



**NIVEL DE ADOPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA  
SIEMBRA DIRECTA EN ESTABLECIMIENTOS  
DE PRODUCCIÓN LECHERA.  
2<sup>da</sup>. Encuesta Quinquenal**

Ing.Agr. (Ph.D.) Guillermo Siri-Prieto  
Ing.Agr. Oswaldo Ernst  
Ing.Agr. Oscar Bentancur  
Ing.Agr. Carolina Carballo  
Ing.Agr. Emigdio Lazbal

Título: NIVEL DE ADOPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA EN ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCCIÓN LECHERA. 2<sup>da</sup>. Encuesta Quinquenal.

Autores: Siri-Prieto, G.; Ernst, O.; Bentancur, O.; Carballo, C.; Lazbal, E.

Serie: FPTA N°16

© 2006, INIA

ISBN: 9974-38-222-X

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA.  
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay  
Página Web: <http://inia.org.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

# Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

---

## Integración de la Junta Directiva

**Ing. Agr. PhD. Pablo Chilibroste** - Presidente

**Ing. Agr. Dr. Mario García** - Vicepresidente



**Ing. Agr. Eduardo Urioste**

**Ing. Aparicio Hirschy**



**Ing. Agr. Juan Daniel Vago**

**Ing. Agr. Mario Costa**



## **FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) fue instituido por el artículo 18° de la ley 16.065 (ley de creación del INIA), con el destino de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario del Uruguay, no previstos en los planes del Instituto.

El FPTA se integra con la afectación preceptiva del 10% de los recursos del INIA provenientes del financiamiento básico (adicional del 40/00 del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios y contrapartida del Estado), con aportes voluntarios que efectúen los productores u otras instituciones, y con los fondos provenientes de financiamiento externo con tal fin.

EL FPTA es un instrumento para financiar la ejecución de proyectos de investigación en forma conjunta entre INIA y otras organizaciones nacionales o internacionales, y una herramienta para coordinar las políticas tecnológicas nacionales para el agro.

Los proyectos a ser financiados por el FPTA pueden surgir de propuestas presentadas por:

- a) los productores agropecuarios, beneficiarios finales de la investigación, o por sus instituciones.
- b) por instituciones nacionales o internacionales ejecutoras de la investigación, de acuerdo a temas definidos por sí o en acuerdo con INIA.
- c) por consultoras privadas, organizaciones no gubernamentales o cualquier otro organismo con capacidad para ejecutar la investigación propuesta.

En todos los casos, la Junta Directiva del INIA decide la aplicación de recursos del FPTA para financiar proyectos, de acuerdo a su potencial contribución al desarrollo del sector agropecuario nacional y del acervo científico y tecnológico relativo a la investigación agropecuaria.

El INIA a través de su Junta Directiva y de sus técnicos especializados en las diferentes áreas de investigación, asesora y facilita la presentación de proyectos a los potenciales interesados. Las políticas y procedimientos para la presentación de proyectos son fijados periódicamente y hechos públicos a través de una amplia gama de medios de comunicación.

El FPTA es un instrumento para profundizar las vinculaciones tecnológicas con instituciones públicas y privadas, a los efectos de llevar a cabo proyectos conjuntos. De esta manera, se busca potenciar el uso de capacidades técnicas y de infraestructura instalada, lo que resulta en un mejor aprovechamiento de los recursos nacionales para resolver problemas tecnológicos del sector agropecuario.

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria contribuye de esta manera a la consolidación de un sistema integrado de investigación agropecuaria para el Uruguay.

A través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), INIA ha financiado numerosos proyectos de investigación agropecuaria a distintas instituciones nacionales e internacionales. Muchos de estos proyectos han producido resultados que se integran a las recomendaciones tecnológicas que realiza la institución por sus medios habituales.

En esta serie de publicaciones, se han seleccionado los proyectos cuyos resultados se considera contribuyen al desarrollo del sector agropecuario nacional. Su relevancia, el potencial impacto de sus conclusiones y recomendaciones, y su aporte al conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional, hacen necesaria la amplia difusión de estos resultados, objetivo al cual se pretende contribuir con esta publicación.

# CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Objetivos específicos .....</b>	<b>7</b>
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Selección de la muestra .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Análisis estadístico .....</b>	<b>9</b>
3.2.1. Descripción de la muestra .....	9
3.2.2. Totales poblacionales .....	9
3.2.3. Medias y totales de subpoblaciones .....	9
3.2.4. Porcentaje de adopción .....	10
3.2.5. Nomenclatura .....	10
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Adopción de la SD en predios lecheros. ....</b>	<b>10</b>
4.1.1. Descripción de la muestra .....	10
4.1.2. Inferencia poblacional .....	12
4.1.3. Porcentaje de adopción .....	13
<b>4.2. Aspectos de importancia para el éxito, problemas y ventajas         manifestadas por productores que ya adoptaron la siembra directa ...</b>	<b>14</b>
<b>4.3. Cambios ocurridos a partir de la aplicación de la SD en forma         directa u ocasional .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4. Limitantes para la adopción de la SD sistemática en productores         que hacen SD .....</b>	<b>19</b>
<b>4.5. Limitantes para iniciar la adopción de la SD .....</b>	<b>22</b>
<b>4.6. Razones para abandonar la SD .....</b>	<b>23</b>
<b>4.7. Sistemas de producción en Siembra Directa .....</b>	<b>23</b>
4.7.1. Esquemas de rotación y cultivos utilizados .....	23
4.7.2. Tiempos de barbecho para los diferentes cultivos de la rotación .....	25
4.7.3. Esquema de aplicación de herbicidas .....	25
4.7.4. Potencial recurso suelo .....	26
<b>4.8. Adopción de SD en el período 2000-2005 .....</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>28</b>



Guillermo Siri-Prieto <sup>(1)</sup>  
Oswaldo Ernst <sup>(2)</sup>  
Oscar Bentancur <sup>(3)</sup>  
Carolina Carballo <sup>(4)</sup>  
Emigdio Lazbal <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Ing.Agr. (Ph.D.), Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía

<sup>(2)</sup> Ing.Agr. Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía

<sup>(3)</sup> Ing.Agr. Departamento de Biometría, Estadística y Computación. Facultad de Agronomía

<sup>(4)</sup> Ing.Agr. Departamento de Ciencias Sociales. Facultad de Agronomía

<sup>(5)</sup> Ing.Agr. Coordinador Técnico de la Comisión de Siembra Directa de la Asociación Nacional de Productores de Leche

# NIVEL DE ADOPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA EN ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCCIÓN LECHERA.

## 2<sup>da</sup>. Encuesta Quinquenal

*Proyecto FPTA N°165*

*Período Ejecución:*

*Mayo 2005 - Diciembre 2005*

## 1. INTRODUCCIÓN

La introducción de la siembra directa (SD) en los sistemas de producción del Uruguay se remonta a fines de la década de los 80. Este nuevo sistema de manejo del suelo ha sido impulsado por productores pioneros en el área del litoral agrícola-uruguayo Asociación Uruguaya de Siembra Directa (AUSID) y por las instituciones públicas de investigación como son el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la Facultad de Agronomía. Esto ha permitido generar un paquete tecnológico que es requisito para el éxito de la siembra directa como forma de producir grano o pasto según sea el propósito del mismo. En el sector lechero, la degradación de los suelos en gran parte de la cuenca ha sido producto principalmente del excesivo laboreo. Es así que este sistema de siembra sin remoción del suelo posee la ventaja de poder realizar una agricultura forrajera sin afectar la productividad del mismo siempre y cuando la rotación pastura-cultivo permanezca en el sistema de producción. Esto, por consiguiente, ha determinado una adopción progresiva de esta técnica. La encuesta realizada en el 2000 mostró que el 25% del área de producción lechera fue realizada en siembra directa. Dicha encuesta detectó una fase decreciente en el proceso de adopción, proyectándose un máximo para el período 2000-2005, debido a limitantes surgidas a nivel de producción. Se identificaron la falta de maquinaria y las fallas en la implantación como las limitantes más determinantes de

dicho estancamiento en el área bajo siembra directa. Detectados estos problemas, la investigación nacional se orientó a la resolución de los mismos.

