

RESULTADOS

El periodo 1961-1992 corresponde la época en que el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA desarrollaba las actividades de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria-ITT. A partir de 1992 hasta la fecha, las actividades de ITT se trasladaron a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA.

1. ANALISIS TRADICIONAL O TIPICO

En la Tabla 1: "INCREMENTOS RELATIVOS EN LA PRODUCCION, AREA Y RENDIMIENTO EN VARIOS CULTIVOS EN COLOMBIA, 1961-1992 A 1993-2020", vemos que el promedio de 1993-2020 con respecto al promedio de 1961-1992:

1.1. En el Área:

1.11 El área disminuyó en los siguientes cultivos:

ajonjolí (-79%) algodón semilla (-77,5%) cebada (-83,2%)
 maíz total (-24,5%) maíz tradicional (-41%) sorgo (-62,5%)
 soya (-32,6%) trigo (-64,5%) fique (-9,3%)
 tabaco total (-50,4%) yuca (-3,6%)

TABLA 1. INCREMENTOS RELATIVOS EN LA PRODUCCION, AREA Y RENDIMIENTO EN VARIOS CULTIVOS EN COLOMBIA, 1961-1992 A 1993-2020										
CULTIVO	TIPO	PROMEDIO 1961-1992			PROMEDIO 1993-2020			INCREMENTO EN EL PROMEDIO DE 1993-2020 SOBRE EL PROMEDIO DE 1961-1992		
		AREA (has)	RENDIMIENTO	PRODUCCION (tons)	AREA (has)	RENDIMIENTO	PRODUCCION (tons)	AREA (has)	RENDIMIENTO	PRODUCCION (tons)
CULTIVOS TRANSITORIOS		2.578.638,87	1/		2.098.591,88	1/		-18,6%	4/	
AJONJOLI***	XP	26.813,25	0,59	15.709,84	5.642,04	0,69	3.865,38	-79,0%	16,9%	-75,4%
ALGODON SEMILLA***	XP-PF	210.037,06	1,47	307.807,97	47.204,93	2,02	95.122,04	-77,5%	37,5%	-69,1%
PAPA***	NT-PF	118.675,97	12,94	1.535.112,91	136.497,96	17,20	2.347.463,46	15,0%	33,0%	52,9%
ARROZ TOTAL***	XP-PF	357.678,53	3,77	1.349.032,56	458.309,21	4,98	2.280.791,36	28,1%	31,9%	69,1%
ARROZ SECAÑO MECANIZADO 1987-2020	XP-PF	125.877,33	3,74	470.513,72	178.895,89	4,64	829.664,13	42,1%	24,1%	76,3%
CEBADA***	IP-PF	50.634,06	1,77	89.414,44	8.483,75	2,02	17.144,46	-83,2%	14,4%	-80,8%
FRUJOL***	IP-PF	101.767,78	0,70	70.909,69	116.877,04	1,11	129.462,71	14,8%	59,0%	82,6%
MAIZ TOTAL***	IP-PF	673.997,38	1,30	878.760,91	508.909,96	2,71	1.380.854,14	-24,5%	108,1%	57,1%
MAIZ TECNIFICADO 1987-2020	IP-PF	98.843,70	2,47	244.553,52	191.548,29	4,47	855.452,18	93,8%	80,5%	249,8%
MAIZ TRADICIONAL 1987-2020	IP-PF	538.208,00	1,20	317.361,75	317.361,75	1,65	523.989,11	-41,0%	37,1%	65,1%
SORGO***	IP	152.735,66	2,50	382.461,03	57.261,11	3,26	186.393,11	-62,5%	30,0%	-51,3%
SOYA***	IP-PF	56.165,22	1,92	107.749,00	37.877,00	2,33	88.138,57	-32,6%	21,3%	-18,2%
TRIGO***	IP-PF	60.060,44	1,26	75.651,25	21.295,18	2,22	47.331,54	-64,5%	76,5%	-37,4%
MANI***	NT	1.867,81	1,37	2.560,53	2.909,12	1,37	3.999,63	55,8%	0,3%	56,2%
HORTALIZAS***	NT-PF	5.276,69	16,70	88.135,41	9.518,64	14,15	134.721,14	80,4%	-15,3%	52,9%
CULTIVOS PERMANENTES		1.914.886,83	2/		2.311.870,64	2/		20,7%	4/	
BANANO***	XP	30.273,91	33,07	1.001.255,47	77.245,39	28,32	2.187.556,18	155,2%	-14,4%	118,5%
CACAO***	XP-PF	66.837,19	0,48	31.795,03	108.524,04	0,47	51.184,32	62,4%	-0,9%	61,0%
CAÑA DE AZUCAR TOTAL***	XP-PF	286.542,75	69,35	19.870.366,72	397.712,54	85,99	34.199.276,57	38,8%	24,0%	72,1%
FIQUE***	NT-PF	19.782,97	1,35	26.765,88	17.938,29	1,12	20.120,11	-9,3%	-17,1%	-24,8%
PLATANO***	NT	316.475,19	6,04	1.911.830,00	368.081,79	7,79	2.868.905,71	16,3%	29,0%	50,1%
TABACO TOTAL***	XP-PF	24.524,25	1,70	41.650,88	12.153,04	1,81	22.041,64	-50,4%	6,8%	-47,1%
PALMA AFRICANA 1965-2020	IP-PF	29.280,50	16,09	471.088,69	222.662,00	18,71	3.949.585,61	660,4%	16,3%	738,4%
RAICES Y TUBERCULOS 1985-2020	NT	6.020,63	9,28	55.859,50	8.800,86	10,27	90.416,07	46,2%	10,7%	61,9%
YUCA	NT	181.620,75	8,11	1.473.630,13	175.171,43	10,21	1.788.648,46	-3,6%	25,8%	21,4%
FRUTA TROPICAL FRESCA 1988-2020	NT-PF	16.815,80	11,48	192.996,40	45.042,61	10,02	451.265,25	167,9%	-12,7%	133,8%
COCCO 1985-2020	NT	13.265,63	7,15	94.881,75	15.178,14	7,22	109.645,00	14,4%	1,0%	15,6%
FRUTA FRESCA 1985-2020	NT-PF	14.166,13	8,44	119.542,25	62.426,36	11,01	687.555,89	340,7%	30,5%	475,2%
CAFE***	X-PF	909.281,25	0,68	619.828,13	800.934,18	0,87	697.545,46	-11,9%	27,8%	12,5%
		4.493.525,80	3/		4.410.462,52	3/		-1,8%	4/	

