



ESTABILIDAD POR RENDIMIENTO DE GRANO Y CALIDAD NUTRICIONAL EN FRÍJOL CAUPÍ EN EL CARIBE COLOMBIANO

Hermes Araméndiz Tatis

Miguel Espitia Camacho

Carlos Cardona Ayala

Norelsy Ballesteros Martínez

José Luis Durante Álvarez

Universidad de Córdoba - Colombia

Tela – Honduras, Abril 29 – Mayo 03-2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Genotipos

Diseño experimental

Métodos de estabilidad, análisis de Fe, Zn, % Proteína

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Agronómicos

Nutricionales

CONCLUSIONES

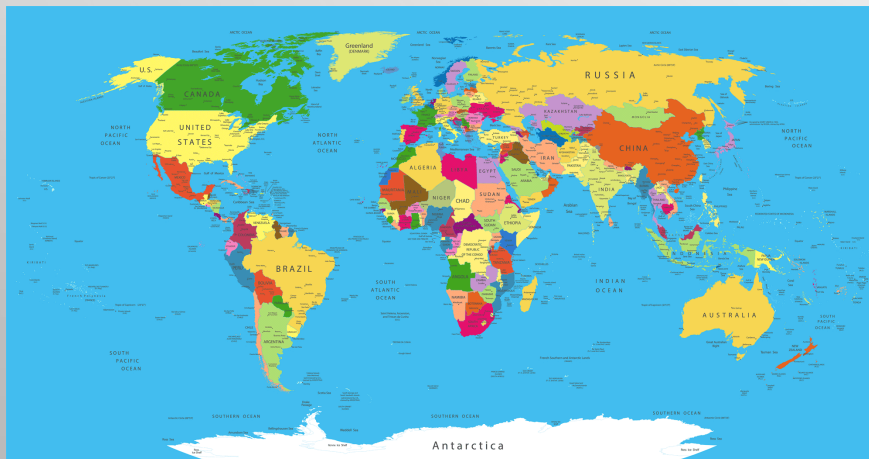
INTRODUCCIÓN



Seguridad alimentaría

Tropicales

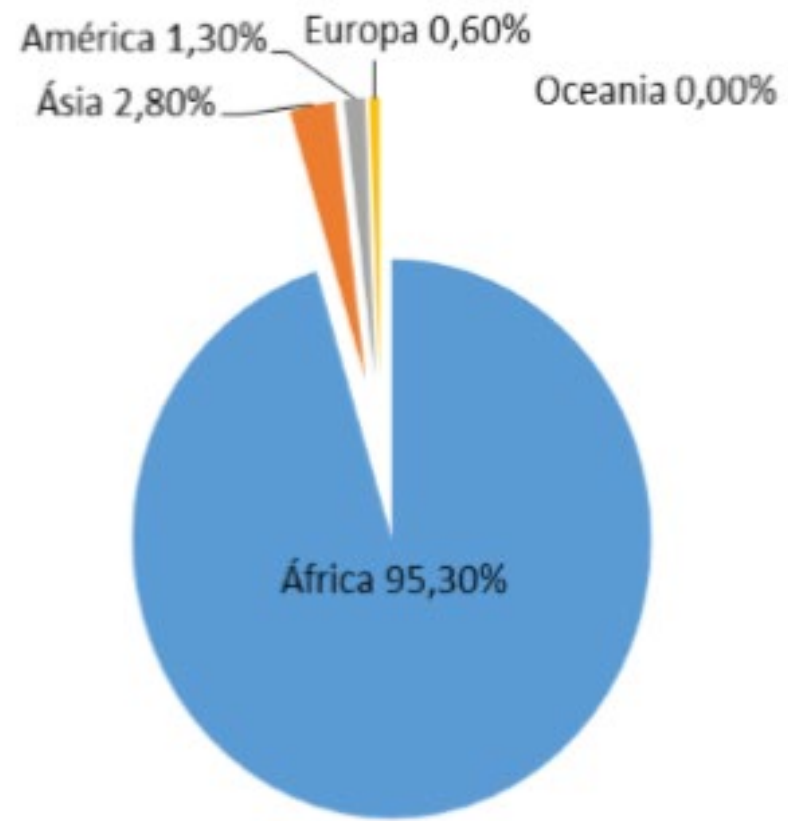
Subtropicales



12.316.878 ha

6.991.179 t

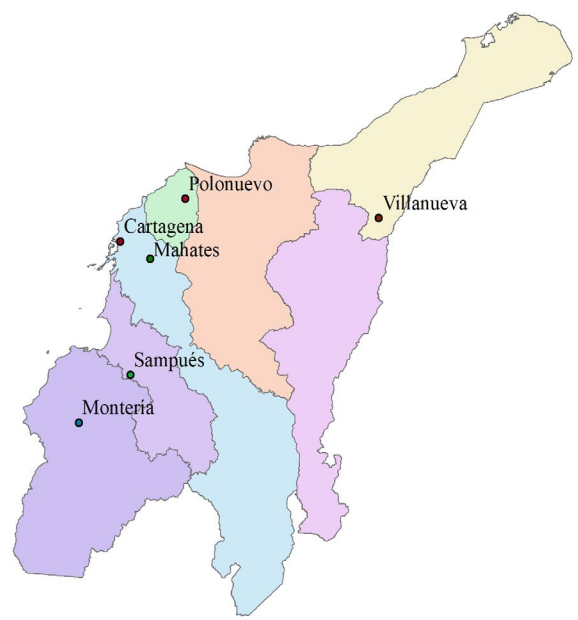
568 kg ha⁻¹



Distribución de la producción de frijol caupí por continente

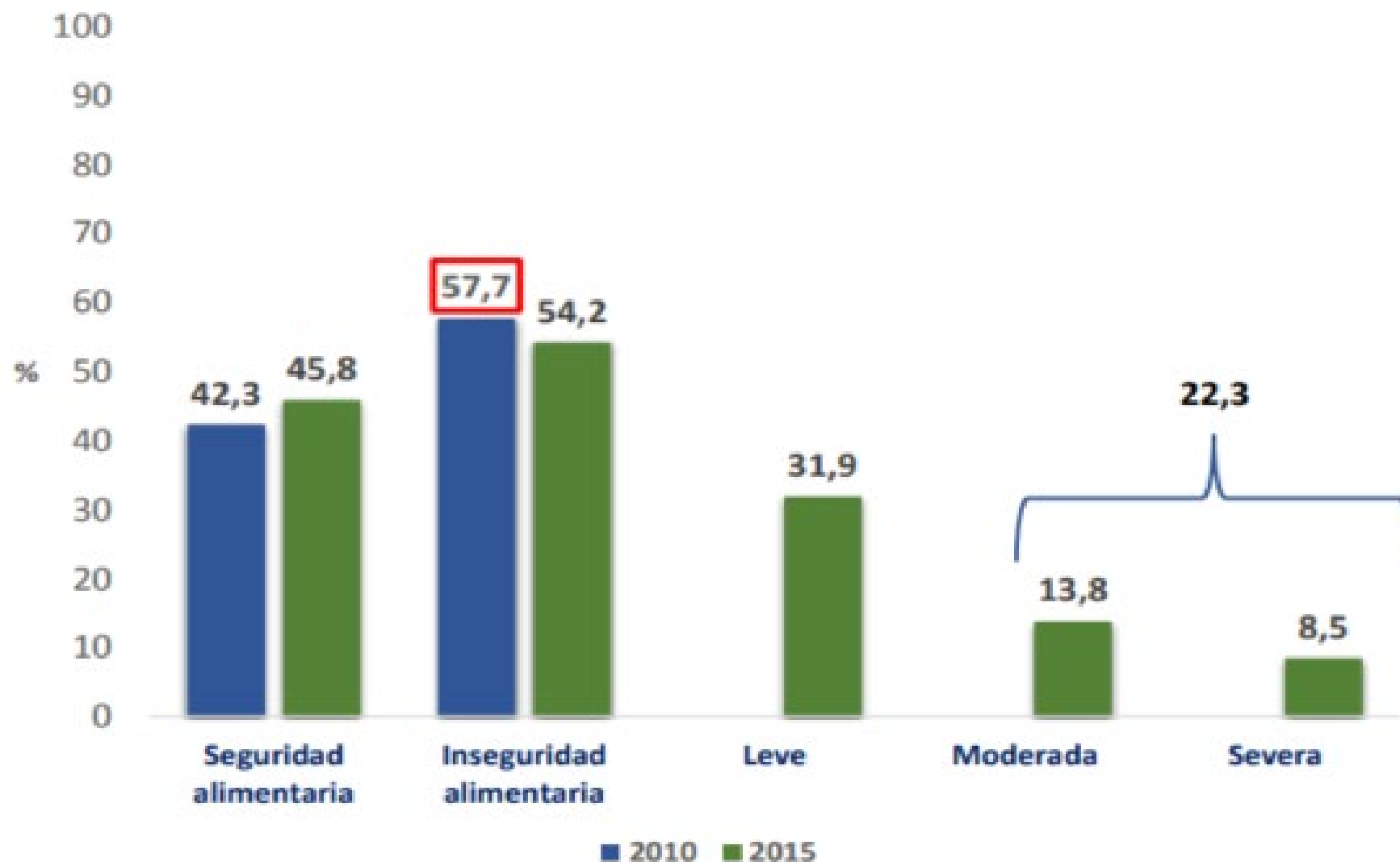
	PAIS	FRÍJOL COMÚN	FRÍJOL CAUPÍ
	BRASIL		
Área cultivada (Ha)		2.584.170	1.202.491
Producción (T)		2.615.832	482.665
Rendimientos kg ha		1012,3	401
	USA		
Área cultivada (Ha)		630.743	14.139
Producción (T)		1.269.916	25.945
Rendimientos kg ha		2013,4	1.835
	PERÚ		
Área cultivada (Ha)		70.946	17.312
Producción (T)		80.887	24.200
Rendimientos kg ha		1140,1	1.397
	COLOMBIA		
Área cultivada (Ha)		120.990	20.982
Producción (T)		146.337	16.643
Rendimientos kg ha		1212,8	780

Fuente: FAOSTAT (2018); Bastos et al. (2016)



