



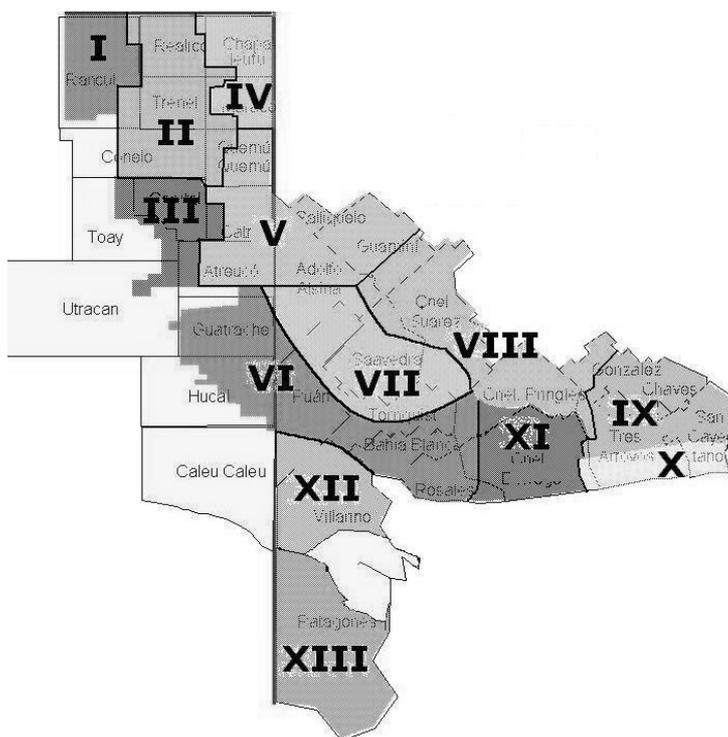
## ESCENARIOS TECNOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE TRIGO, SEGÚN TOMA DE DECISIONES

Lorda, Héctor<sup>1</sup>; Yanina Bellini Saibene<sup>1</sup>; Andrés Sipowicz<sup>1</sup>; Pablo Lucchetti<sup>1</sup>; Carlos Coma<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INTA EEA Anguil, <sup>2</sup> Bolsa de Cereales de Bahía Blanca

### Introducción

Desde 1999 el INTA participa del Proyecto *AgroRADAR* (Red Agroeconómica de Administración de Recursos), producto el convenio entre la Bolsa de Cereales y Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca y las EEAs. INTA Anguil en la provincia de La Pampa; Bordenave; H. Ascasubi y Barrow en la provincia de Buenos Aires. A través de este emprendimiento se releva y difunde información de carácter productiva y tecnológica, en un área de 12 millones de ha, localizada en el sur y sudoeste de Buenos Aires y este de La Pampa. La región de influencia del proyecto se dividió en 13 Zonas Agroecológicas que conforman unidades sobre las que se analizan e informan los resultados obtenidos (Mapa 1).



### Mapa 1: Región del Proyecto AgroRADAR y Zonas Agroecológicas

Una de las herramienta utilizadas en el Proyecto son las encuestas periódicas a productores. En la Encuesta Tecnológica llevada a cabo fines de 2000, uno de los capítulos de la misma incluía el relevamiento sobre la conducta del productor a la hora de tomar decisiones sobre la realización de los cultivos agrícolas.

El objetivo de este trabajo es mostrar una caracterización tecnológica del cultivo de trigo y su distribución geográfica, basada en distintos aspectos involucrados en la toma de decisiones. Se trabajó sobre la hipótesis de que existía una segmentación



respecto al planteo tecnológico del productor, que influye en los resultados finales y que crea escenarios, que una vez definidos geográfica y cuantitativamente dan opciones para su discusión y planes de acción diferenciados sobre los mismos.

Si bien en las 12 millones de ha, con sus 13 Zonas Agroecológicas existen diferencias muy marcadas respecto a la potencialidad productiva de este cultivo, se estimó que tal variabilidad se debería minimizar cuando se analizan, como en este caso, variables de tipo cualitativas que involucran toma de decisiones que deberían apuntar a maximizar los resultados en cada una de estas Zonas.

### Materiales y Métodos

Se trabajó con una muestra estratificada según tamaño de título/parcela de propiedad, de 1054 productores, que representan un 5,7% de la superficie de la región. Se relevó principalmente trigo y girasol y según la importancia relativa regional, también sobre maíz y soja. Las variables referidas a toma de decisiones, comprendían los siguiente aspectos fundamentales: a) Elección del cultivo; b) Elección y análisis del cultivar; c) Control de maleza y plagas y d) Fertilización. Estas variables llevan anidadas una serie de opciones a las que se les agregó un índice de valoración subjetivo individual o agrupados, ya que las respuestas no fueron excluyentes (celdas gris oscuro). Las cuatro variables se juzgaron a priori de igual importancia tecnológica, en el planteo general del cultivo. De esta forma, cada variable vale **un punto (1)** y se normalizó este valor para aquellas con más de un ítem en el cuestionario (celdas gris claro).

Las siguientes tablas muestran la estructura básica del formulario utilizado, un ejemplo de respuesta y los índices resultantes.

#### 1. Elección del cultivo

¿Porqué siembra trigo?

Rotación	0,8	1			1	1	1
Ppto.Financiero	0,5						
Precio	0,5	0,5		0,5	1	1	1
Seguridad	0,5						
Gastos operativos	0,5		0,5				
Hábito	0						

#### 2. Elección y análisis del cultivar

2.a. ¿Cómo se selecciona el cultivar?

Comercio	0,2		1	
Contratista	0,2			
Asesor	0,7			0,2
Productor	0,5	1		

$$0,2 \times 0,2 = 0,04$$

Si la elección del cultivar se realiza a través del comercio únicamente, le corresponderá una calificación de **0,04**, sobre un máximo de **0,2** para e ítem 2.a.



2.b. ¿Realiza análisis de semilla?

Si	1	0,2
No	0	

2.c. ¿Realiza acondicionamiento de semillas antes de sembrar?

Si	1	0,2
No	0	

2.d. ¿Cómo determina la densidad de siembra?

Bolsas o kg/ha	0	0,2
Plantas	1	

2.e. ¿Qué factores influyen en la densidad?

Análisis	0,5		0,5	1	1	0,2
Ciclo/época	0,5					
Suelo/Humedad	0,2	0,5				

### 3. Control de malezas y plagas

3.a. La decisión del control es efectuada por:

Productor	0,5		0,6	1	1	0,33
Asesor	0,7					
Vendedor	0,2	0,7				

3.b. Si usted decide el control se efectúa teniendo en cuenta:

Condición climática	0,2		1	1	0,33
Estado maleza/plaga	0,4				
Historia del lote	0,4				
Estado del cultivo	0,4				
Sistemáticamente	0,3				

3.c. ¿Quién determina el producto y dosis?

Productor	0,5	1	1	0,33
Vendedor	0,2			
Profesional/Asesor	0,7			
Aplicador	0,2			



#### 4. Fertilización

4.a. ¿Realiza algún tipo de fertilización?

Si	1	0,5
No	0	

4.b. ¿Recibe asesoramiento para fertilizar?

Si	1	0,5
No	0	

Los datos de las encuestas fueron cargados en Bases de Datos relacionales con sus respectivas calificaciones. Sobre consultas realizadas en estas Bases de Datos se obtienen tablas de datos georeferenciados, que se vuelcan al programa Surfer 7.0 para generar mapas temáticos a partir del algoritmo del valor vecino más cercano ("nearest neighborhood"). El mapa base de Surfer genera una grilla de valores que permite obtener un mapa para cada ítem de cada variable. De las cuatro variables utilizadas, se obtuvieron 31 mapas que se presentan en el anexo. Una vez integradas las respuesta en capas temáticas de información georeferenciadas, la meta final del trabajo fue generar un nuevo mapa que permitiera visualizar, en términos de mayor probabilidad, la distribución geográfica de las diferentes formas de manejo del cultivo desde el punto de vista de las decisiones.

