

Avances de la Investigación en Intensificación Ecológica en Maíz en México

Tasistro , A., Director, México y América Central, IPNI, Norcross, GA, EE.UU.

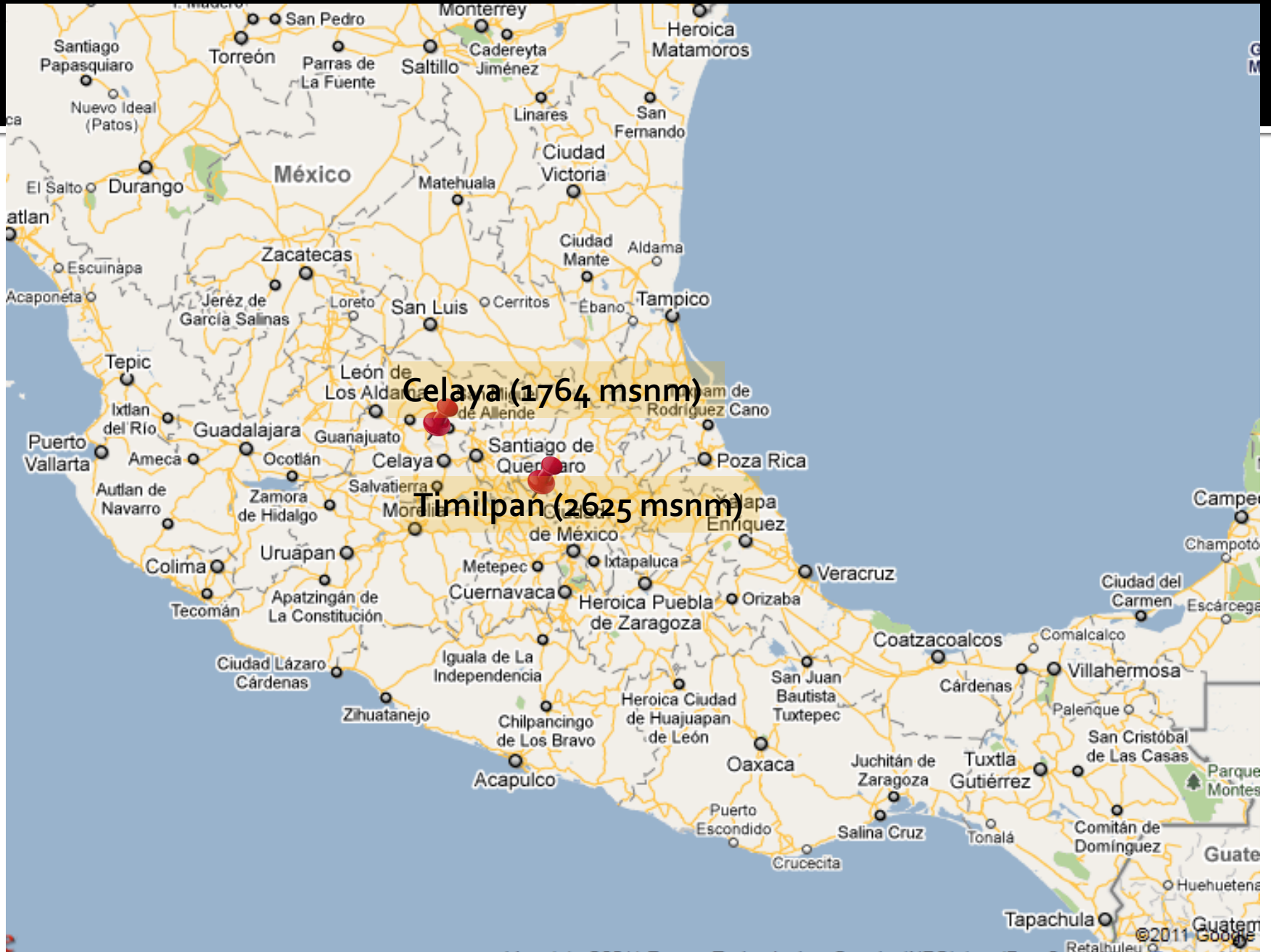
Espinosa, J., Director de Investigación, Universidad Tecnológica Equinoccial, Campus Santo Domingo, Santo Domingo, Ecuador.

Zamudio González, B., Investigador Física de Suelos y Nutrición Vegetal, Campo Experimental Valle de Toluca, INIFAP, Zinacatepec, Estado de México, México.

Paredes Melesio , R., Investigador Agua-Suelo, Campo Experimental Bajío, CIR-Centro-INIFAP, México.