Fuente: Observatorio del Caribe

Inseguridad alimentaria en el hogar - ISAH

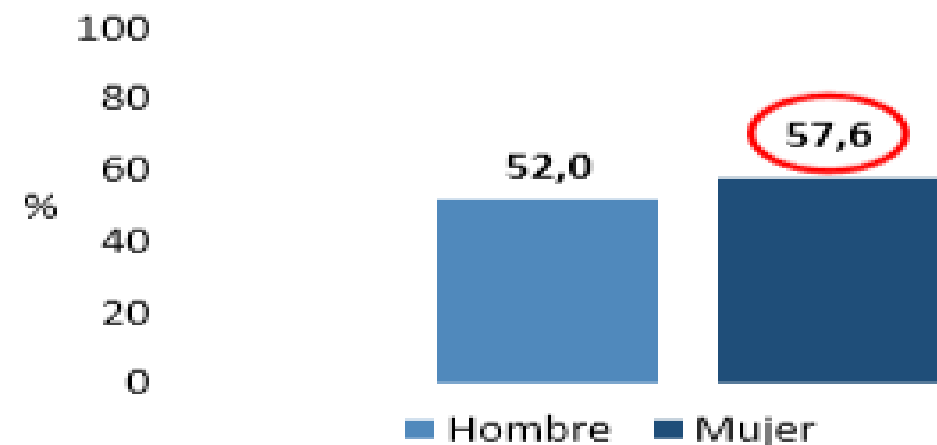


Reducción Inseguridad Alimentaria:
3,5 puntos porcentuales

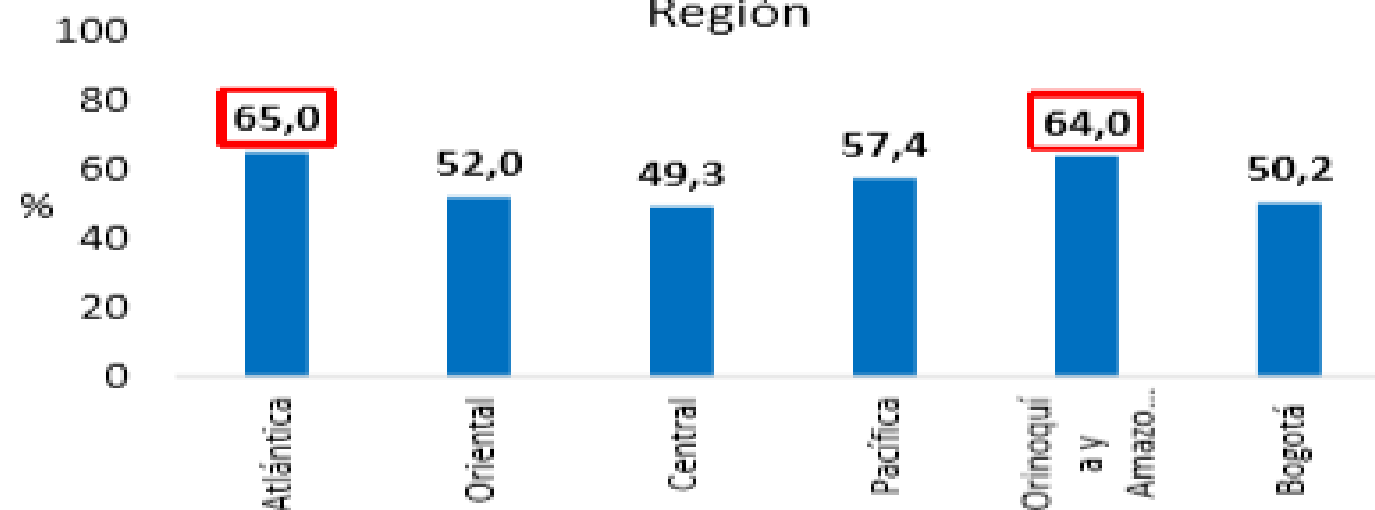
54,2 de cada 100 hogares se encuentran en inseguridad alimentaria