Los mapas generados en Surfer se transforman en capas temáticas ("shapes") para ser utilizados en el SIG ("AgroConsultas"). Las bases de datos de estos mapas que están en formato "dbase" (dbf) son transformadas a Access 2000.

Mediante una aplicación realizada en Visual Basic 6.0, que utiliza las bases de datos mencionadas anteriormente, se calculan los valores para cada variable aplicando la ponderación de los índices (cuadros anteriores) y se lleva adelante la normalización de estos resultados para cada punto de la grilla. Finalmente se obtiene una única tabla con la calificación final de cada punto georeferenciado. Esta tabla se utilizó en Surfer para lograr el mapa final de escenarios. En primer lugar y como prueba de las herramientas utilizadas se obtuvo un mapa en base a una valoración igual de las cuatro variables; para luego testear su funcionamiento con 3 alternativas, modificando solamente este índice.

#### Resultados

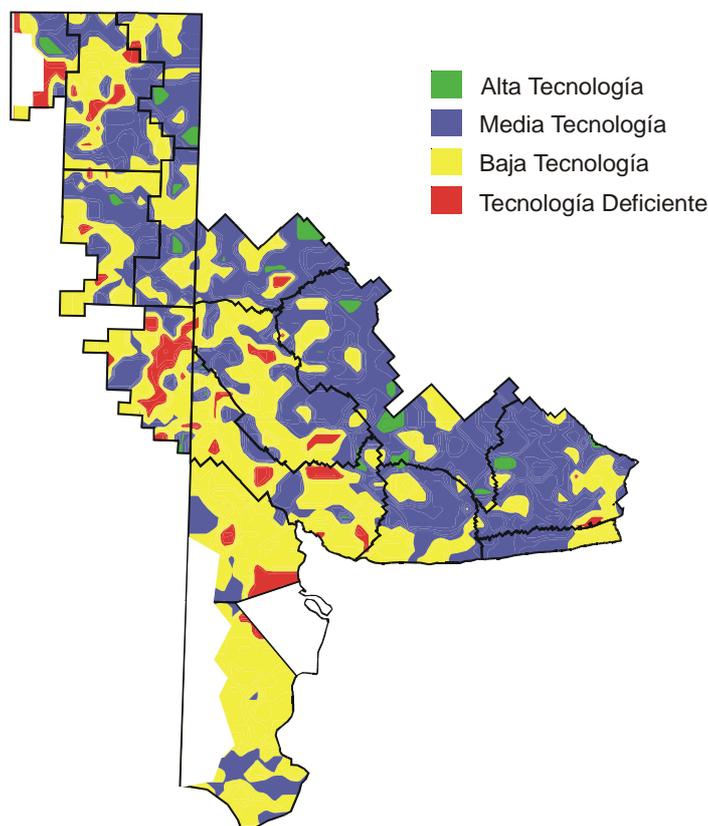
Los escenarios tecnológicos resultantes son producto de una calificación total y subjetiva, que para las variables en estudio, los puntos lograron un puntaje máximo de 4 y uno mínimo de 0. Adicionalmente, y a los efectos prácticos de su resolución, en la escala de 0 a 4 se determinaron intervalos fijos que no se basaron sin criterios agronómicos y que definen los escenarios tecnológicos de la siguiente manera:

- 3 a 4: Alta tecnología (color verde):** optimo manejo de las variables tecnológicas.
- 2 a 3 : Media tecnología (color azul):** alguna de las variables se encuentra en un plano deficiente respecto de las otras.
- 1 a 2 : Baja tecnología (color amarillo):** más de una variable presenta deficiencia a la hora de tomar decisiones o no está presente.



**0 a 1 : Tecnología deficiente (color rojo):** prácticamente no hay toma de decisiones y el cultivo está sujeto al azar.

Los resultados de esta primer calificación indicó que para toda la región AgroRADAR encontramos una distribución del 15%, 46%, 34% y 5% de productores que definen tecnología alta, intermedia, regular y baja, respectivamente, al momento de tomar decisiones de cómo sembrar el trigo. El Mapa 2 presenta la distribución geográfica de los resultados obtenidos.

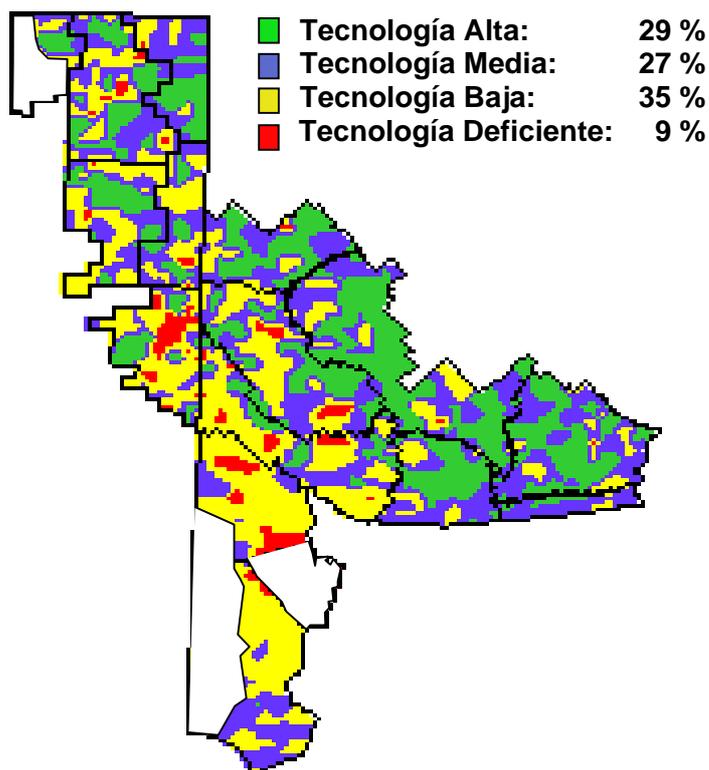


**Mapa 2: Escenarios tecnológicos de trigo.**

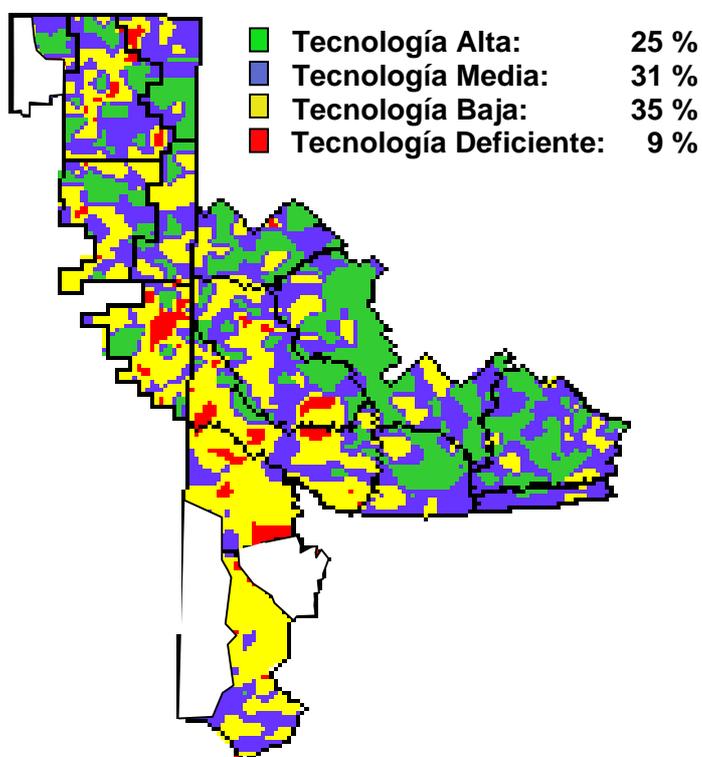
A fin de evaluar la flexibilidad y sensibilidad de la metodología utilizada, se probaron diferentes alternativas en las que se modificaron solamente los índices de valoración de las cuatro variables estudiadas. Las tres nuevas situaciones partieron de las siguientes supuestos:

