisito previo para cualquier tipo de control. Además, se requiere la validación y transferencia de procedimientos de controles integrados y biológicos.

Hay que insistir en que debe adecuarse el uso de fungicidas al grado de tolerancia de la respectiva variedad, de acuerdo con su composición genética y a las condiciones ecológicas de cada zona. No obstante que las variedades arroceras actualmente disponibles en el mercado se comportan con diferente susceptibilidad a las enfermedades, se observa que los procedimientos de control son muy similares, en cuanto a fungicidas utilizados, dosis y aplicaciones.

La incidencia de muchos de los patógenos que causan problemas en el arroz, puede ser evitada en gran medida con el manejo adecuado de prácticas culturales. Así por ejemplo, se tienen evidencias de que los excesos de fertilización nitrogenada y la ausencia de rotación de cultivos favorecen la aparición de *Rhizoctonia* y *Sclerotium* en los arrozales; o el estrés producido por las malezas, los desbalances nutricionales y las deficiencias de agua, que incrementan la presencia de problemas de helmintosporiosis y manchado de grano.

j. Cosecha y Post-cosecha

Uno de los factores que registra mayor incidencia en la reducción de la rentabilidad del cultivo de arroz es el manejo del producto en las etapas de cosecha y post-cosecha.

Se estima que las pérdidas por mala calibración de combinadas son del orden del 20%. Además existe el problema de que la maquinaria de recolección es escasa y los operadores tienen muy bajo nivel educativo y de capacitación profesional, lo que hace difícil que quienes prestan el servicio respondan a los requerimientos de los agricultores para que las combinadas estén bien calibradas.

Otro aspecto que vale la pena considerar es el desarrollo de las condiciones necesarias para la introducción de cosechadoras a granel, lo que permitiría reducir costos de diversas operaciones y de empaque.

k. Capacitación Administrativa

Uno de los aspectos cualitativos más señalados en la investigación de campo como origen de las ineficiencias en el desarrollo de la producción arrocera en el país y como aspecto fundamental para mejorar su competitividad, es la necesidad de formar a los productores como verdaderos empresarios, que estén en capacidad de gerenciar sus fincas, de tomar las decisiones adecuadas en el uso de insumos y de los factores de producción, en el seguimiento del mercado nacional e internacional, en los factores de sostenibilidad de la producción de la finca y en la debida evaluación agroeconómica de las cosechas, entre otros aspectos.

2. Papa

2.1. Competitividad histórica del cultivo de la papa en Colombia.

La papa se ha considerado tradicionalmente como un bien no transable y con unas características de variabilidad en su calidad y en las preferencias de los consumidores tales que siempre se supone que los mercados de este producto son mercados muy fragmentados. Sin embargo, los procesos de urbanización y la introducción y expansión de los mercados de las llamadas comidas rápidas, han hecho de los mercados de la papa mercados más globales.

Aunque de antemano es necesario reconocer los problemas de comparabilidad por efecto de las diferencias sobre todo en calidades, se considera indicativo de la competitividad de la papa índices que relacionen costos y precios entre diferentes países participantes en los mercados internacionales. Por esta razón se proponen en el caso de la papa algunos indicadores similares a aquellos calculados para el caso del arroz.

a. Participación colombiana en el mercado mundial

Es posible afirmar, teniendo como fuente a la FAO, que la participación colombiana en el comercio mundial es irrelevante. Sin embargo, en los mercados de Ecuador y Venezuela la papa colombiana ha tenido participación creciente y en función de los precios relativos.

El mercado con estos dos países ha estado históricamente caracterizado por transacciones en zonas de frontera no registradas y solo a partir de la puesta en vigencia de la zona de libre comercio andina se tienen registros de exportaciones de este producto. En el caso de Venezuela en el período 1991-1993 se registraron importaciones de papa colombiana por valor de 25 millones de dólares. Desde este punto de vista se puede afirmar que la papa colombiana es particularmente competitiva en el mercado venezolano

b. Precios domesticos/precios Estados Unidos.

Debido a que no se dispone de cifras históricas sobre costos de transporte de la finca al punto de consumo, la comparación de precios simple se convierte en un muy grueso indicador de competitividad. El índice de precios por tonelada se presenta en el cuadro 12 y muestra que en promedio la papa colombiana siempre ha sido más competitiva.

Para el promedio 1970-1993, la relación es de 1.24 y aunque se ganó competitividad en los ochenta, esta ha venido perdiéndose desde finales de esa década y en lo corrido de los noventa, de manera que se ha reducido el índice. No obstante que el valor del indicador apenas es superior a la unidad, si se tuviera en cuenta los costos de transporte de la papa norteamericana al país, la competitividad doméstica sería mayor. Así mismo, si se tuvieran en cuenta los costos de transporte de la papa colombiana a Estados Unidos, la competitividad disminuiría y probablemente el índice sería inferior a 1.