Inseguridad alimentaria en el hogar - ISAH

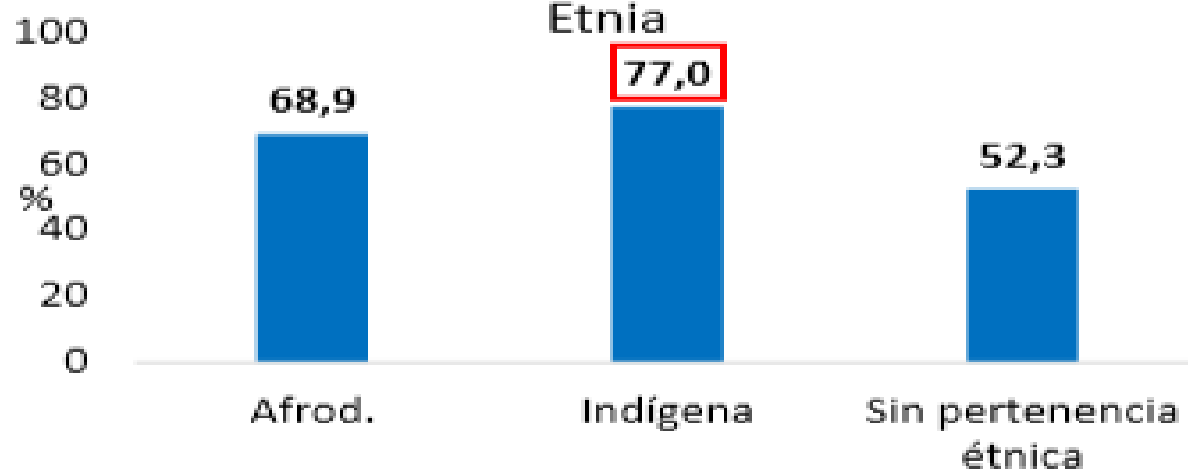
Sexo



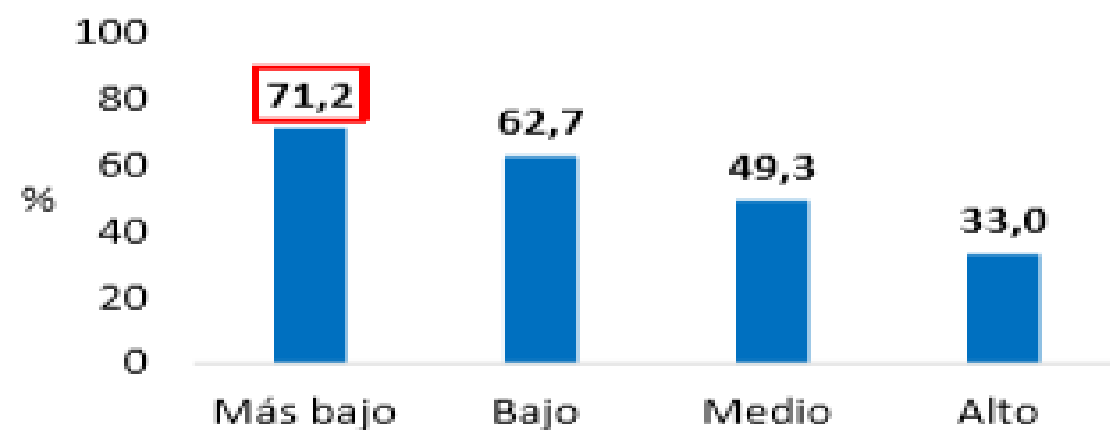
Región



Etnia



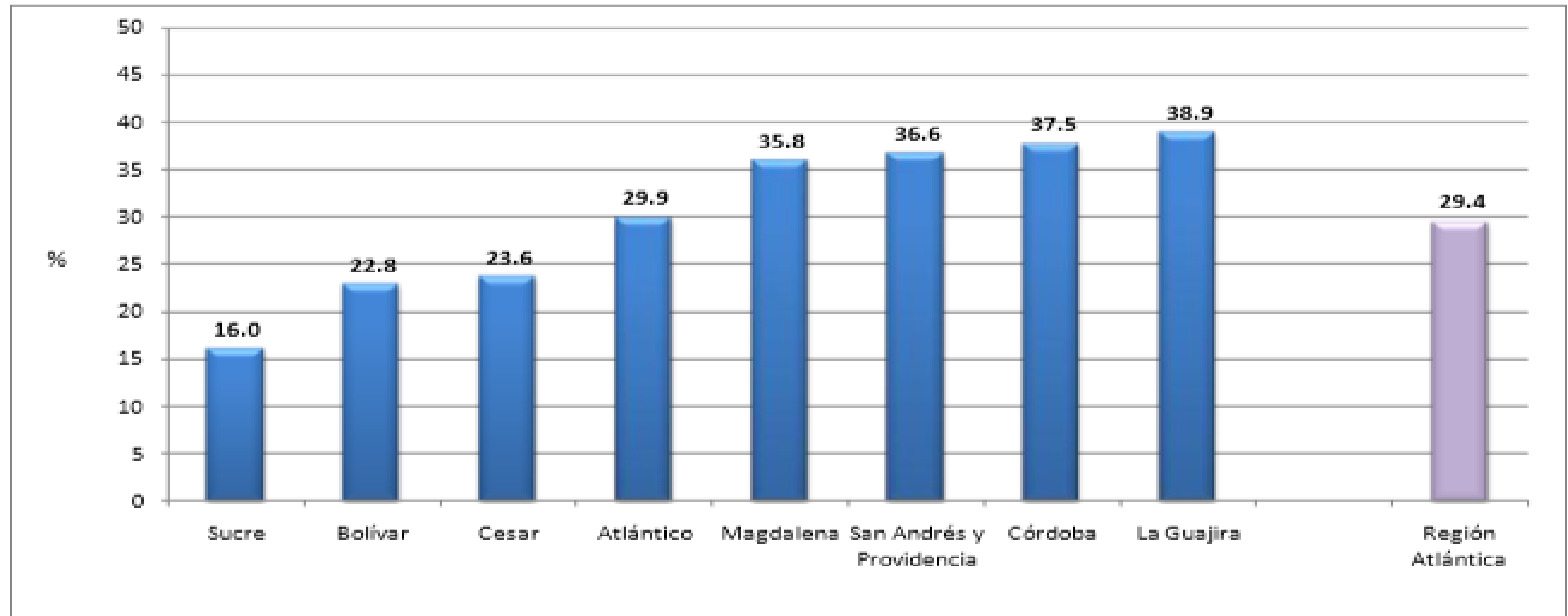