	ALTERNATIVAS		
	A	B	C
<b>1. Elección del Cultivo</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>
<b>2. Elección y análisis del cultiva</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>
<b>3. Control de malezas y plagas</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>
<b>4. Fertilización</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>

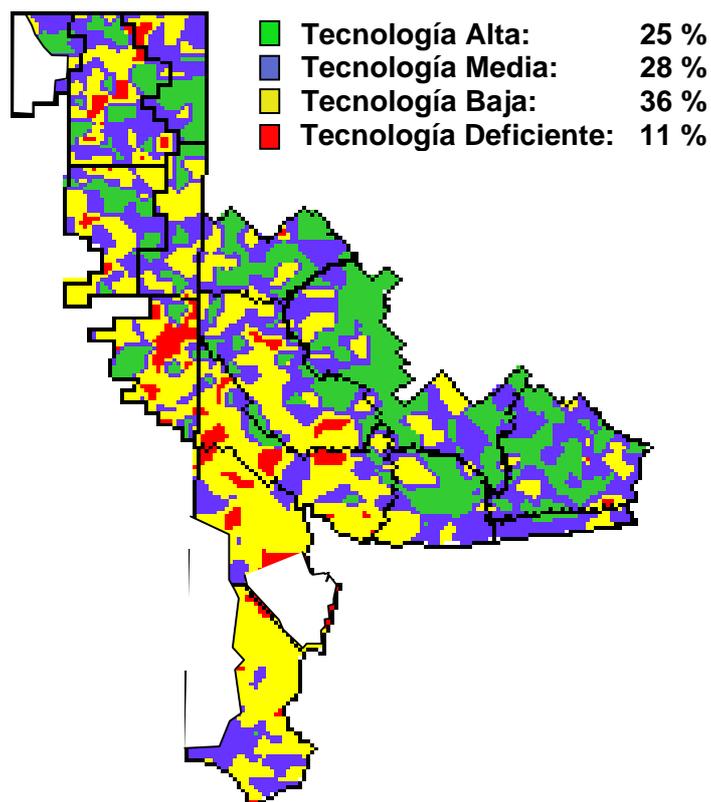
Los resultados porcentuales y su distribución geográfica se muestran en los Mapas 3, 4 y 5.



Mapa 3: Escenarios tecnológicos de trigo. Alternativa A



Mapa 4: Escenarios tecnológicos de trigo. Alternativa B



Mapa 5: Escenarios tecnológicos de trigo. Alternativa C

### Consideraciones finales

La metodología propuesta permite reiterar este tipo de relevamiento en sucesivas campañas y observar su evolución cuantitativa y distribución geográfica. Su flexibilidad consiste en la posibilidad de modificar la ponderación de todos los índices, que se basan en criterios agronómicos subjetivos y seleccionar parcialmente las variables-capas de información, en función del objetivo particular del usuario.

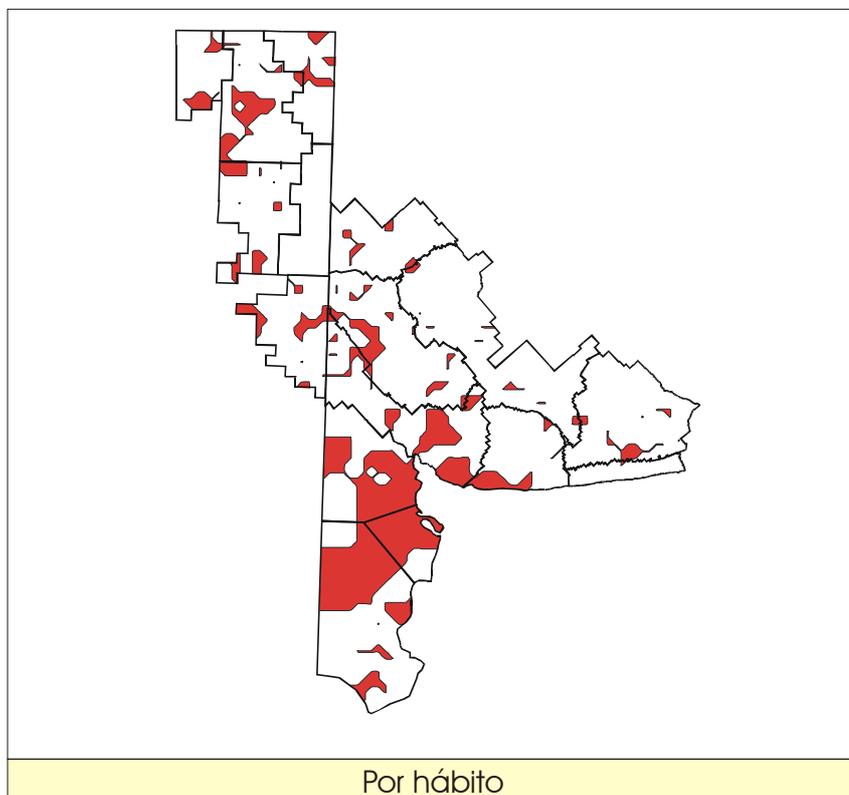
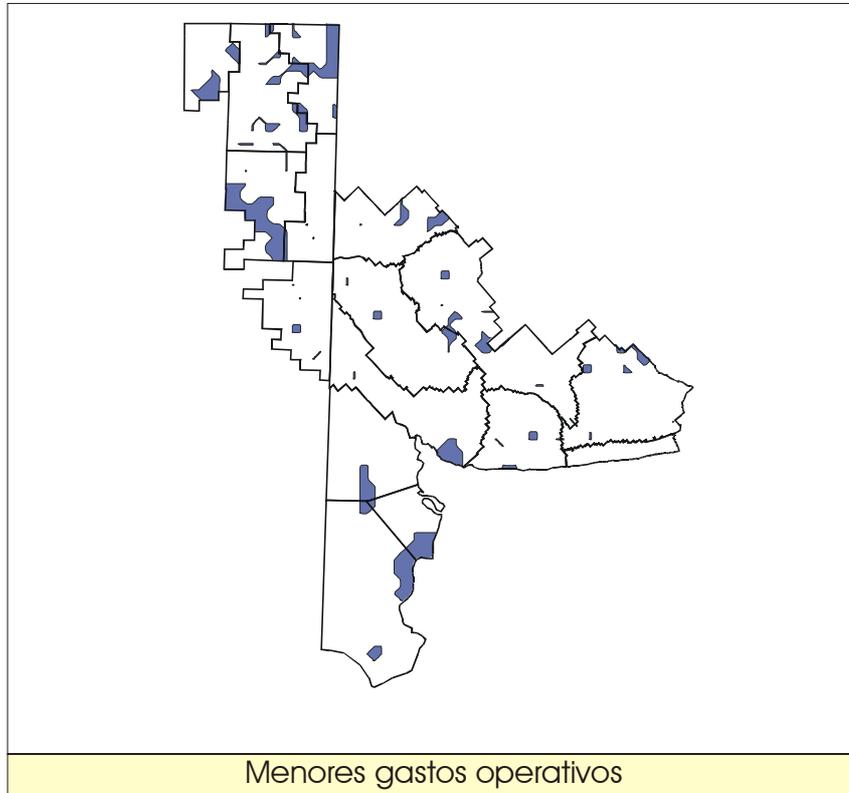
Es posible también la generación de un mapa donde la escala no sea numérica y donde los escenarios se seleccionan en base a una puntuación que esta sujeta a criterios agronómicos, que incorpora restricciones a los escenarios y al peso de cada variable dentro del mismo.