La gráfica 7 relaciona los precios y permite deducir que los colombianos sólo han dejado de ser competitivos domésticamente en los años 1972-74 y 89-90. En esos años precisamente se produjeron decrecimientos en la producción doméstica. El pico de crecimiento de la competitividad doméstica se produjo en 1978 y en general durante el período 77-82, que de hecho marcó un auge para el comercio exterior de la papa colombiana.

En cuanto a la relación de los rendimientos, la misma gráfica es muy dicente. La producción por hectárea en Norteamérica es muy superior al promedio colombiano. En promedio la relación de rendimientos es de 0.43 para los últimos veintitrés años. En este sentido es mucho lo que habría que hacer para mejorar eficiencia técnica, para no hablar de las diferencias de calidad. (Los rendimientos de Estados Unidos se presentan en el cuadro 11).

c. Índice de precio externo/costos domésticos

Otro indicador compara el precio norteamericano en finca y el costo de producción colombiano, ambos en términos de índices, base 1985. En el cuadro 13 se observa que el índice del precio norteamericano en pesos ha sido notoriamente creciente, así como también lo han sido los índices de costos de producción por tonelada. No obstante lo anterior, el hecho que los costos hayan crecido menos que los precios implicó que los niveles de competitividad fueran favorables para la producción doméstica, excepto en 1982, cuando el índice cayó. Esta caída fue el fruto de una disminución del precio estadounidense en pesos, frente al crecimiento de los costos domésticos.

En la gráfica 8 se aprecia el desenvolvimiento del índice y su correlación evidente con el nivel del precio al productor en los Estados Unidos. Así se explica que los picos de crecimiento del índice en los subperíodos 82-84 y 88-91 se deban al crecimiento más que proporcional del precio norteamericano en pesos, aunque los costos también estaban

aumentando. Por analogía podría explicarse lo que ocurre cada vez que el índice disminuye.

Ahora bien, las conclusiones anteriores no son tan evidentes después del proceso de apertura. Tal como se deduce del gráfico 8, a partir del año 91 la tendencia del precio es al crecimiento en tanto que la tendencia del índice es a disminuir. Indudablemente en este proceso ha tenido que ver no solo el impacto del aumento de costos que se vió anteriormente, sino también la disminución relativa del precio norteamericano, frente a los precios nacionales a raíz de la apreciación de la moneda nacional, que viene experimentándose precisamente desde 1991.

En consecuencia, dados los cambios en precios relativos, en el período 90-93, el promedio del índice se redujo levemente para la papa tradicional y tecnificada, con respecto a los niveles exhibidos en el quinquenio 85-89. No obstante la ligera pérdida de competitividad, ésta se mantiene positiva y superior al promedio observado en la década de los ochenta. Sobra advertir que la interpretación del índice no tiene en cuenta las diferencias de calidades, sin embargo constituye una buena aproximación a las ventajas de la papa colombiana frente a la estadounidense.

d. Índices de competitividad precio

Las mediciones del cuadro 14 básicamente relacionan los índices del precio norteamericano en dólares y la tasa de cambio, con el del precio doméstico. Las diferencias radican en los deflatores, de manera que el índice "A" utiliza los valores nominales de las variables y en términos corrientes; el índice B, utiliza los valores reales deflactados por los índices de precios al productor; finalmente, el índice C, utiliza la metodología anterior pero deflactando la tasa de cambio por el índice de precios implícitos del PIB agrícola.

El índice A, basado en la metodología de Kravis-Lipsey¹⁰, se representó en la gráfica 9 como el índice 1 y demuestra que la competitividad ha fluctuado pasando de niveles competitivos en el período 70-76, a no competitivos en los años 77-84. La competitividad se recuperó a partir del año 85 y poco a poco ha aumentado hasta el presente. El comportamiento general del índice se basa en las fluctuaciones del precio externo, de manera que cuando este sube la competitividad aumenta y viceversa. De la misma forma y principalmente cuando el índice se sale de la trayectoria del precio norteamericano, la competitividad ha estado determinada por las políticas de intervención sobre la tasa de cambio. Así, en períodos de depreciación de la moneda como los años 70-76 y 85-91, la competitividad fue positiva, mientras que cuando la moneda se está apreciando, como en los años 77-82, se pierde competitividad y de hecho esta es "negativa". En los años recientes, la aparente revaluación del peso no ha afectado significativamente la competitividad "nominal" del precio doméstico.

¹⁰Tomado de H. Brewster, del trabajo de competitividad para el Banco Mundial.