NT= No Transable. XP= Exportable. IP= Importable. PF= Con recursos parafiscales
 CALCULOS PROPIOS PARA LA METODOLOGIA
 FONDOS PARAFISCALES MINISTERIO DE AGRICULTURA:
 FEDEPALMA Fondo Fomento Palmero
 FENALCE Fomento Cerealista y de Leguminosas (cebada, maíz, sorgo, trigo); Fomento del Frijol y Soya
 CONALGODON Fondo de Fomento Algodonero
 FEDETABACO Fondo Nacional Tabaco
 CONFEDERACION CAUCHERA COLOMBIANA Fondo Nacional Fomento Cauchero
 FEDEPANELA Fondo Fomento Panelero
 ASOCAÑA Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar
 FONDO HORTIFRUTICULA Fondo Nacional Fomento Hortifruticula
 FEDEARROZ Fomento Arrocero
 FEDECACAO Fondo Nacional del Cacao; Fondo de Estabilización de Precios del Cacao
 FEDEPAPA Fondo Nacional de Fomento de la Papa

1/ Superficie Total de los Cultivos Transitorios
 2/ Superficie Total de los Cultivos Permanentes
 3/ Superficie Total de los Cultivos Transitorios y Permanentes
 4/ Variación Porcentual de las Superficies

Elaborado: Por Luis Fernando Forero Ramirez. New York. Julio 11, 2022

café (-11,9%).