Septiembre, 2004



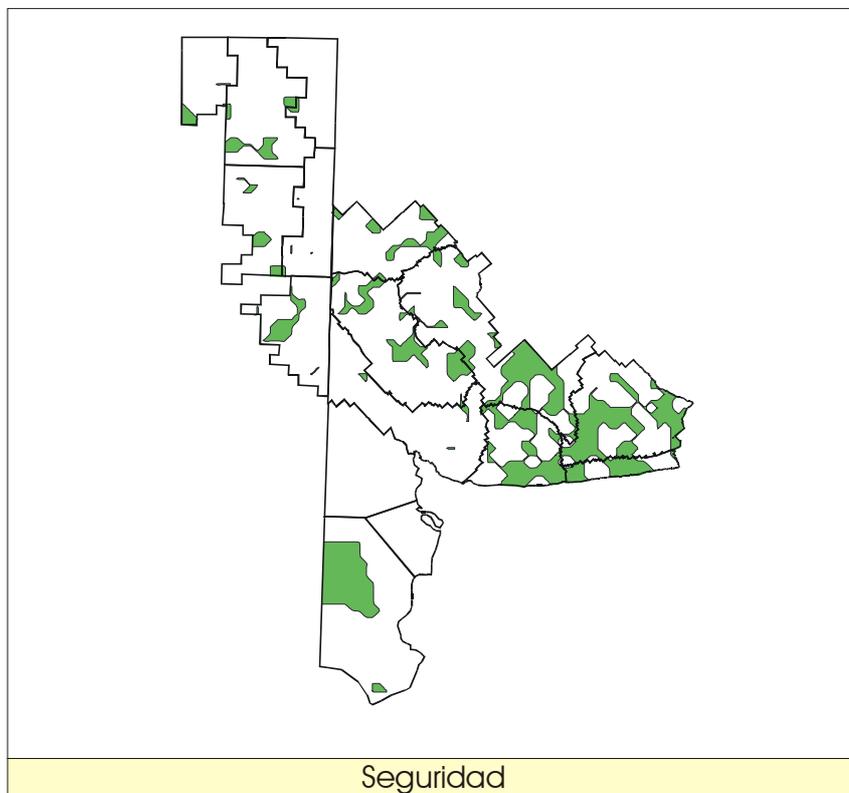
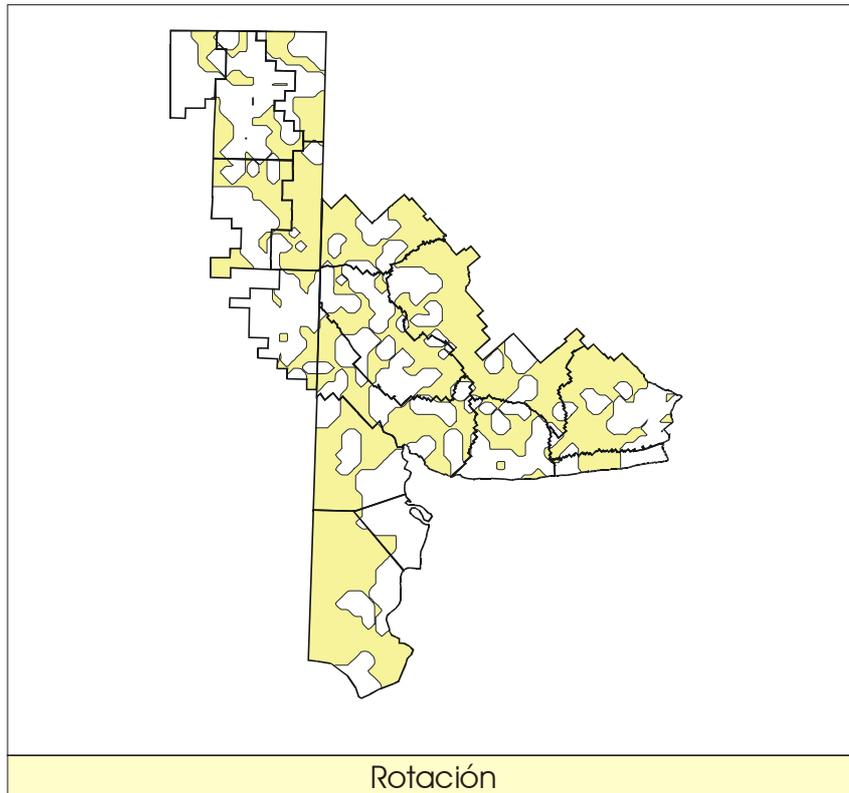
Anexos

1. Elección del cultivo: ¿Por qué siembra trigo?



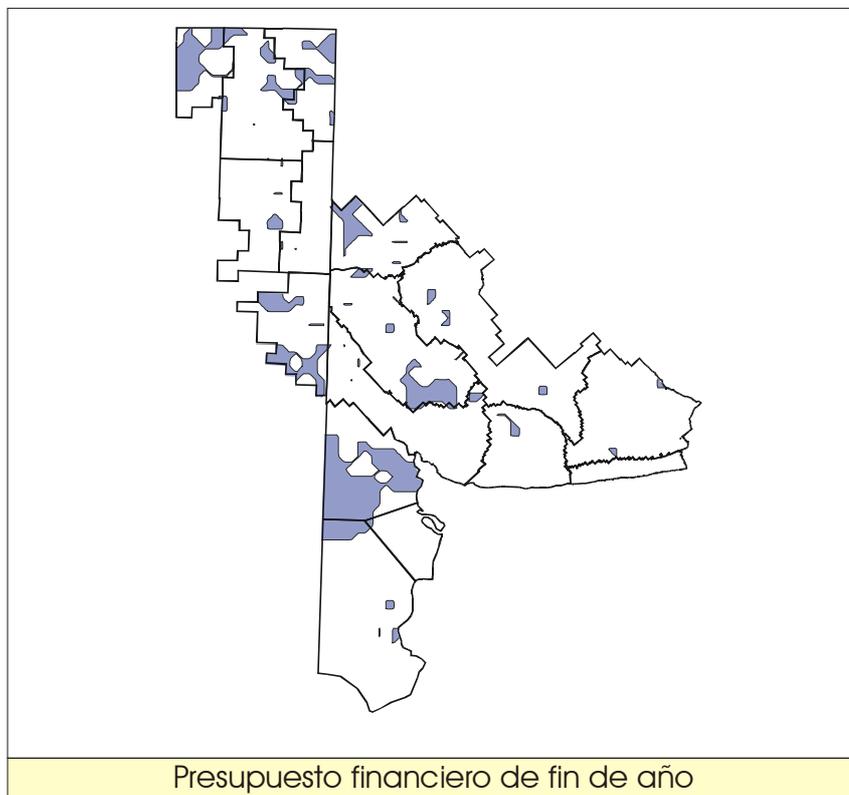
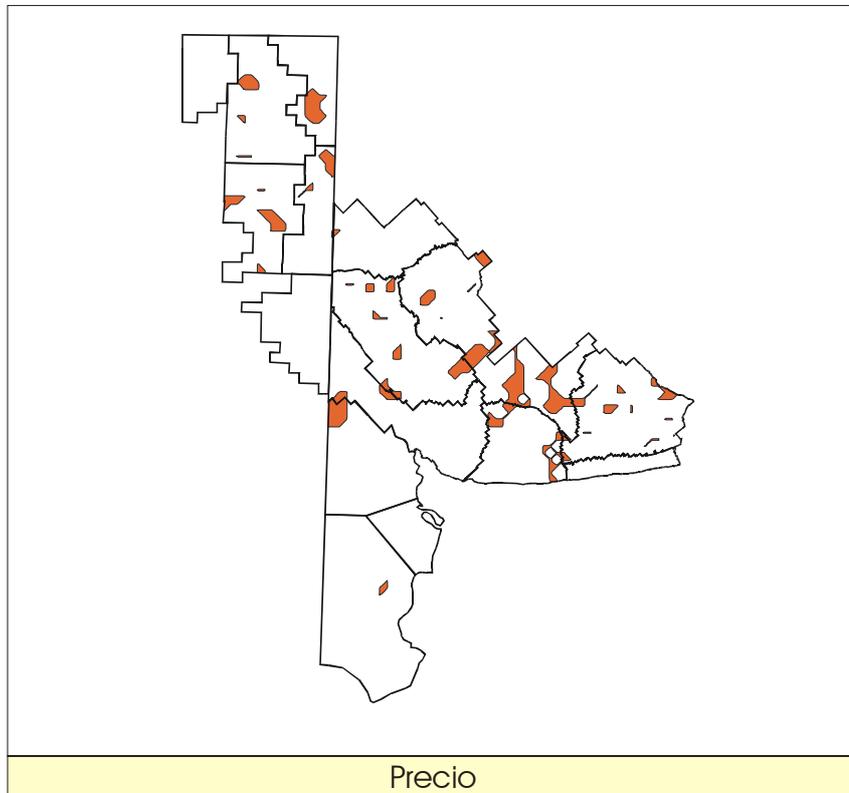