A la luz de lo anterior, se hace necesario medir una competitividad real, para lo cual se construyó el índice B, representado por la línea 2 en la gráfica 9. Si bien el comportamiento general del índice es similar al del anterior, existen diferencias muy puntuales. Específicamente, el índice fue negativo en el subperíodo 70-73, debido a que en términos reales el precio norteamericano aumentó en menor proporción que el doméstico, a pesar de que el peso estaba devaluándose. Adicionalmente, el índice B muestra valores más altos hacia el final del período pues valora en términos reales el creciente aumento del precio estadounidense, más que proporcional frente al desenvolvimiento del colombiano. El nivel de la tasa de cambio fue suficiente para mantener la competitividad del precio en finca. Habría que examinar si al llevar el producto al puerto colombiano o al punto de consumo en el extranjero somos igualmente competitivos.

El índice C contabiliza las variaciones del precio externo frente a los precios de la agricultura colombiana y su relación con el precio doméstico de la papa. Bajo esta perspectiva, la competitividad colombiana del tubérculo ha sido negativa en el período 70-82, ya que los niveles de la tasa de cambio real no compensaron los aumentos del precio interno frente al nivel exterior. Hacia el final de la década de los ochenta, el índice se asemeja a los valores exhibidos por el índice B, lo que señala que la relación de precios se mide con base en una tasa de cambio real muy similar. En otras palabras, la tasa de cambio real (deflactada por el índice de precios implícitos del PIB Agrícola) que se utilizó para la construcción del índice C, no estaba protegiendo a la producción agrícola nacional y de hecho afectó los precios relativos (precio importado/precio agrícola) en favor de las compras del extranjero.

2.2. Análisis de costos unitarios de producción en Colombia

La información que se presenta y analiza en este capítulo se obtuvo "en campo" mediante la metodología de "consenso", en las cuatro principales regiones productoras de papa del país, a saber: Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia.

El análisis de los costos de producción se fundamenta inicialmente en los costos directos, para los 8 grupos de productores definidos por región y por nivel tecnológico. Dichos costos por hectárea y por tonelada, se presentan en los Cuadros 15 y 16 y se refieren al año 1993.

Los costos directos unitarios de producción (Cuadro 16), para los 8 grupos o tipologías estudiadas oscilaron para 1993 entre \$56.091 y \$113.270 por tonelada de papa, es decir con diferencias de alrededor del 100.2%, lo cual refleja claramente la diversidad tecnológica y de condiciones en que se desarrolla el proceso productivo en los diversos casos.

El costo directo unitario inferior corresponde a los medianos y grandes productores tecnificados del Altiplano de Nariño, mientras que el más alto es el de los pequeños

productores tradicionales del Oriente Antioqueño, quienes siembran la papa en sistemas de asocio y/o relevo con otros cultivos, como frijol, arveja y maíz.

En términos generales, los menores costos directos unitarios se presentan en los casos de grandes y medianas producciones tecnificadas en Nariño y Cundinamarca, situación atribuible a los mayores rendimientos alcanzados. Para los dos grupos de productores señalados, el promedio del costo directo unitario se establece en \$67.283 por tonelada de papa. Sin embargo, el costo en Nariño es inferior en \$22.384/Ton al registrado en Cundinamarca.

Entre tanto, las producciones correspondientes a pequeños y medianos productores semi-tecnificados en las mismas regiones de Nariño, Cundinamarca-Boyacá y Antioquia, registran un costo directo promedio de \$87.412 por tonelada. En estos casos, además de que los rendimientos son más bajos que los obtenidos en los sistemas tecnificados, la cantidad de semilla sembrada y los niveles de fertilización son inferiores.

En cambio, en los sistemas tradicionales utilizados en la pequeña producción campesina, el costo directo promedio se eleva a \$92.633 por tonelada de papa. Sin embargo, cabe mencionar que en el caso del sistema de "guachado" en Nariño, donde se alcanzan rendimientos de 18 Ton/Ha, el costo directo es de \$76.284/Ton, inclusive inferior al obtenido en las producciones tecnificadas de papa para uso industrial de Cundinamarca.

En conclusión, existe una clara diferenciación en los costos directos unitarios obtenidos en esta investigación, que parece atribuible principalmente a la diversidad de costos de la mano de obra, a la cantidad de semilla sembrada y de fertilizante aplicado, y al grado de incidencia de plagas y enfermedades, factores que originan diferencias importantes en los rendimientos físicos del cultivo.

Además, existe cierta diversidad en las condiciones ambientales, en la dotación de recursos productivos y en las características del entorno, que se hacen evidentes cuando se desagregan y comparan los costos unitarios por labor.

Desde el punto de vista de los costos unitarios totales, las tecnologías más eficientes son las utilizadas por los productores de Nariño, eficiencia que se apoya en buena medida en el bajo costo de la mano de obra local y en los altos rendimientos físicos obtenidos. Esta producción tiene un mercado natural en Ecuador y Perú, particularmente en el caso de las variedades ICA Morasurco e ICA Nariño que gozan de amplia aceptación en esos países, sobre todo en épocas de desabastecimiento en dichos mercados. Sin embargo, en el mercado colombiano la mayor competitividad de esta zona del país se ve disminuida al considerar su relativo aislamiento, aunque el reciente mejoramiento en las condiciones viales ha permitido un crecimiento significativo en el abastecimiento de la ciudad de Cali y en general, del mercado del sur-occidente colombiano.