1.12 El área aumentó en:

papa (15%) arroz total (28,1%) arroz seco mecanizado (42,1%)
 frijol (14,1%) maíz tecnificado (93,8%)
 maní (55,8%) hortalizas (80,4%) banano (155,2%)
 cacao (62,4%) plátano (16,3%) coco (14,4%)
 caña de azúcar total (38,8%) raíces y tubérculos (46,2%)
 palma africana (660,4%) fruta tropical fresca (167,9%)

1.13 De lo anterior, uno podría deducir que, si disminuye el área, disminuye la producción, como ocurrió en los cultivos de:

ajonjolí (-75,4%) algodón semilla (-69,1%) cebada (-80,8%)
 sorgo (-51,3%) soya (-18,2%) trigo (-37,4%)
 fique (-24,8%) y tabaco total (-47,1%),

mas no en los cultivos de:

maíz total (57,1%) maíz tradicional (65,1) yuca (21,4%) y
 café (12,5%),

que, si bien el área disminuyó, la producción incremento.

1.14 En tanto que todos los cultivos que aumentaron el área, aumentaron la producción, como se ilustra en la misma Tabla 1:

papa (52,9%) arroz total (69,1%) frijol (82,6%)
 arroz seco mecanizado (76,3%) maíz tecnificado (249,8%)
 maní (56,2%) hortalizas (52,9%) banano (118,5%)
 cacao (61%) plátano (50,1%) coco (15,6%)
 caña de azúcar total (72,1%) palma africana (738,4%)
 raíces y tubérculos (61,9%) fruta tropical fresca (133,8%) y fruta
 fresca (475,2%).

1.15 El área de los cultivos transitorios del periodo 1961-1992 con respecto a 1993-2020 se redujo en 18.6%. Mientras que el área de los cultivos permanentes aumento en 20,7%.

Y sobre el área total de los cultivos transitorios y permanentes del periodo 1961-1992 con respecto a 1993-2020 se redujo en 1,8%

1.2. En el Rendimiento:

1.21 En cuanto al rendimiento, aumentaron su valor los siguientes cultivos:

ajonjolí (16,9%) algodón semilla (37,5%) papa (33%)
 arroz total (31,9%) arroz seco mecanizado (24,1%)
 cebada (14,4%) frijol (59%) sorgo (30%)
 maíz total (108,1%) maíz tradicional (37,1%) soya (21,3%)
 maíz tecnificado (80,5) trigo (76,5%) maní (0,3%)
 caña de azúcar total (24%) plátano (29%)
 tabaco total (6,8%) aceite palma africana (16,3%) yuca (25,8%)
 coco (1%) fruta fresca (30,5%)
 raíces y tubérculos (10,7%) café (27,8%).

1.22- Y disminuyeron el valor del rendimiento los siguientes cultivos:
hortalizas (-15,3%) banano (-14,4%) cacao (-0,9%)
fique (-17,1%) y fruta tropical fresca (-12,7%).

De lo analizado anteriormente, se concluye que no es posible deducir o determinar absolutamente si el cambio en la producción es debido al cambio positivo en el área o en el rendimiento.

2 ANALISIS DE LA EXPANSION DE LA PRODUCCION POR LA EXPANSION DEL AREA Y/O EL RENDIMIENTO

La metodología planteada para evaluar el cambio de la producción de un cultivo específico, no solo por el cambio de la superficie o el área, sino también por el cambio en el rendimiento, no es más que el conocimiento intrínseco de la investigación en las variedades o en el material genético, ya sean nuevas o tradicionales con los correspondientes paquetes tecnológicos, como las mejoras agronómicas, fisiológicas, entomológicas, manejo del suelo y riegos entre otros, además de la prevención y control de plagas y enfermedades realizadas por el servicio de la sanidad agropecuaria del ICA.

Se puede decir que la innovación promueve la competitividad y la sostenibilidad sectorial o en caso contrario, es la ampliación de la frontera agrícola del uso de la tierra en determinado cultivo o que, en ciertos cultivos sin mucha trascendencia a nivel nacional, los agricultores persisten en sembrarlo, como los caso del algodón, ajonjolí y la soya.

Todos los análisis que se refiere en este documento, la siembra de los cultivos en general se debe a que el material genético se consigue en el mercado como semilla certificada o es un cultivo de un CENI (Centro Nacional de Investigación privado) o los materiales que usan la gran mayoría de los pequeños y medianos agricultores por tradición familiar o cultural desde mucho antes de la época colonial. Es decir, no solo es crear una semilla y guardarla en la gaveta. No. Hay que adaptarla a condiciones agroecológicas con sus respectivos paquetes tecnológicos, hacer días de campo para que los agricultores vean las bondades del material y que este sea adoptado por los agricultores y sea comercializado por las respectivas instancias a nivel nacional, en condiciones de mejoramiento del ingreso o la rentabilidad sobre la inversión.