Ubicación



Propiedades de los suelos (0-30 cm)

localidad	textura	pH _a	MO (%)	P-Bray	K	Ca	Mg	Zn	B	S
				(ppm)						
Celaya	franco arenoso	7.6	0.4	20	707	2626	384	2.7	0.7	18
Timilpan	franco arcillo arenoso	5.2	2.0	37	198	1449	454	1.0	0.5	16

Celaya

- Intensificación mediante mayor población
- 300 kg N/ha, 90 kg P₂O₅/ha, 150 kg K₂O/ha, 25 kg MgO/ha, 10 kg Zn/ha
- Riego

Año	N (kg/ha)		
2009	0	0	300
2010	0	300	300
2011	0	300	300

Celaya-2009

Respuesta a N



Densidad de siembra (sem./ha)	N (kg/ha)	Rendimiento de grano (t/ha)	Población a la cosecha (plantas/ha)	mazorcas/ha	granos/mazorca	peso de 100 granos (g)	Índice de cosecha de grano
119,000	0	4.8 b*	90,894 c	81,396c	198b	27bc	0.42ab
119,000	300	12.0 a	94,385 bc	90,137ab	375a	31a	0.50a
109,000	0	3.5 b	98,169 ab	86,060bc	141b	25c	0.38b
109,000	300	11.6 a	101,693 a	97,852a	346a	30ab	0.45ab

* Valores seguidos por la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente entre sí (P=0.05) según la DMS de Fisher

Poblaciones a la cosecha no corresponden a densidades de siembra

Celaya-2010

tratamientos				rendimiento de grano (t/ha)	peso de 100 granos (g)	índice de cosecha de grano
2009		2010				
densidad de siembra (sem./ha)	Kg N/ha	densidad de siembra (sem./ha)	Kg N/ha			
119,000	0	119,000	0	4.0c*	27.3c	0.40b
119,000	0	119,000	300	13.6b	34.5b	0.58a
119,000	300	119,000	300	14.2b	37.5ab	0.58a
109,000	0	109,000	0	4.1c	28.3c	0.42b
109,000	0	109,000	300	14.5b	36.0b	0.58a
109,000	300	109,000	300	17.1a	39.8a	0.58a

* Valores seguidos por la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente entre sí (P=0.05) según la DMS de Fisher

Celaya-2011

tratamiento	rendimiento de grano (kg/ha)	población a la cosecha (plantas/ha)	índice de cosecha de grano	mazorcas/ha	granos/mazorca	peso de 100 granos(g)
Manejo intensivo ¹ – Sin N	1,827	88,490	0.35	67,344	103	22.8
Manejo intensivo – N en 2010 y 2011	10,414	89,636	0.47	80,417	400	29.8
Manejo intensivo – N en 2009, 2010, y 2011	11,471	96,667	0.51	89,930	355	32.0
Manejo tradicional ² – Sin N	1,981	68,489	0.37	55,417	135	23.8
Manejo tradicional– N en 2010 y 2011	10,298	69,427	0.48	68,490	400	33.5
Manejo tradicional– N en 2009, 2010, y 2011	11,525	68,819	0.46	68,542	459	32.7

¹Manejo intensivo: 120,000 sem./ha; ²Manejo tradicional: 90,500 sem./ha

Contraste	rendimiento de grano (kg/ha)	población a la cosecha (plantas/ha)	índice de cosecha de grano	mazorcas/ha	granos/mazorca	peso de 100 granos(g)
	Pr > F					
Intensivo vs. tradicional	0.93	<0.0001	0.49	0.0006	0.09	0.12
No N vs. N / Manejo intensivo	< 0.0001	0.09	< 0.0001	0.003	< 0.0001	0.0001
No N vs. N / Manejo tradicional	< 0.0001	0.81	< 0.0001	0.02	< 0.0001	< 0.0001
N 2009, 2010, y 2011 vs. N 2010 and 2011 / Intensivo	0.083	0.04	0.06	0.15	0.34	0.26
N 2009, 2010, y 2011 vs. N 2010 and 2011 / Tradicional	0.048	0.85	0.35	0.99	0.21	0.67

Timilpan

- Manejo intensivo
 - Población de plantas 25 a 30% mayor que lo tradicional
 - 300 kg N/ha, 90 kg P₂O₅/ha, 90 kg K₂O/ha, 44 kg MgO/ha, 50 kg S/ha, 3 kg Zn/ha
- Manejo tradicional
 - 180 kg N/ha, 30 kg P₂O₅/ha, 30 kg K₂O/ha
- Secano