Le siguen en eficiencia las producciones de Cundinamarca y Boyacá, en las que sobresale el caso de la papa para uso industrial de la Sabana de Bogotá. Las producciones

comparativamente menos competitivas, desde el punto de vista tecnológico, son las de Antioquia, dados sus menores rendimientos promedios. Sin embargo, en esta región existe un mercado muy dinámico y con características peculiares, que permiten un aceptable nivel de desarrollo del cultivo. El mercado de la papa antioqueña paga la diferencia de calidad del producto por efecto del lavado y clasificación, frente a la oferta de otras regiones del país.

2.3. Elementos Tecnológicos para mejorar la Competitividad

a. Sistemas de Labranza

En todas las zonas paperas del país, se empiezan a evidenciar graves problemas causados por la tecnología usualmente empleada en la preparación de los suelos. El uso de implementos como el rotavator está produciendo un acelerado deterioro de los suelos que afecta tanto la competitividad como la sostenibilidad del cultivo.

Hasta el momento no se han realizado evaluaciones rigurosas de las pérdidas en rendimiento como consecuencia de estos sistemas de preparación de los suelos, aunque hay serios indicios sobre su significativa influencia en el inadecuado desarrollo del cultivo y la disminución considerable en su productividad. Tampoco se han realizado evaluaciones, pero existen evidencias sobre la progresiva desaparición de áreas paperas en razón de pérdidas en la estructura de los suelos.

Como respuesta alternativa, en algunas áreas se están ensayando diversos sistemas de labranza reducida. Estos procedimientos consisten básicamente en reducir la preparación del suelo a una arada y una o dos rastrilladas, previa aplicación de herbicidas específicos no selectivos como el glifosato para quemar el kikuyo.

Por otra parte, en muchas zonas de páramo donde predominan ecosistemas frágiles, la labranza continua y las siembras contra la pendiente (no en curvas de nivel), está ocasionando su deterioro progresivo. Por ejemplo, en Nariño se ha deforestado una buena parte del bosque de páramo y se han afectado seriamente las cuencas altas.

b. Semilla

La gran mayoría de los productores acostumbran utilizar semilla proveniente de su propia finca o de fincas vecinas, obtenida de cosechas anteriores. Para ello los agricultores aducen en general, razones económicas (no tienen que comprar la semilla) y de confianza en la calidad de su propia semilla porque conocen su origen.

Pero, aunque no existe una demanda que permita el desarrollo de este mercado, según el concepto generalizado entre técnicos y especialistas tampoco se dispone de un suministro adecuado de semillas certificadas en las diferentes zonas productoras del país.

Se considera que el sector productor de semilla certificada aún no cuenta con una adecuada organización y todavía existe mucha incredulidad entre los productores sobre la procedencia, selección, uniformidad y calidad de estos materiales. Además, se requiere un mejoramiento de las estrategias comerciales de los multiplicadores, a fin de inducir la demanda de semillas certificadas. Sin embargo, la participación del sector privado en esta actividad está restringida por los altos costos de producción y manejo de la semilla y sobre todo, por la inseguridad en la venta a precios remunerativos, ya que los precios de la semilla se encuentran altamente influenciados por los precios de la papa para consumo.

Por otra parte, el bajo uso de semilla certificada también se atribuye a que muchas zonas productoras, particularmente de Nariño y Boyacá, presentan condiciones ideales para la auto-producción de semilla de buena calidad, pues buena parte de los cultivos están ubicados por encima de los 2.900 m.s.n.m., lo cual les permite obtener semillas de características sanitarias relativamente buenas. La semilla de páramo, bien seleccionada y manejada, es óptima para la producción de papa, aunque la producción de papa en los páramos está afectando notablemente la estabilidad de estos ecosistemas vitales para la conservación de fuentes de agua.

En este sentido, muchos especialistas consideran que más que inducir la compra de semilla certificada y la producción de semilla en páramos, lo que debe hacerse, particularmente con los pequeños productores, es enseñarles a seleccionar y tratar adecuadamente su propia semilla. Al respecto, es necesario intensificar los procesos de transferencia tecnológica en aspectos tales como la siembra de lotes destinados exclusivamente a semilla, la renovación oportuna de los materiales, su selección, desinfección y almacenamiento correctos.

Sin embargo, en otras regiones productoras como Antioquia sí se requiere un abastecimiento suficiente de semilla adecuada y es por esto que en zonas como La Unión se registra una importante demanda de semilla certificada procedente de Cundinamarca y Boyacá, pero la oferta es insuficiente.