Índice de riqueza



Mayor Inseguridad alimentaria:

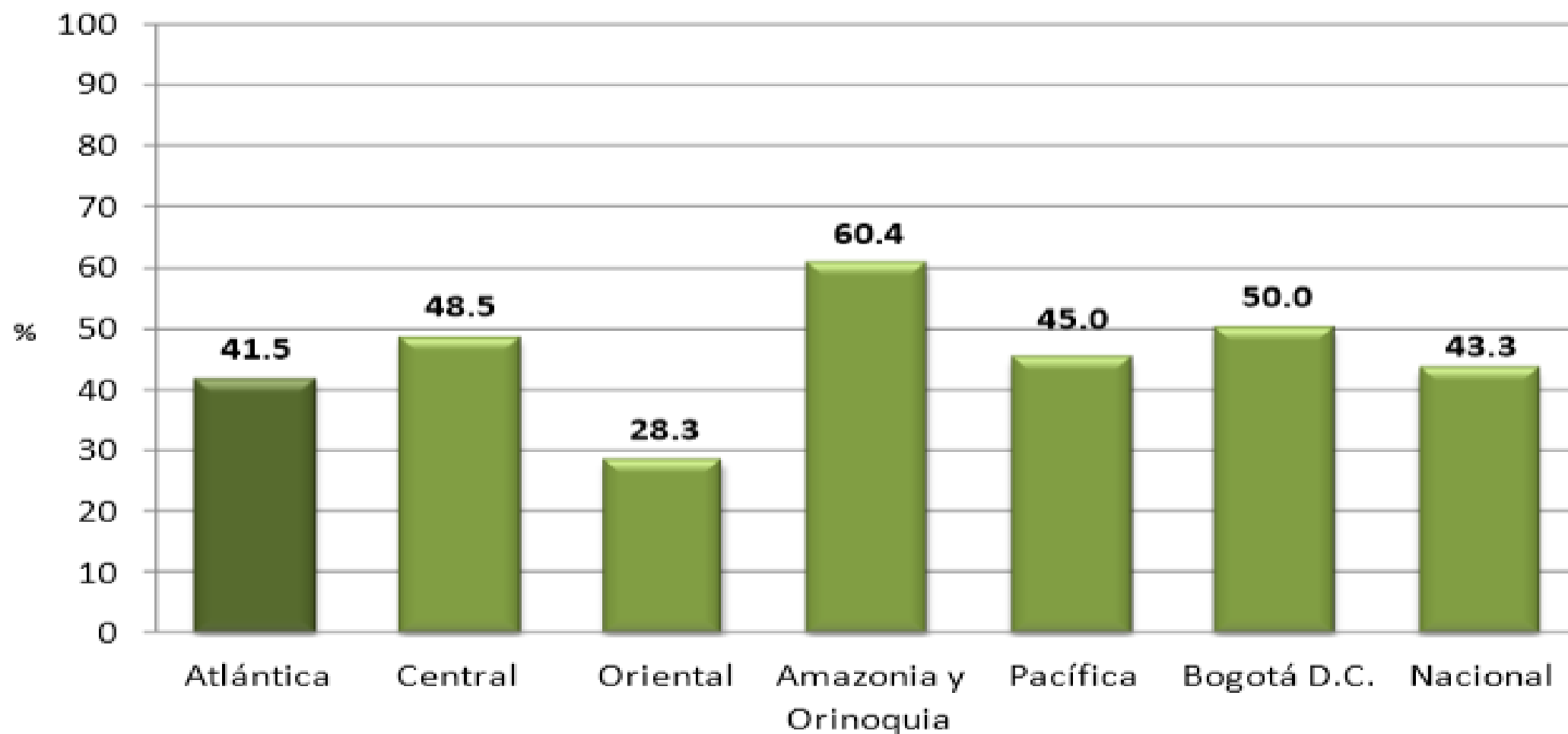
- Mujer jefe de hogar / Indígenas / Índice riqueza más bajo / Regiones Atlántica, Orinoquía/Amazonía

PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 6 A 59 MESES, POR DEPARTAMENTOS DE LA REGIÓN ATLÁNTICA



Prevalencia Anemia Nacional: 27,5%

PREVALENCIA NACIONAL DE DEFICIENCIA DE ZINC EN NIÑOS DE 1 A 4 AÑOS POR REGIÓN

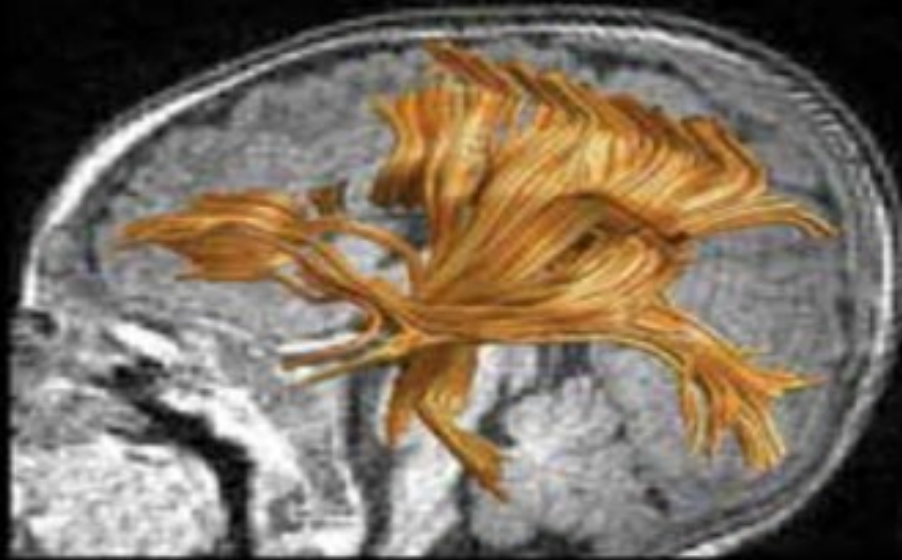


Déficit Zinc: < 65 ug/dL

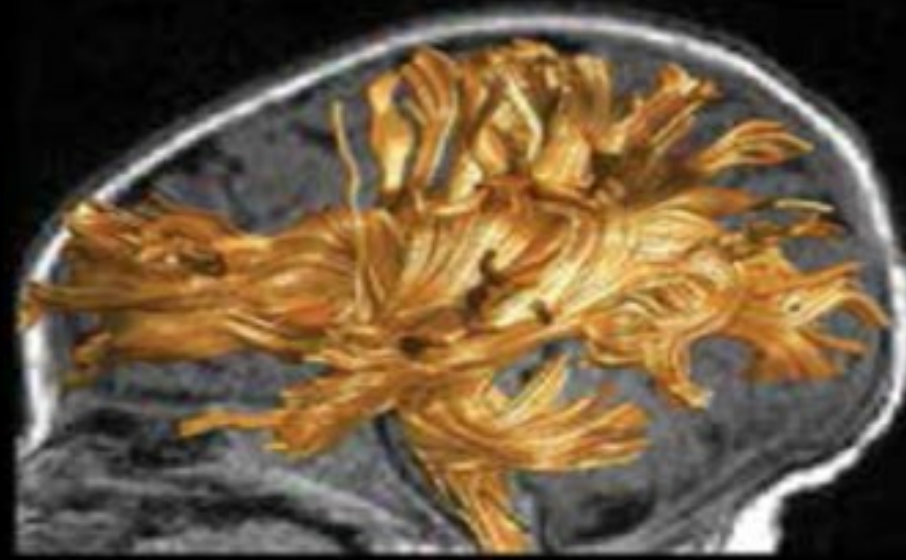


Impacto de las deficiencias nutricionales

Capacidad cognitiva



Niño afectado



Niño Saludable

World Bank. 2018. World Development Report 2018

QUE PROBLEMAS ENFRENTAMOS?

Rendimientos 780 kg ha⁻¹

USA 1835 kg ha⁻¹

Perú 1397 kg ha⁻¹

Calidad nutricional

Hierro 55 mg kg⁻¹

Zinc 40 mg kg⁻¹

OBJETIVO

Estimar la adaptabilidad y estabilidad para rendimiento de grano, contenido de hierro y zinc de nueve líneas avanzadas de fríjol caupí frente a la variedad comercial Caupicor 50.