Año	N (kg/ha)		
2009	-	-	+
2010	-	+	+
2011	-	+	+

Timilpan-2009

Población a la cosecha Nutrimentos aplicados	Rendimiento de grano (t/ha)	mazorcas/ ha	granos/ mazorca	peso de 100 granos (g)	Índice de cosecha de grano
84,271 pl/ha 180 kg N/ha, 90 kg P ₂ O ₅ /ha, 90 kg K ₂ O/ha, 44 kg MgO/ha, 50 kg S/ha, 3 kg Zn/ha	5.16 b*	62760 b	243 b	31 b	0.41 a
85,464 pl/ha 300 kg N/ha, 90 kg P ₂ O ₅ /ha, 90 kg K ₂ O/ha, 44 kg MgO/ha, 50 kg S/ha, 3 kg Zn/ha	7.62 a	76302 a	246 b	36 a	0.40 a
67,108 pl/ha 180 kg N/ha, 30 kg P ₂ O ₅ /ha, 30 kg K ₂ O/ha	4.29 c	56234 b	228 b	30 b	0.34 b
67,527 pl/ha 180 kg N/ha, 30 kg P ₂ O ₅ /ha, 30 kg K ₂ O/ha	7.04 a	60369 b	298 a	35 a	0.41 a

Valores seguidos por la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente entre sí (P=0.05) según la DMS de Student

Timilpan-2010

Población a la cosecha Nutrimentos aplicados	Rendimiento de grano (t/ha)	mazorcas/ ha	granos/ mazorca	peso de 100 granos (g)	Índice de cosecha de grano
83,281 pl/ha 0 kg N/ha (2009), 0 kg N/ha (2010), 90 kg P ₂ O ₅ /ha, 90 kg K ₂ O/ha, 44 kg MgO/ha, 50 kg S/ha, 3 kg Zn/ha	4.6 d*	51,094 c	298 c	27 c	0.35 d
84,167 pl/ha 0 kg N/ha (2009), 300 kg N/ha (2010), 90 kg P ₂ O ₅ /ha, 90 kg K ₂ O/ha, 44 kg MgO/ha 50 kg S/ha, 3 kg Zn/ha	8.8 b	79,479 a	340 b	29 b	0.43 c
83,802 pl/ha 300 kg N/ha (2009), 300 kg N/ha (2010), 90 kg P ₂ O ₅ /ha, 90 kg K ₂ O/ha, 44 kg MgO/ha, 50 kg S/ha, 3 kg Zn/ha	10.3 a	79,115 a	400 a	29 b	0.43 c
64,688 pl/ha 0 kg N/ha (2009), 0 kg N/ha (2010), 30 kg P ₂ O ₅ /ha, 30 kg K ₂ O/ha	4.7 d	44,062 d	359 b	26 c	0.44 c
64,271 pl/ha 0 kg N/ha (2009), 180 kg N/ha (2010), 30 kg P ₂ O ₅ /ha, 30 kg K ₂ O/ha	7.3 c	61,406 b	356 b	30 b	0.52 a
64,948 pl/ha 180 kg N/ha (2009), 180 kg N/ha (2010), 30 kg P ₂ O ₅ /ha, 30 kg K ₂ O/ha	7.8 c	62,500 b	349 b	32 a	0.48 b

* Valores seguidos por la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente entre sí (P=0.05) según la DMS de Student

Timilpan-2011

tratamiento	rendimiento de grano (kg/ha)	población a la cosecha (plantas/ha)	índice de cosecha de grano	mazorcas/ha	granos/mazorca	peso de 100 granos(g)
Manejo intensivo – Sin N	2,971	79,740	0.23	66,302	168	24
Manejo intensivo – N en 2010 y 2011	3,711	80,156	0.27	70,000	190	25
Manejo intensivo – N en 2009, 2010, y 2011	4,100	80,729	0.28	60,938	225	27
Manejo tradicional – Sin N	2,294	61,823	0.26	49,234	177	23
Manejo tradicional– N en 2010 y 2011	2,965	63,281	0.29	53,315	206	24
Manejo tradicional– N en 2009, 2010, y 2011	2,838	62,969	0.30	50,571	190	27

Contraste	rendimiento de grano (kg/ha)	población a la cosecha (plantas/ha)	índice de cosecha de grano	mazorcas/ha	granos/mazorca	peso de 100 granos(g)
	Pr > F					
Intensivo vs. tradicional	< 0.0001	< 0.0001	0.0005	< 0.0001	0.73	0.09
No N vs. N / Manejo intensivo	0.0001	0.13	0.0038	0.01	0.005	< 0.0001
No N vs. N / Manejo tradicional	0.20	0.40	0.0038	0.79	0.92	< 0.0001
N 2009, 2010, y 2011 vs. N 2010 and 2011 / Intensivo	0.0006	0.47	0.0003	0.23	0.20	0.02
N 2009, 2010, y 2011 vs. N 2010 and 2011 / Tradicional	0.015	0.02	0.0010	0.18	0.10	0.08

Conclusiones

- Celaya
 - Respuesta a N
 - Limitaciones por problemas de establecimiento
- Timilpan
 - Respuesta a N
 - Efectos variables de población