En cuanto a variedades, relativamente existe un amplio número, ya que se han producido alrededor de 28 variedades durante los últimos 40 años y existen materiales adaptados a los diversos pisos térmicos. No obstante, se considera necesario disponer en el mediano plazo de otra variedad industrial y de exportación, ya que actualmente se depende de una que es muy susceptible a la gota. Al parecer, existen algunos clones promisorios, pero no se ha avanzado suficientemente en su evaluación y multiplicación.

c. Sistemas de Siembra

En concepto de algunos técnicos, los actuales sistemas de siembra implican la colocación del tubérculo en la base del surco, en la zona más cercana a las capas endurecidas del suelo. Ello determina mayores obstáculos para el desarrollo de los tubérculos. Por lo tanto, debería intentarse la implantación de nuevos métodos de siembra, colocando la semilla en

la parte superficial del surco, de forma que esta disponga para su desarrollo de un espacio suficiente de tierra ya removida.

En materia de densidad poblacional, si bien en el país se han realizado muchos trabajos de investigación sobre densidades óptimas por variedad y condiciones edafológicas y ecológicas locales, se mantiene una tendencia generalizada a la sobre-dosificación en la cantidad de semilla, fundamentalmente para disminuir los riesgos de emergencia y obtener un número suficiente de tallos por sitio.

En general, se estima que las cantidades de semilla a sembrar deben ser del orden de 12 a 15 cargas por hectárea, es decir alrededor de 1.500-1.900 kilogramos por hectárea. Por ejemplo, en Nariño muchos técnicos y especialistas estiman que la cantidad de semilla podría reducirse entre un 30% y un 50% con respecto a la que actualmente acostumbran la mayoría de los productores, lo cual equivale a un tubérculo bien seleccionado por sitio en lugar de los dos que se siembran.

Por lo tanto, es necesario insistir en la necesidad de estudios específicos de densidad de población para cada zona y variedad en particular, que consulten simultáneamente criterios agronómicos y económicos.

d. Fertilización

Los costos de fertilización representan alrededor del 19% del total de los costos de producción de papa. El cultivo necesita una suficiente disponibilidad de nutrientes en el suelo y se ha probado la respuesta significativa en los rendimientos a la aplicación de abonos.

No obstante lo anterior se ha advertido que la cantidad y tipo de fertilizantes a aplicar depende del estado nutricional y de las condiciones físicas de los suelos. En general existen ineficiencias notables en la aplicación de fertilizantes que dan lugar a considerar la necesidad de emprender una estrategia de investigación y transferencia de tecnología para racionalizar el uso de fertilizantes en el cultivo de la papa.

e. Control de malezas y aporque

El control de malezas es una de las labores determinantes del rendimiento final del cultivo, según el manejo que se les dé, en particular durante la época crítica de competencia con el cultivo. En este período un manejo inadecuado de las malezas puede ocasionar pérdidas importantes en rendimientos, especialmente por la competencia de las malezas por luz, nutrientes y espacio vital.

Sin embargo, hay falta de trabajos específicos en el país sobre las posibles alternativas de esta práctica, su efectividad agronómica y sus costos.

f. Control de Plagas y Enfermedades

Las condiciones agro-ecológicas bajo las cuales se adelanta el cultivo de papa en el país son muy diversas. Se siembra desde los 2.000 hasta los 3.500 m.s.n.m, con temperaturas medias que oscilan entre 10 y 15 grados centígrados y precipitaciones que oscilan entre 500 y 2.500 milímetros por año. Estas condiciones ejercen una influencia decisiva en el tipo y cantidad de especies patógenas que afectan el cultivo en las distintas zonas productoras. La papa es uno de los cultivos que en Colombia consume el mayor volumen de insecticidas y fungicidas. Según los datos obtenidos en los "consensos", la labor de control de plagas y enfermedades representa alrededor del 16% de los costos totales del cultivo.

La generalidad de los técnicos e investigadores coinciden en señalar que en materia de control de plagas y enfermedades, lo fundamental sería la racionalización de los métodos de control, particularmente del uso de plaguicidas. El problema principal parece radicar en la necesidad de exigir que antes de tomar decisiones de aplicación, se evalúe agro-económicamente el daño o riesgo de daño en campo.

Toda recomendación debe justificarse de acuerdo con un nivel de daño económico, con base en un chequeo previo de las poblaciones de plagas e insectos benéficos y teniendo en cuenta las etapas específicas de desarrollo del cultivo. El empleo de químicos, al contrario de lo que suele suceder hoy en día, debe hacerse como último recurso o como complemento de otras medidas de control. En este sentido, también debe insistirse en los procedimientos de aplicación focalizada en las áreas del lote que así lo requieran y no como es modal actualmente, en la totalidad del área sembrada.