MATERIALES Y MÉTODOS



METODOLOGIAS

Estabilidad fenotípica:

Índice de superioridad Lin y Binns(1988)

Índice de superioridad de Carneiro (1998)

Parámetros de Eberhart y Russell (1966)

Índice de recomendación de Annichiarico (1992)

Centroide (Nascimento et al. 2009)

Visual (Cruz, 2006)

Proteína: **Kjeldahl**

Hierro – Zinc: **Espectrofotometría de absorción atómica**

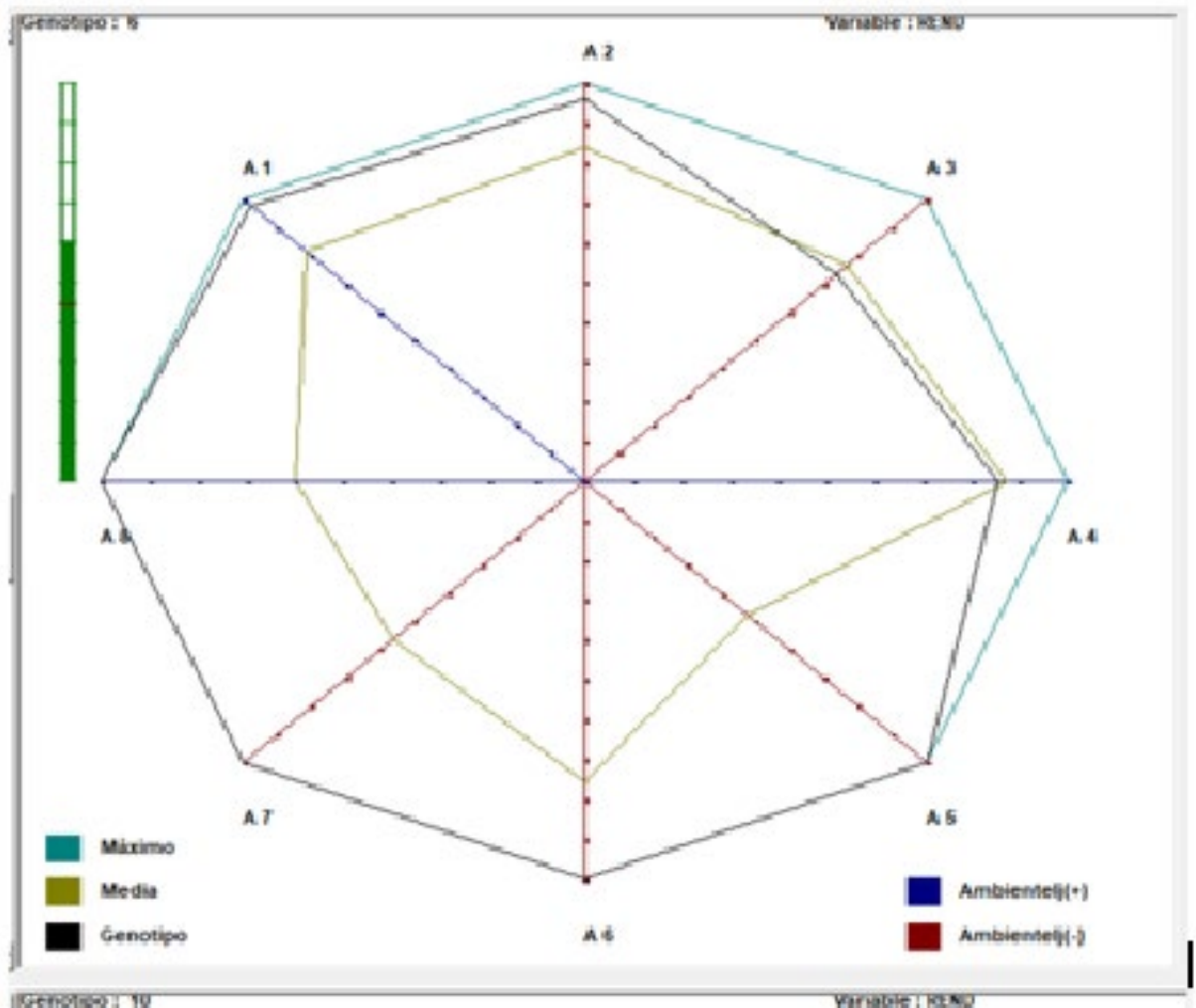
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 24. Cuadrados medios del análisis de varianza combinado para rendimiento en ocho ambientes de la región Caribe 2017B – 2018A.