1. Elección del cultivo: ¿Por qué siembra trigo?



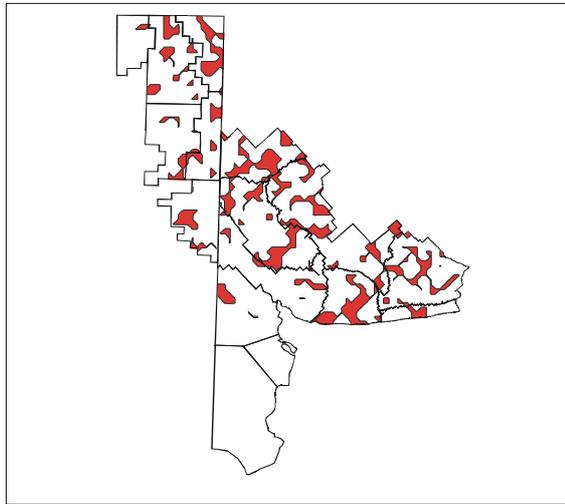


1. Elección del cultivo: ¿Por qué siembra trigo?

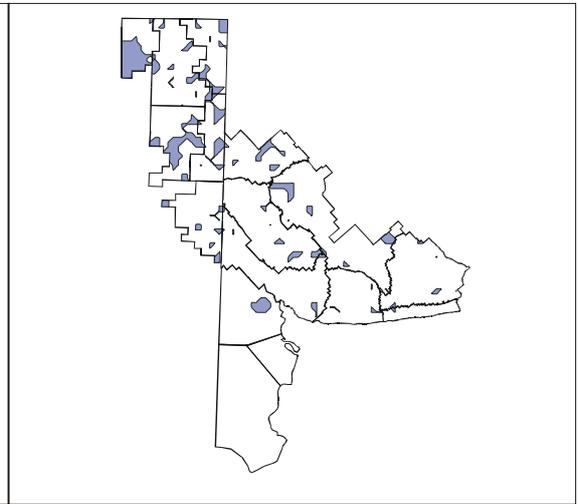




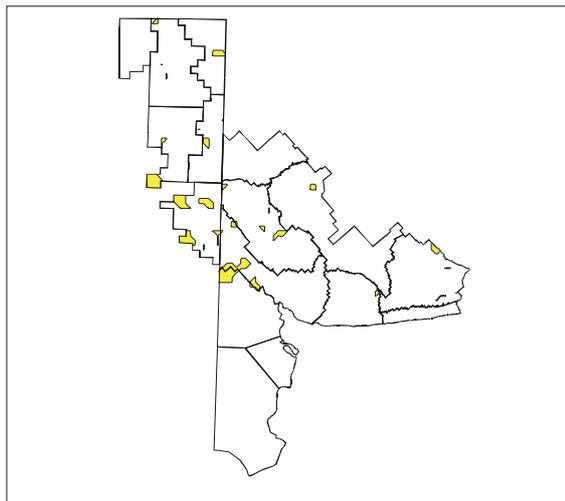
2. Elección y Análisis del Cultivar  
2.a. ¿Cómo se selecciona el cultivar?