Es imprescindible desarrollar los cultivos trampas, sobre todo en el caso del control del gusano blanco, la plaga de mayor importancia económica en la papa. Otro aspecto a tener en cuenta es el referente a que los agricultores tienden a sobre-dosificar el uso de los fungicidas (no existen muchos ensayos investigativos específicos sobre la materia). El agricultor aplica con criterio más que todo preventivo (para "asegurarse"). Además, hay pérdidas en dosificación, pues las boquillas se gradúan para bañar la planta y no simplemente para esparcir el producto. Así mismo son frecuentes las fallas en la operación de las aspersoras (presión, velocidad, boquillas, altura de aplicación, filtros, agitación).

También son frecuentes los problemas ocasionados por mezclas, sobre todo por incompatibilidad en los productos que afectan la eficiencia biológica de alguno de ellos y los problemas debidos al grado de humedad en el suelo y al manejo de las condiciones ambientales en el momento de la aplicación.

Además, vale la pena señalar que se han empezado a detectar problemas de resistencia de algunos patógenos a algunos de los plaguicidas comúnmente empleados por los agricultores, reducciones significativas de las poblaciones de fauna benéfica y preocupantes niveles de residuos de plaguicidas en los tubérculos, aparte de su persistencia en agua, suelos y aire.

Finalmente, cabe mencionar la progresiva expansión de un problema que amenaza seriamente la producción de papa en el país, que es la polilla gigante (tecia solanivora), conocida más popularmente como polilla guatemalteca, que se ha venido propagando aceleradamente en las zonas productoras de Antioquia, Cundinamaraca y Boyacá.

Se trata de un insecto cuyo estado larval es el que produce el daño, ya que sólo se alimenta de tubérculos de papa, en los cuales produce galerías inicialmente superficiales y luego profundas. De esta manera, no sólo deteriora la calidad del tubérculo sino que favorece la penetración de micro-organismos y su pudrición. El daño del insecto se produce tanto en el campo como en almacenamiento.

Aparentemente, no se dispone de alternativas tecnológicas muy precisas para su control; lo más importante parece ser la eliminación oportuna de tubérculos y residuos de cosecha y en el caso de la semilla, su tratamiento inmediatamente después de la cosecha. Para un tratamiento específico se recomienda el uso de trampas cebadas con feromonas sexuales, que sirven para detectar la plaga, establecer niveles poblacionales, eliminar los machos y determinar otras medidas de control cultural o químico. Además, se considera que algunas prácticas culturales como la buena preparación del suelo, los aporques altos y la aplicación de riego por aspersión que mantenga un buen nivel de humedad en el suelo, pueden contribuir a disminuir el impacto de la plaga. Sin embargo, se requiere un mayor y urgente proceso de investigación sobre esta plaga, que permita precisar eficientes y probados sistemas de control.

g. Riego

En Colombia, la papa es un cultivo básicamente de secano y por lo tanto depende de las lluvias. Esta característica introduce uno de las principales factores de riesgo en el cultivo, dada la irregularidad y en muchos casos insuficiencia de las lluvias. Se estima que apenas alrededor de un 5-10% del área sembrada dispone de riego. Al no disponerse de riego, se incurre en grandes riesgos de pérdida de la cosecha o disminuciones sensibles en los rendimientos. Además, la disponibilidad de riego sería un factor decisivo en la regulación de las siembras y precios de la papa.

Sin embargo, en este aspecto existe una fuerte limitación en la mayor parte de las áreas paperas de Colombia, sobre todo por la escasez de fuentes de agua y una débil infraestructura de riego.

De todas maneras, en todas las regiones del país donde se levantó la información de campo, se mencionó con particular insistencia, la necesidad de ampliar algunas experiencias de mini-districtos de riego en ladera que se han desarrollado en Boyacá.

h. Cosecha y Post-cosecha

En términos generales, se considera que es ideal la cosecha manual, tanto por factores agronómicos como sociales. Sin embargo, algunos técnicos insisten en la necesidad de diseñar máquinas para arranque uniforme y total de la mata con todos sus tubérculos, porque actualmente queda mucho material en el campo, que se convierte en fuente de desarrollo de patógenos.

No obstante, el arranque mecánico aunque tiene las ventajas señaladas, implica no sólo el costo social del desplazamiento de la de mano obra, sino también mayor disponibilidad de capital y exigentes condiciones agronómicas del cultivo tales como una excelente preparación y nivelación del suelo y la siembra en surcos rectos.

También se considera conveniente avanzar en los procesos de pos-cosecha, sobre todo en materia de selección y presentación del producto. En Antioquia por ejemplo, el mercado acostumbró a los productores al lavado de la papa y tal como se señaló, dicho mercado reconoce en el precio esta mejora de la calidad.

i. Capacitación Administrativa

Uno de los aspectos cualitativos más señalados en los "consensos" como origen de las ineficiencias en el desarrollo de la producción de papa en el país y como aspecto fundamental para mejorar su competitividad, es la necesidad de formar a los productores como verdaderos empresarios, que estén en capacidad de gerenciar sus fincas, de tomar las decisiones adecuadas en el uso de insumos y de los factores de producción, en el seguimiento del mercado nacional e internacional, en los factores de sostenibilidad de la producción de la finca y en la debida evaluación agroeconómica de las cosechas, entre otros aspectos.