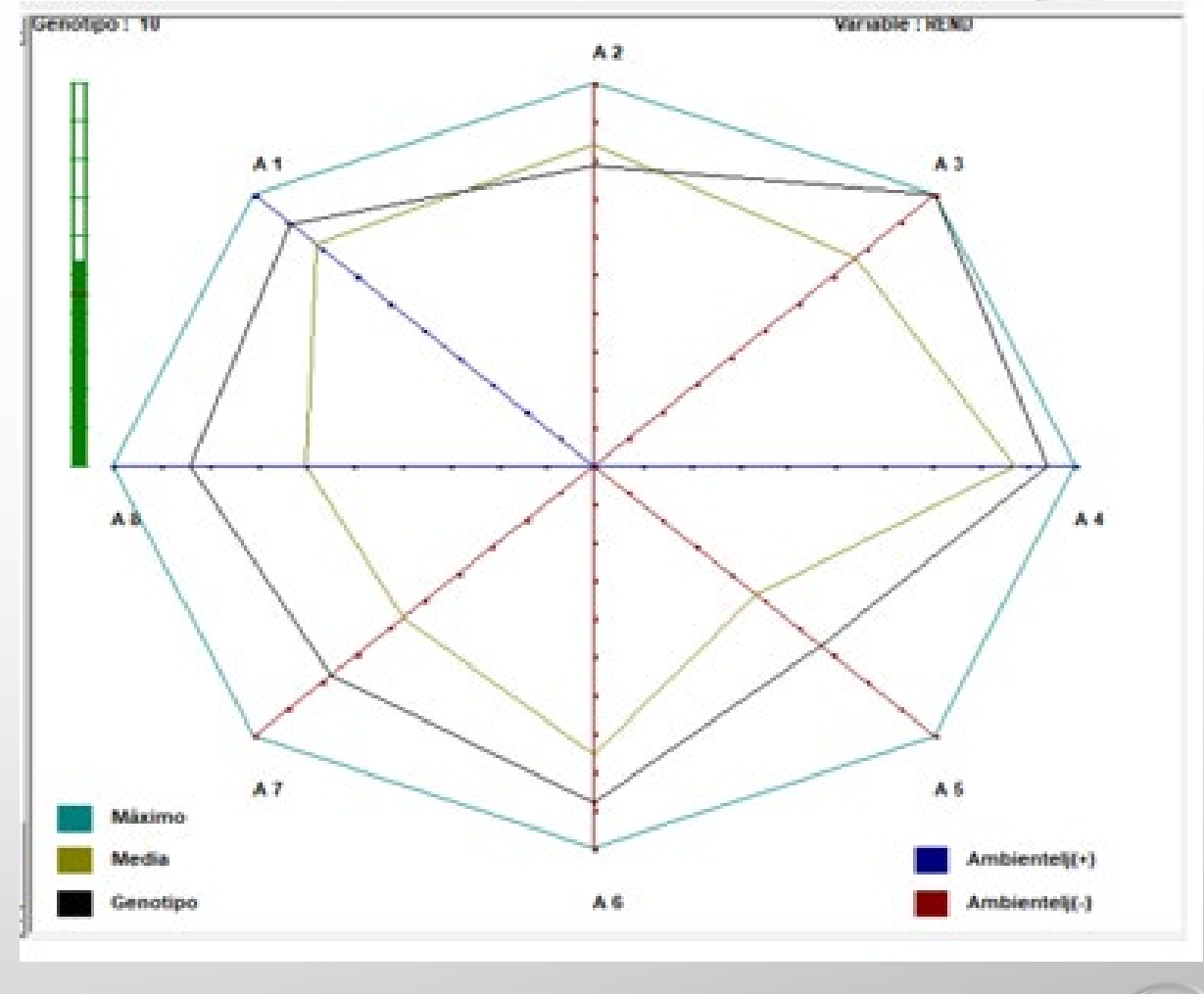
Fuentes de variación	G.L.	REND.	% VARIACIÓN
Ambientes	7	8563295,50**	71,78
Genotipos	9	1115131,34**	12,02
Interacción G x A	63	214723,14**	16,20
Error combinado	216	47988,19	
Total	319	301.925	
Media		1134,75	
C.V. (%)		19,30	

Cuadro 27. Índices de estabilidad por diversas metodologías para rendimiento de grano en 10 cultivares de frijól caupí en ocho ambientes del Caribe colombiano 2017B-2018A.

Genotipo	Media kg ha ⁻¹	Lin y Binns	Carneiro		Eberhart y Russell		Centroide	Annichiarico			
		Pi	Pi (+)	Pi (-)	β_i	S^2_{di}	Clase	Probab. (%)	General (Ii)	Desfa. (Iid)	Favo. (Iif)
LC-029-016	944.3 b (1)	305680.50 (9)	304791 (6)	306213 (10)	1.04	16023,91*	IV	26.35	81.07	77.02	87.85
LC-002-016	1045.6 b	214467.76 (5)	254252 (5)	190596 (7)	0.93	4639,97	V	38.62	91.97	90.88	93.80
LC-036-016	1050.0 ab	240987.13 (6)	376617 (8)	159608 (3)	0.94	10465,37	V	33.09	92.42	94.34	89.23
LC-009-016	1031.3 b	289108.98 (8)	468480 (9)	181486 (5)	0.92	40047,53**	V	26.54	91.34	93.74	87.83
LC-021-016	963.2 b	342826.76 (10)	503488 (10)	246429 (9)	0.92	47825,95**	IV	29.74	84.28	86.09	81.26
L-019	1536.9 a	10448.85 (1)	18491 (1)	5623 (1)	0.91	187754,63**	I	38.64	139.40	146.06	128.30
LC-006-016	1064.8 ab	255716.01 (7)	365134 (7)	190064 (6)	0.75	50587,07**	V	25.57	96.13	94.44	97.15
LC-005-016	1159.6 ab	180747.53(4)	164298 (4)	190616 (8)	1.22	3808,21	V	37.71	99.66	95.33	106.88
LC-014-016	1189.9 ab	144563.35 (3)	90603 (3)	176939 (4)	1.29	9633,03	V	27.24	101.90	95.87	111.97
Caupicor 50	1362.1 ab	47977.94 (2)	36920 (2)	54612 (2)	1.05	33265,39**	VI	17.62	121.76	123.48	118.91



L-019



Caupicor 50

Cuadro 30. Cuadrados medios del análisis combinado de varianza para contenido de hierro y zinc en 10 ambientes para 10 cultivares de frijol caupí, 2017B y 2018A.

FUENTE DE VARIACION	GL	Fe	Zn	%Variación	
				Fe	Zn
AMBIENTES	9	1816,02 **	1285,24 **	75,83	90,62
GENOTIPOS	9	135,56 NS	32,33 NS	5,66	2,27
GEN x AMB	81	49,22 **	10,96 **	18,50	6,95
ERROR	270	18,78	5,37		
TOTAL	399	69,62	36,92		
MEDIA		60,10	40,93		
C.V %		7,21	5,66		

** , * = Significativos al 1% y 5% de probabilidad, respectivamente, NS= No significativo; Fe= Hierro; Zn= Zinc

Tabla 11. Parámetros de estabilidad para contenido de hierro (mg kg⁻¹) en 10 cultivares de frijol caupí evaluados en 10 ambientes