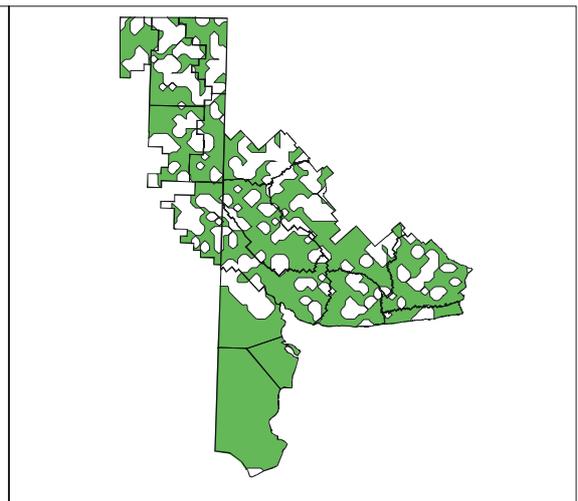
Recomendación del Asesor



Recomendación del Comercio



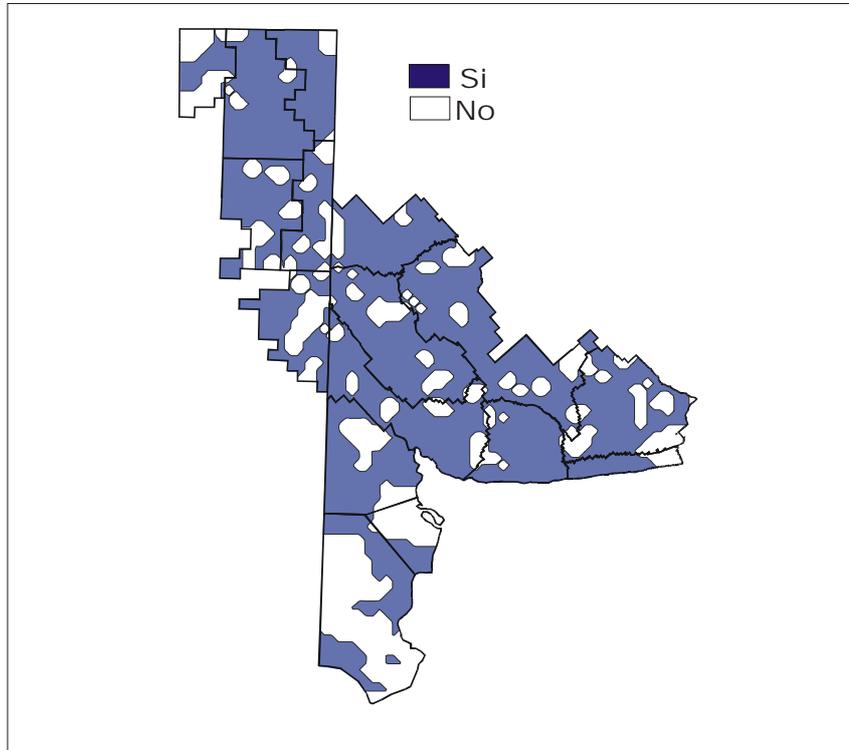
Recomendación del Contratista



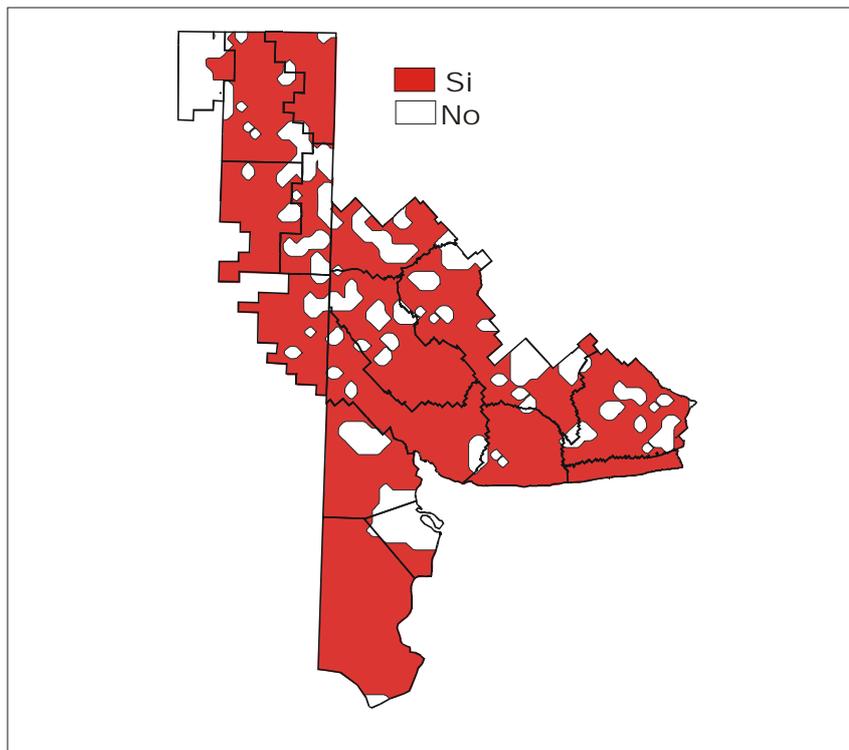
Decisión del Productor



2. Elección y Análisis del Cultivar  
2.b. ¿Realiza Análisis de Semillas?

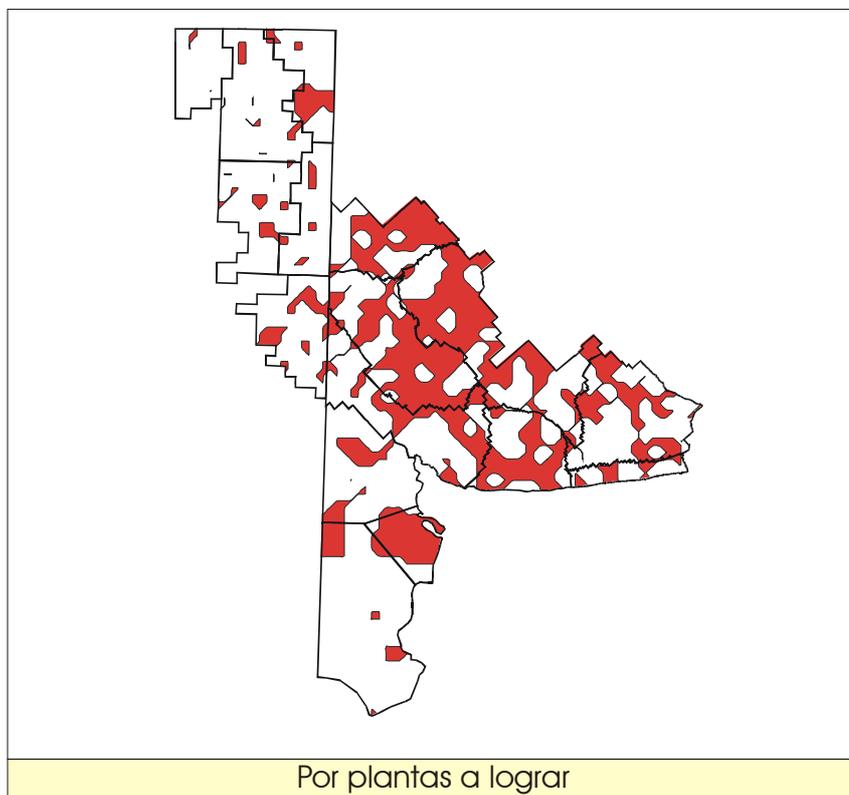
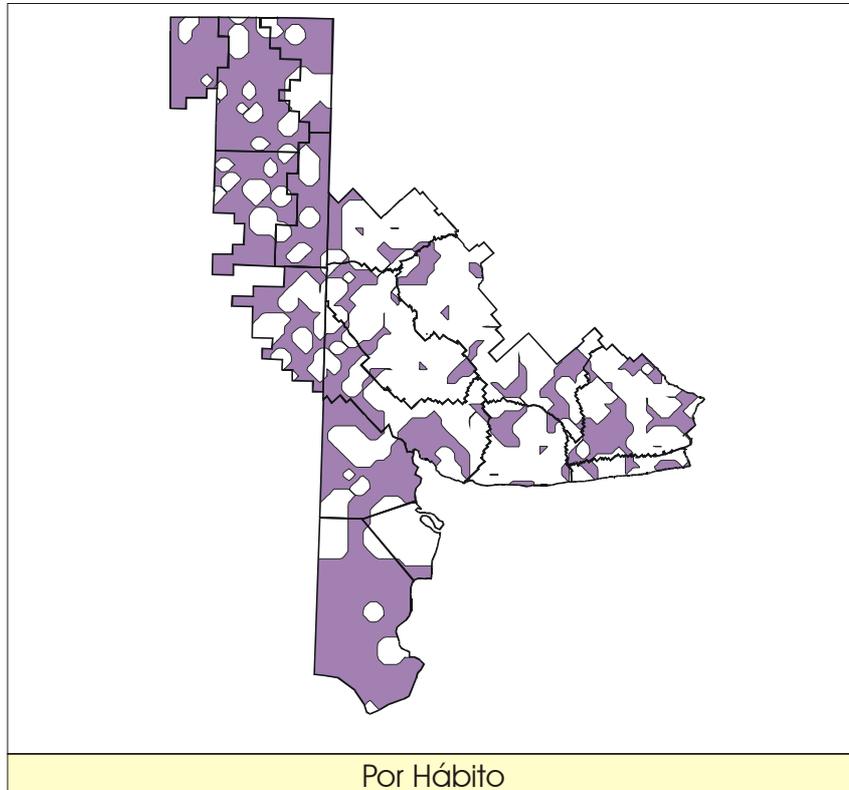


2.c. ¿Realiza Acondicionamiento de Semillas?



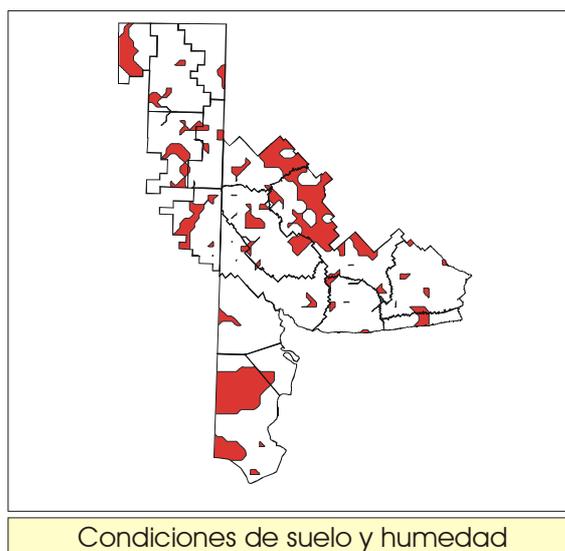
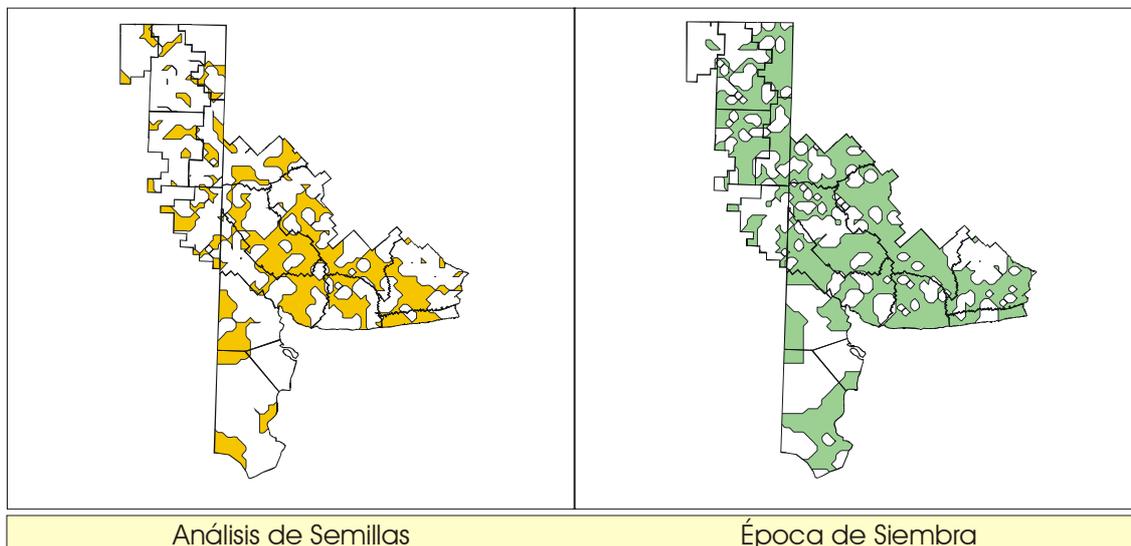