En la Tabla 2 “Expansión en la Producción Debido a la Expansión en el Área o en el Rendimiento en Algunos Cultivos” en el periodo:

2.1 1961-1992, se deduce que los cultivos que tuvieron expansión en la producción por:

2.11 **El Rendimiento** (que en última instancia es la tecnología en todos sus significados con su respectiva transferencia y la sanidad agropecuaria), fueron:

algodón semilla (156%) arroz total (55%) fique (66%)
arroz seco mecanizado (17.649%) frijol (56%) maíz total (126%)
maíz tradicional (120%) caña de azúcar total (81%) yuca (51%)
y café (81%).

Podemos afirmar que la expansión de la producción en los cultivos de algodón semilla, arroz seco mecanizado y maíz total se debe absolutamente a la tecnología (expansión en el rendimiento mayor al 100%), indicando que el incremento de la producción se debió totalmente por el conocimiento, tanto de las tecnologías, su transferencia de tecnología y la sanidad agrícola, además se debe a la participación conjunta de los gremios cultivadores con los investigadores del ICA, ya sea a través de los Centros Nacionales de Investigación-CENIS de los productores o en programas conjuntos entre el ICA y la asociación de los productores y/o el CIAT, como en el caso de arroz y frijol.

El caso atípico es el fique, que es muy probable que los mismos agricultores hayan realizado la selección natural de las plantas más vigorosas con su propio material genético y/o la recomendación de las prácticas culturales por las universidades regionales, como en Nariño, Antioquia y Santander.

2.12 El Área. En tanto que la expansión de la producción debido a la expansión del área, ocurrió en los siguientes cultivos:

papa (78%) cebada (75%) maíz tecnificado (93%)
sorgo (92%) soya (83%) maní (98%)
banano (65%) cacao (96%) plátano (93%)
palma africana (99%) raíces y tubérculos (63%) y fruta fresca (70%)

TABLA 2. CAMBIOS EN LA PRODUCCION DEBIDO A CAMBIOS EN EL AREA O EL RENDIMIENTO					
EN ALGUNOS CULTIVOS EN COLOMBIA. PERIODOS 1961-1992 y 1993-2020					
CULTIVO	TIPO	1961-1992		1993-2020	
		AREA	RENDIMIENTO	AREA	RENDIMIENTO
CULTIVOS TRANSITORIOS					
AJONJOLI***	XP	102%	-2%	-162%	262%
ALGODÓN SEMILLA***	XP-PF	-56%	156%	93%	7%
PAPA***	NT-PF	78%	22%	-111%	211%
ARROZ TOTAL***	XP-PF	45%	55%	46%	54%
ARROZ SECANO MECANIZADO 1987-2020	XP-PF	-17549%	17649%	76%	24%
CEBADA***	IP-PF	75%	25%	105%	-5%
FRIJOL***	IP-PF	44%	56%	244%	-144%
MAIZ TOTAL***	IP-PF	-26%	126%	-182%	282%
MAIZ TECNIFICADO 1987-2020	IP-PF	93%	7%	48%	52%
MAIZ TRADICIONAL 1987-2020	IP-PF	-20%	120%	135%	-35%
SORGO***	IP	92%	8%	105%	-5%
SOYA***	IP-PF	83%	17%	45%	55%
TRIGO***	IP-PF	212%	-112%	111%	-11%
MANI***	NT	98%	2%	162%	-62%
HORTALIZAS***	NT-PF	187%	-87%	62%	38%
CULTIVOS PERMANENTES					
BANANO***	XP	65%	35%	195%	-95%
CACAO***	XP-PF	96%	4%	313%	-213%
CAÑA DE AZUCAR TOTAL***	XP-PF	19%	81%	-56%	156%
FIQUE***	NT-PF	34%	66%	-71%	171%
PLATANO***	NT	93%	7%	310%	-210%
TABACO TOTAL***	XP-PF	15735%	-15635%	109%	-9%
PALMA AFRICANA 1965-2020	IP-PF	99%	1%	114%	-14%
RAICES Y TUBERCULOS 1985-2020	NT	63%	37%	80%	20%
YUCA	NT	49%	51%	146%	-46%
FRUTA TROPICAL FRESCA** 1988-2020	NT-PF	117%	-17%	83%	17%
COCO 1985-2020	NT	151%	-51%	116%	-16%
FRUTA FRESCA** 1985-2020	NT-PF	70%	30%	83%	17%
CAFÉ***	X-PF	19%	81%	55%	45%
NT= No Transable. XP= Exportable. IP= Importable. PF= Con recursos parafiscales					
CALCULOS PROPIOS PARA LA METODOLOGIA					
*** Serie estadística 1961-2020					
Estadísticas de la FAO.					
http://faostat3.fao.org/faostat-gateway http://www.agronet.gov.co/BibliotecaDigital.html					
FRUTA TROPICAL FRESCA++ Corresponde a mango, piña, papaya y aguacate					
FRUTA FRESCA++ Corresponde a naranjas, tangerinas, lomonos y limas					
No transables: Incluye maní, papa, vegetales, caña de panela, coco, plátano, yuca, ñame, fique y frutas.					
Exportables. Incluye ajonjolí, algodón, arroz, caña de azúcar, cacao, plátano de exportación, banano, tabaco negro, flores y café.					
Importables. Incluye cebada, frijol, maíz, sorgo, soya, tabaco rubio, trigo y aceite de palma.					
Elaborado: Por Luis Fernando Forero Ramirez. New York. Julio 11, 2022					