Genotipos	Hierro (mg kg ⁻¹)	Lin-Binns	Carneiro		Eberhart y Rusell		Centroide		Annichiarico		
		P _i	P _{i(+)}	P _{i(-)}	β _i	S ² _{di}	Clase	Prob.(%)	General (I _i)	(I _d)	(I _f)
LC-029-016	60,61	17,50 (6)	14,20 (6)	18,92 (6)	1,04 ^{NS}	5,05*	V	25,63	92,06	90,77	94,59
LC-002-016	61,28	11,35 (3)	20,26 (8)	7,54 (2)	0,69 ^{NS}	0,69 ^{NS}	V	22,55	93,80	95,18	96,68
LC-036-016	60,68	14,75 (5)	18,76 (7)	13,04 (4)	0,89 ^{NS}	1,02 ^{NS}	V	28,22	94,48	94,51	96,55
LC-009-016	61,36	10,95 (2)	8,75 (2)	11,90 (3)	0,98^{NS}	0,21^{**}	V	26,44	96,04	94,89	99,00
LC-021-016	60,82	14,41 (4)	10,09 (4)	16,25 (5)	1,08 ^{NS}	1,27 ^{NS}	V	31,26	96,25	95,77	96,89
L-019	59,51	29,33 (8)	13,84 (5)	35,96 (8)	1,19^{NS}	13,62^{**}	V	21,22	86,87	84,61	93,19
LC-006-016	58,18	43,97 (9)	38,39 (9)	46,36(10)	1,04 ^{NS}	35,58 ^{**}	V	17,45	79,97	78,26	80,96
LC-005-016	62,66	7,17 (1)	9,4 (3)	6,29 (1)	0,80 ^{NS}	0,76 ^{NS}	VII	20,28	96,41	96,29	98,00
LC-014-016	59,73	22,98 (7)	7,41 (1)	9,65 (7)	1,34 ^{NS}	0,92 ^{NS}	V	23,66	90,40	89,98	95,95
Caupicor 50	56,14	49,57 (10)	62,31 (10)	44,11 (9)	0,89^{NS}	6,01*	IV	22,64	85,24	86,62	81,00

(): Posición del cultivar de acuerdo a la metodología aplicada; (+)= Ambientes favorables; (-)= Ambientes desfavorables; NS= No significativo; * = Significativo al 5%; **= Significativo al 1%; β_i = Coeficiente de regresión; S²_{di} = Desvío de la regresión; IV=Poco adaptado (Minf, Mind); V=Adaptabilidad general alta (Medf, Medd); VII= Adaptabilidad específica ambientes desfavorables (Medf, Maxd); I_i = índice de recomendación general; I_d= índice para ambientes desfavorables; I_f= índice para ambientes favorables

Tabla 12. Parámetros de estabilidad para contenido de zinc (mg kg^{-1}) en 10 cultivares de frijol caupí evaluados en 10 ambientes

Genotipos	Zinc	Lin-Binns	Carneiro			Eberhart y Rusell		Centroide		Annichiarico		
	(mg kg^{-1})	P_i	$P_{i(+)}$	$P_{i(-)}$	β_i	S^2_{di}	Clase	Prob.(%)	General (I_i)	(I_d)	(I_f)	
LC-029-016	41,56	3,57 (1)	3,89 (2)	2,80 (4)	1,01^{NS}	0,31^{NS}	V	28,31	101,54	101,41	101,60	
LC-002-016	41,10	6,24 (8)	6,67 (86)	5,24 (7)	1,00 ^{NS}	2,36 ^{**}	V	23,86	100,41	100,66	100,55	
LC-036-016	41,35	5,19 (4)	5,29 (4)	4,98 (6)	1,07 ^{NS}	0,77 ^{NS}	V	25,81	100,86	98,12	102,63	
LC-009-016	41,47	3,85 (2)	4,79 (3)	1,64 (1)	0,90 ^{NS}	0,13 ^{NS}	VII	25,61	101,53	103,03	100,89	
LC-021-016	40,85	5,72 (6)	7,25 (8)	2,15 (3)	0,92 ^{NS}	0,93 ^{NS}	V	25,00	99,94	101,43	99,30	
L-019	42,05	4,05 (3)	2,91 (1)	6,72 (9)	1,27^{**}	4,29^{**}	VI	19,58	102,25	98,05	104,05	
LC-006-016	38,84	15,84 (10)	18,61 (10)	9,37(10)	0,91 ^{NS}	2,17 ^{**}	IV	33,60	94,95	96,72	94,19	
LC-005-016	41,08	5,60 (5)	7,12 (7)	2,06 (2)	0,88 ^{NS}	0,45 ^{NS}	V	24,93	100,60	102,53	99,78	
LC-014-016	40,07	8,41 (9)	9,61 (9)	5,61 (8)	0,97 ^{NS}	0,26 ^{NS}	V	27,95	97,93	98,37	97,74	
Caupicor 50	40,91	6,04 (7)	6,56 (5)	4,82 (5)	1,01^{NS}	1,58[*]	V	24,84	99,94	100,24	99,82	

(): Posición del cultivar de acuerdo a la metodología aplicada; (+)= Ambientes favorables; (-)= Ambientes desfavorables; NS= No significativo; * = Significativo al 5%; **= Significativo al 1%; β_i = Coeficiente de regresión; S^2_{di} = Desvío de la regresión; IV=Poco adaptado (Minf, Mind); V=Adaptabilidad general alta (Medf, Medd); VI= Adaptabilidad específica ambientes favorables (Maxf, Medd); VII= Adaptabilidad específica ambientes desfavorables (Medf, Maxd); I_i = índice de recomendación general; I_d = índice para ambientes desfavorables; I_f = índice para ambientes favorables.

CONCLUSIÓN

Por la coherencia entre los métodos aplicados en el estudio de la adaptabilidad y estabilidad fenotípica, para rendimiento de grano, contenido de hierro y zinc, se solicitó al ICA, la liberación de L-019 como nuevo cultivar para el Caribe colombiano



GRACIAS