2. Elección y Análisis del Cultivar  
2.d. ¿Cómo determina la densidad de siembra?



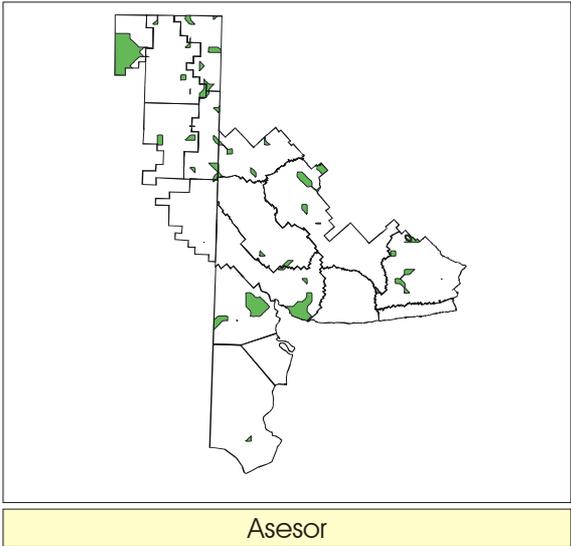
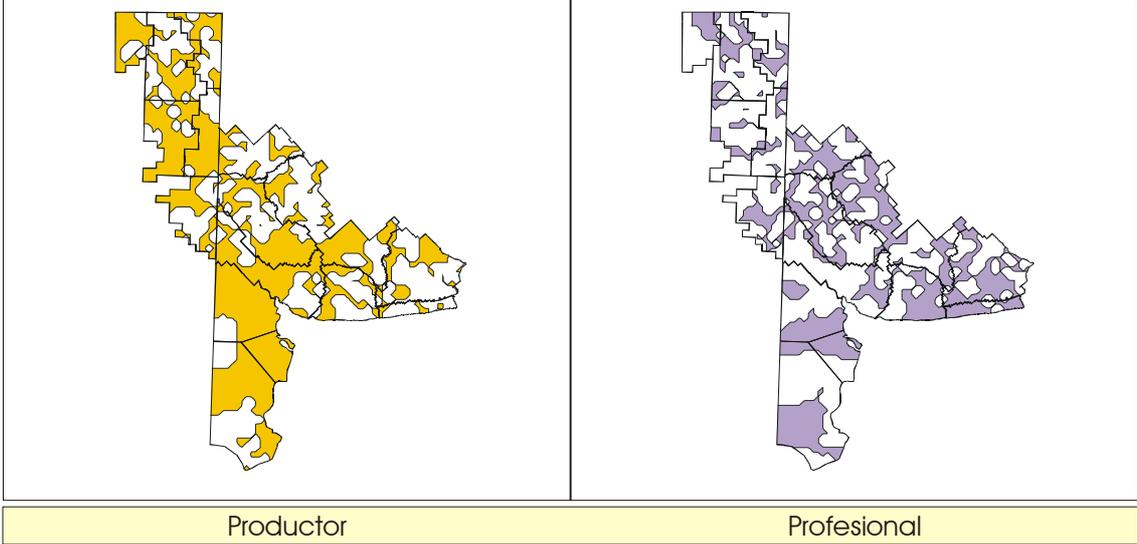


2. Elección y Análisis del Cultivar  
2.e. ¿Qué factores influyen en la densidad?



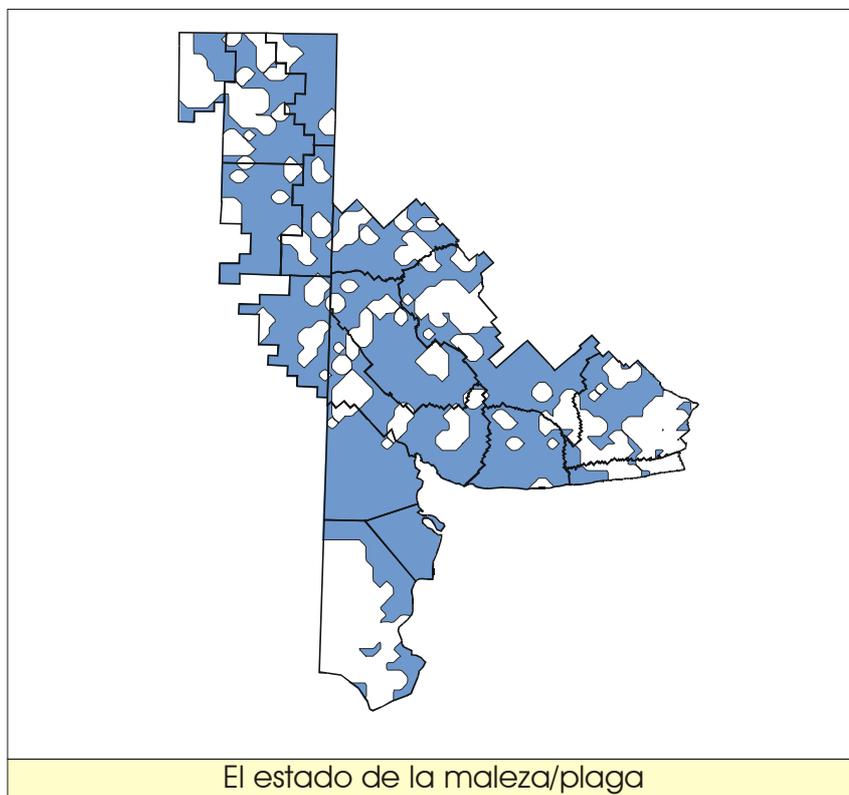
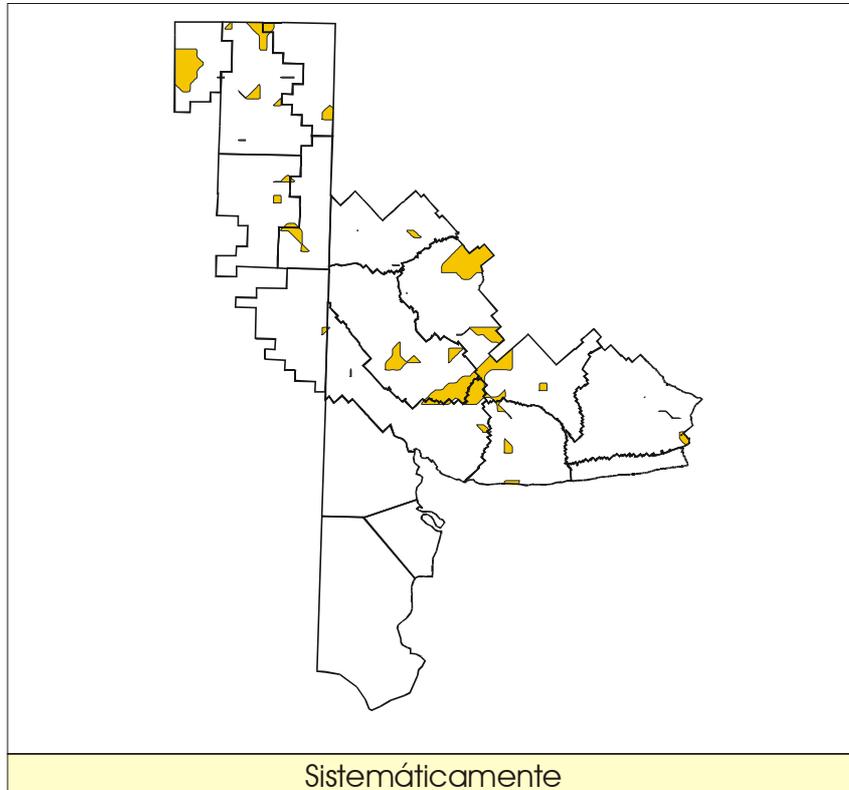