Los cultivos que expandieron la producción estrictamente por la expansión de la superficie (mayor a 100%), fueron:

ajonjolí (102%) trigo (212%) hortalizas (187%)
tabaco total (15.735%) fruta tropical fresca (117%)

y coco (151%).

2.2 1993-2020 Durante este periodo, después de la reestructuración del ICA, la expansión de la producción debido a la expansión por:

2.21 **El Rendimiento**, en los siguientes cultivos:

maíz tecnificado (52%) soya (55%) arroz total (54%)

y estrictamente por el rendimiento (mayores a 100%), en los siguientes cultivos:

ajonjolí (262%) papa (211%) maíz total (282%)
caña de azúcar total (156%) y fique (171%)

2.22 **El Área**, en los siguientes cultivos:

algodón semilla (93%) café (55%)
arroz seco mecanizado (76%) hortalizas (62%)
raíces y tubérculos (80%) fruta fresca (83%)
fruta tropical fresca (83%)

Estrictamente por el área (mayores al 100%), en los siguientes cultivos:

cebada (105%) frijol (244%) maíz tradicional (135%)
sorgo (105%) trigo (111%) maní (162%)
banano (195%) cacao (313%) plátano (310%)
tabaco total (109%) palma africana (114%)
yuca (146%) coco (116%)

3 COMPARACIÓN ENTRE PERIODOS 1961-1992 Y 1993-2020

Comparando las expansiones del periodo 1993-2020 contra el periodo 1961-1992 por tipo de cultivos:

3.1 CULTIVOS TRANSITORIOS.

3.11 Los cultivos que superan el incremento de la producción por la expansión del rendimiento:

ajonjolí, de -2% a 262%
papa, de 22% a 211%
maíz total, de 126% a 282%
maíz tecnificado, de 7% a 52%
soya, de 17% a 55%
hortalizas, de -87% a 38%

en tanto que disminuyeron la expansión del rendimiento
algodón semilla, de 156% a 7% y

arroz total, de 55% a 54%, permanece relativamente estable entre la expansión de la superficie y la del rendimiento.

arroz seco mecanizado, de 17.649% a 24%

De los cultivos anteriores se importan: el algodón semilla y el algodón fibra, este último como materia prima para la industria de textiles. El maíz amarillo para la industria procesadora de alimentos para animales. La soya para la producción de alimentos balanceados, sobre todo para aves y cerdos. Desafortunadamente en nuestro país no hay un sistema nacional de trazabilidad de materias primas que vigile, controle y garantice que el maíz y la soya importados sean usados para por la industria, y tampoco para otros cultivos de consumo humano como la cebada. Eso no es nada menos que la inocuidad de los alimentos, que podría ser una actividad del ICA, puesto que vigila y controla primero la entrada de patógenos al país.