Se requiere intensificar una cultura empresarial y organizativa entre los productores, en particular para enfrentar un mercado de características muy variables, donde no existe un conocimiento y manejo adecuado de los flujos de comercialización, ni se dispone de un verdadero sistema de información de precios y mercados.

3. Evaluación del impacto de los posibles cambios tecnológicos en la competitividad de los cultivos de arroz y papa.

Para hacer este ejercicio se integraron los conceptos metodológicos de la teoría económica de la firma y la información recolectada a nivel de campo para estimar la evolución potencial de los índices de competitividad regionales, que estaría inducida por una adopción de las recomendaciones tecnológicas disponibles para arroz y papa, en un número de casos de estudio que se conformaron con la combinación de dos variables: región geográfica y nivel tecnológico.

Metodológicamente se hicieron dos supuestos fundamentales. Por una parte, se asumió que el paquete tecnológico tendía a variar a través de las regiones geográficas, como una respuesta a la dotación de recursos naturales, a los parámetros climáticos y a las condiciones socioeconómicas de los productores.

El segundo supuesto se relaciona con la existencia de un paquete tecnológico "modal" al interior de cada región. Esto significa que aunque cada unidad productora tiene su propio paquete tecnológico es factible que este gire alrededor de un paquete prototipo. Estadísticamente se estaría asumiendo que las cantidades físicas de cada uno de los insumos gravitan alrededor de una mediana.

Este ejercicio analiza únicamente las variaciones en los coeficientes técnicos y en el nivel de rendimientos físicos, originados por la adopción de recomendaciones que emanan de la investigación y transferencia de tecnología. Otras variables que afectan la competitividad, principalmente el precio de los insumos y servicios y el precio del producto en sus respectivos mercados, se mantienen constantes; así como la eficiencia de otros procesos posteriores, especialmente adecuación, transformación y comercialización.

El análisis busca identificar el potencial impacto que la investigación y transferencia de tecnología puede tener sobre la competitividad regional. Se espera que esta información a nivel micro sea de utilidad para los diseñadores de las políticas a nivel sectorial y macro. Un caso muy particular sería el de la asignación de los recursos disponibles para investigación y transferencia agrícolas a través de regiones y productos. Los pasos dados para hacer este ejercicio y algunas de sus conclusiones son las siguientes:

a. A partir de la revisión de la teoría económica de la producción a nivel de firma, se sustentó la utilización de un índice de competitividad a nivel de finca, que relaciona el precio esperado a recibir por parte de los productores y el costo unitario de producción esperado bajo el uso de una determinada tecnología.

En este caso se hace implícitamente uso del supuesto de la maximización de utilidades como principal variable que explica el comportamiento económico de los productores, para asignar sus recursos de producción entre diferentes posibles alternativas. Si bien se reconoce que el supuesto es demasiado fuerte en el caso de los productores de economía campesina, donde otras variables afectan igualmente la asignación de recursos, también se plantea que los procesos de internacionalización de los mercados finales e intermedios de los productos agropecuarios le darán en el futuro mediato un mayor peso relativo a este variable.

Es decir, se espera que el escenario del sector agropecuario colombiano se caracterice por tener una mayor movilidad para los recursos productivos, en especial capital y mano de obra.

b. A partir del análisis de tendencia del precio internacional más relevante para cada producto y planteando de la manera más explícita posible el escenario macro económico,

determinado principalmente por las variables protección, tasa real de cambio y disponibilidad de infraestructura, se determinó un precio de competencia. Se asumió que los productores nacionales deberán enfrentar una oferta ilimitada a ese nivel de precio de competencia.

El resultado de este ejercicio señala que para el caso del arroz los precios reales a nivel internacional, en pesos de 1993, continuaran disminuyendo. Por lo tanto, el precio de competencia también sera más bajo, si se mantiene el actual manejo macroeconómico. Estas disminuciones serán del orden del 20 %.

Para la papa, que no se considera un bien transable a nivel internacional y que por lo tanto no hay un mercado de referencia, fué necesario construir un precio de competencia a partir de las condiciones de producción y mercado de los países geográficamente vecinos, que simultaneamente pueden ser potenciales compradores y vendedores. Dada la estacionalidad de la producción y de los precios de la papa en toda la región andina, se tomaron los precios referentes a las épocas de cosecha, cuando los flujos entre países es más frecuente.

c. A partir de la información recolectada a nivel de campo, se estimaron unos costos modales de producción y unos rendimientos modales, para cada producto en cada uno de los casos de estudios. Estos casos de estudio fueron caracterizados, principalmente, con base en la ubicación geográfica y el nivel de tecnología.