3. Control de Malezas y Plagas  
3.a. La decisión del control es efectuada por:



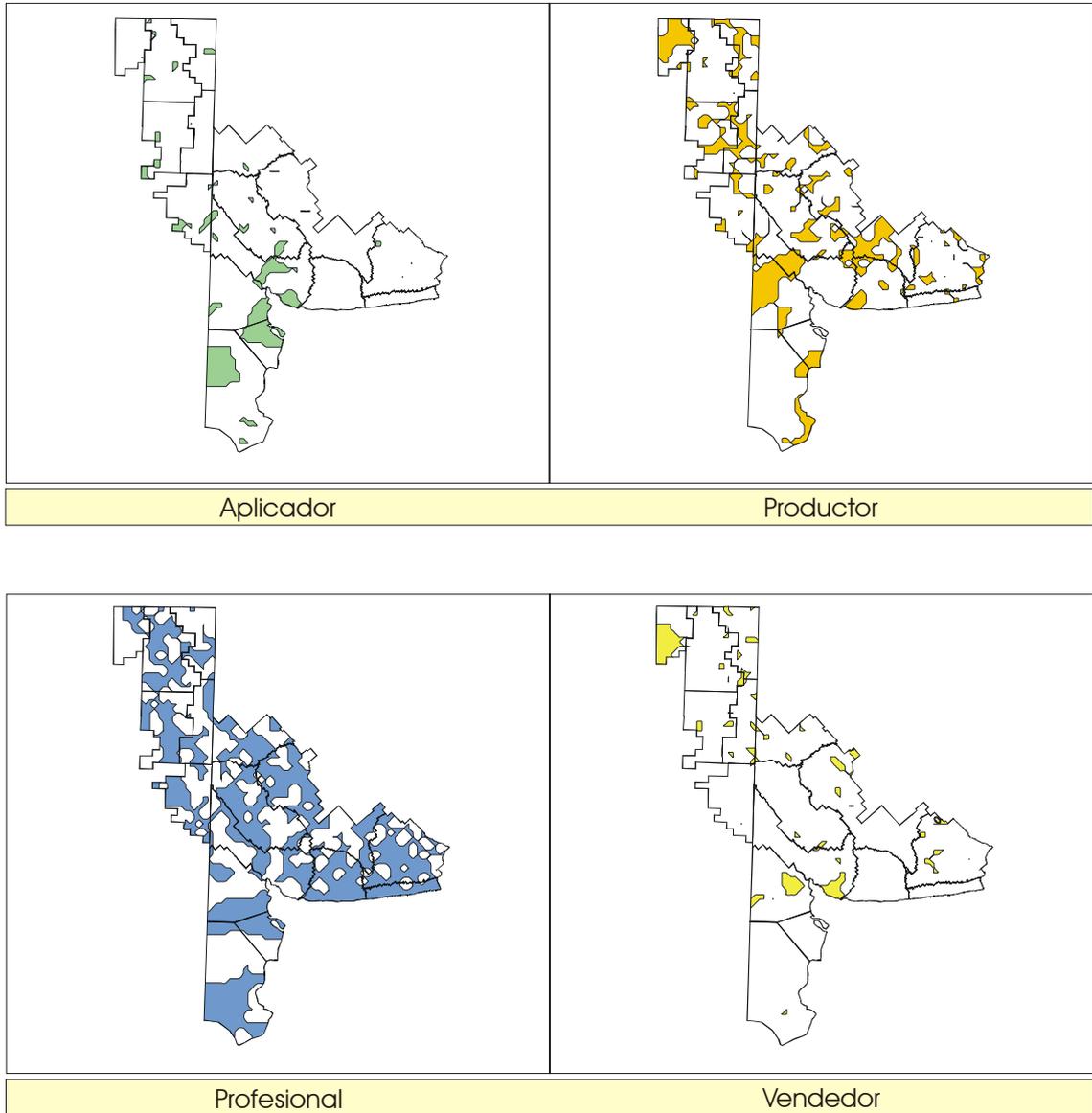


3. Control de Malezas y Plagas  
3.b. El control lo realiza teniendo en cuenta:





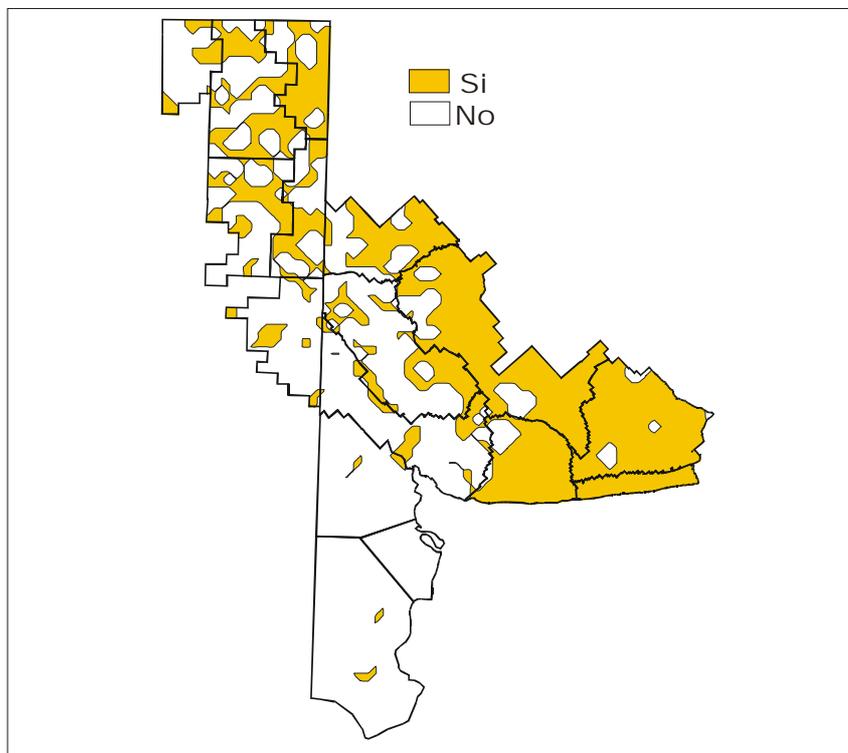
3- Control de Malezas y Plagas  
3.c. ¿Quién determina el producto y dosis?





#### 4. Fertilización

4.a. ¿Realiza algún tipo de fertilización?



4.b. ¿Recibe asesoramiento para fertilizar?