3.12 Los cultivos que se rezagaron en la expansión de la producción por el rendimiento, en donde predominó la expansión de la superficie:

cebada, de 75% a 105%

frijol, de 44% a 244%

maíz tradicional, de -20% a 135%

sorgo, de 92% a 105%

maní, de 98% a 162%

y el trigo continuó superando la producción por la superficie, de 212% a 111%

3.2 CULTIVOS PERMANENTES

3.21 Los cultivos que superan el incremento de la producción por la expansión del rendimiento:

caña de azúcar, de 81% a 156%

fique, de 66% a 171%

fruta tropical fresca, de -17% a 17%,

Y los cultivos que disminuyeron su participación en la expansión del rendimiento:

raíces y tubérculos, de 37% a 20%

fruta fresca, de 30% a 17%

café, de 81% a 45%

3.22 Los cultivos que se rezagaron en la expansión de la producción por el rendimiento y pasaron a la expansión por superficie:

banano, de 65% a 195%

cacao, de 96% a 313%

plátano, de 93% a 310%
tabaco, de 15735% a 109%
palma africana, de 99% a 114%
yuca, de 49% a 146%
coco, de 151% a 116%

ANEXO 1

EFFECTO DEL CAMBIO DEL AREA Y RENDIMIENTO SOBRE LA PRODUCCION^{1/}

Desarrollo matemático de la expansión en la Producción

Por definición

$$R = P / A, \quad (1)$$

donde

R = Rendimiento por unidad de superficie.

P = Producción en toneladas.

A = Superficie en hectáreas.

Despejando a P en el tiempo t, obtenemos

$$P_t = R_t * A_t \quad (2)$$

equivalente a,

$$1 + (P_t - P_{t-1}) / P_{t-1} = (1 + (R_t - R_{t-1}) / R_{t-1}) (1 + (A_t - A_{t-1}) / A_{t-1}), \quad (3)$$

Tomando logaritmos en la igualdad y dividiendo con respecto a log (1+p),
obtenemos el siguiente resultado (verse Dalrymple, 1977, 187):

Si hacemos a cada uno de los componentes de la expresión (3) como

$$p_i = (P_i - P_{i-1}) / P_{i-1},$$

$$r_i = (R_i - R_{i-1}) / R_{i-1},$$

^{1/} Elaborado por LUIS FERNANDO FORERO RAMIREZ, Economista, Profesional Especializado. Oficina de Planeación-ICA. Santafé de Bogotá, D.C., Agosto de 1991.

$$a_i = (A_i - A_{i-1}) / A_{i-1}, \text{ para } i = 2, \dots, k$$

Y tomando el logaritmo a ambos lados de la igualdad, obtenemos

$$\log(1 + p_i) = \log(1 + a_i) + \log(1 + r_i) \quad (4)$$

tomando la sumatoria a la igualdad (4), obtenemos

$$\sum_i^K \log(1 + p_i) = \sum_i^K \log(1 + a_i) + \sum_i^K \log(1 + r_i) \quad (5),$$

la expresión (5) se divide por el número de observaciones $k-1$ del período i , para obtener

$$\sum_i^K \log(1 + p_i) / (k - 1) = \sum_i^K \log(1 + a_i) / (k - 1) + \sum_i^K \log(1 + r_i) / (k - 1) \quad (6),$$

haciendo

$$\bar{p}_i = \frac{\sum_i^K \log(1 + p_i)}{k - 1} \quad (7)$$

$$\bar{a}_i = \frac{\sum_i^K \log(1 + a_i)}{k - 1} \quad (8)$$

$$\bar{r}_i = \frac{\sum_i^K \log(1 + r_i)}{k - 1} \quad (9)$$

obtenemos

$$\bar{p}_i = \bar{a}_i + \bar{r}_i \quad (10)$$

dividiendo la igualdad (10) por \bar{p}_i , obtenemos

$$I = \frac{\bar{a}_i}{\bar{p}_i} + \frac{\bar{r}_i}{\bar{p}_i} = \text{EPA}_i + \text{EPR}_i \quad (11)$$

Donde EPA_i es la expansión de la producción debido a la expansión del área. Y EPR_i es la expansión de la producción debido a la expansión del rendimiento o viceversa