Los costos de producción totales por hectárea se dividieron en dos grandes grupos; los directos, que dependen de la cantidad de insumo utilizada y el precio del insumo; y los indirectos, que representan la retribución a los factores fijos de producción, principalmente tierra, capital y administración. La estructura de los costos es similar para todos los productos. Los costos directos explican aproximadamente el 70 % de los costos totales y los indirectos el 30 %.

La estructura de los costos directos varía entre productos y también entre los casos de estudio para un mismo producto. En arroz los costos relacionados con siembra, fertilización y control de malezas explican el 31 % de los costos totales. La siembra y la fertilización representan el 32 % del total de costos en papa.

La variación de los costos totales por hectárea tiende a ser pequeña a través de los casos estudiados en arroz y papa, que en general son producidos bajo condiciones de monocultivo y la tecnología es bastante homogénea.

Sin embargo, la variación de los costos por actividad, por ejemplo fertilización, tiende a ser muy variable entre los estudios de caso de un mismo cultivo, lo que indica que el supuesto de un paquete tecnológico modal que refleja las condiciones agroecológicas y climatológicas de cada región es válido. Por lo tanto el impacto de la adopción de recomendaciones tecnológicas tiende a ser variable.

Los rendimientos físicos por unidad de superficie son muy variables a través de los estudios de caso de un mismo producto. Esto refleja la heterogeneidad del sector agropecuario colombiano e ilustra la brecha tecnológica que existe entre productores de un mismo cultivo y se convierte en un atractivo para analizar el impacto de un cambio tecnológico específico para cada caso estudiado.

d. A partir de la información suministrada por los investigadores sobre una potencial oferta tecnológica, para cada producto en cada uno de los casos estudiados, se estimó el impacto potencial que la adopción de estos cambios podría inducir en los costos unitarios de producción, debido a una reducción en los costos totales, un incremento en los rendimientos ó ambos casos.

En esta parte del ejercicio se introdujo la variable tiempo. Se asumió que los cambios tecnológicos que no requieren cambios sustanciales en los sistemas de producción actuales se pueden transferir y adoptar en el corto y mediano. Los cambios tecnológicos que requieren modificar los sistemas de producción actuales, pero que en esencia no afectan su estructura, son factibles de transferir y adoptar en el mediano y largo plazo. No se consideraron los cambios tecnológicos que llevan a una transformación de los sistemas de producción, porque se asume que estos solo son realizables en un plazo de tiempo muy grande, que desbordaría la realidad de las proyecciones de este ejercicio.

La oferta tecnológica adaptable en el corto y mediano plazo para el arroz está relacionada con la cosecha y la siembra y para papa con siembra y fertilización.

La oferta tecnológica adaptable en el mediano y largo plazo para arroz está relacionada con la fertilización y el control de malezas y para papa con los controles de plagas y enfermedades.

e. El análisis de la posible evolución de los índices de competitividad estimados en cada producto, para cada caso estudiado, con la metodología y entorno macroeconómico propuestos permite hacer las siguientes afirmaciones:

El problema de la competitividad del cultivo del arroz no es de tipo tecnológico. Dentro de los parámetros dados por el escenario macroeconómico propuesto, el cultivo del arroz aparece como no competitivo. La adopción de recomendaciones tecnológicas en el mediano y largo plazo, aunque contribuyen a mejorar la situación, no permiten llegar a niveles promedios de competencia.

El impacto en los cambios tecnológicos en cosecha y siembra estimados como cambios adoptables en el corto plazo, sería de una disminución del 1% en los costos totales por hectárea. Sin embargo el impacto en los costos unitarios es muy significativo debido al incremento esperado en los rendimientos físicos por hectárea. En promedio los costos unitarios se reducen en 9.5% .

Los cambios modificativos adoptables en el mediano y largo plazo como son las prácticas de fertilización y de control de malezas, la situación es inversa. No se espera incremento en los rendimientos pero se espera una reducción en los costos unitarios del orden del 4%. En definitiva se estima que en el mediano y largo plazo por efecto de los cambios tecnológicos de carácter agronomico los costos de producción del cultivo del arroz se pueden reducir en 13.5%, reducción no suficiente para enfrentar la competencia internacional.

Lo anterior sugiere la necesidad de acudir al aumento de los rendimientos por la vía genética como una de las sendas que debe estudiarse para el futuro del desarrollo tecnológico del cultivo del arroz en el país.

Los índices de competitividad estimados para papa señalan la perspectiva de la ampliación de su mercado a través de las exportaciones. La oferta estacional procedente del Ecuador no constituye una amenaza para la producción nacional.

En el caso del cultivo de la papa los costos unitarios a nivel nacional tenderían a reducirse en un 16.5% en el corto mediano plazo como resultado de la adopción de cambios de carácter aditivo como cambios en las prácticas de siembra y de fertilización. Si además se adoptan cambios de carácter modificativo como cambios en las prácticas de control de plagas y enfermedades en el mediano largo plazo esta reducción de costos podría llegar hasta el 18.5 %.