Luego de transcurridos cinco años, se realizó otra encuesta de manera de continuar generando información cuantificable para las gremiales de productores y los organismos de investigación y elaborar un nuevo diagnóstico de situación de la siembra directa en el sector productivo lechero. De esta manera, se puede continuar utilizando esta información a la hora de asignar recursos en aquellos temas en los que es necesaria la difusión de prácticas ya desarrolladas o donde el sector lechero tiene necesidades reales de investigación.

## 2. OBJETIVO GENERAL

Generar información cuantificada sobre el grado, forma y evolución de adopción de la siembra directa en el sector productivo lechero entre los años 2000 y 2005

### 2.1. Objetivos específicos

1. Cuantificar a nivel global el uso de la siembra directa en establecimientos de producción lechera.
2. Cuantificar los porcentajes de los diferentes cultivos bajo siembra directa en la cadena forrajera de los establecimientos de producción lechera.

3. Calificar las posibles ventajas y limitantes que a juicio de los productores potencian o restringen el uso de la siembra directa en los establecimientos de producción lechera.
4. Identificar los principales problemas que a juicio de los productores limitan parcial o totalmente el uso de la siembra directa en establecimientos lecheros.
5. Cuantificar los cambios que se han generado en los últimos 5 años con el uso de la siembra directa en la producción lechera usando la información generada en la encuesta del 2000.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Selección de la muestra

El trabajo consistió en una encuesta a los mismos productores remitentes de leche que fueron encuestados en el año 2000. En aquella instancia, la selección de la muestra se basó en la estratificación por la remisión diaria de leche, y el cálculo del tamaño de muestra de cada estrato tomó en cuenta el tamaño de la población y la varianza de la remisión diaria según un esquema de asignación Neyman. Dado el cambio de tamaño de algunos productores, y algunos nuevos que se incorporaron, a los efectos de realizar el proceso de inferencia poblacional, luego de obtenidos los datos se procedió a la reestratificación según la remisión actual. En el procesamiento de la muestra en esta encuesta, el departamento de Rivera no fue considerado como un estrato aparte (a diferencia de la encuesta del año 2000).

La población objetivo consiste de 2432 productores de leche que remiten más de 35 litros/día.

Debe aclararse que si bien el total de productores encuestados fue 238, la muestra está compuesta por 226, ya que en algunos casos no se contaba con el dato de remisión de leche.

La encuesta consistió en un formulario base con 26 preguntas (Anexo 1)

- a. 5 preguntas generales (1 a 5)
- b. 1 pregunta «filtro» (6)
- c. 14 preguntas para productores que hacen siembra directa (7-20)
  1. forma y antigüedad (7-8)
  2. rotación utilizada, problemas y ventajas de la SD encontrados en la rotación (9)
  3. cultivos en que usa SD (10)
  4. especies utilizadas en las praderas (11)
  5. esquema de aplicación de glifosato y días de barbecho para los diferentes cultivos (12)
  6. restricciones físico-químicas en el área de superficie de pastoreo lechero (13)
  7. cambios ocurridos desde la aplicación de la SD (14)
  8. aspectos que considera importantes para el éxito de la SD (15)
  9. problemas encontrados (16)
  10. ventajas de la SD (17)
  11. razones para la utilización de laboreo ocasional (18)
  12. problemas de acceso a sembradora o fumigadora y proveedores utilizados (19-20)
- d. 4 preguntas para productores que no hacen SD (22 a 25)
  1. razones para no hacer SD (22)
  2. si alguna vez hizo SD (23)
  3. causas para dejar de hacer SD (24)

Cuadro 1. Universo objetivo, tamaño de muestra y ponderador de cada estrato.

Estrato	Límite inferior	Límite superior	Población (nh)	Muestra (nh)	Pondera por estrato (Nh/N)
1	35	500	1065	62	0,4379
2	501	1000	559	26	0,2299
3	1001	2600	578	63	0,2377
4	2601		230	75	0,0946
<b>TOTAL</b>			<b>2432</b>	<b>226</b>	



- 4. si utiliza glifosato, situaciones y esquema de aplicación (25)
- e. 1 espacio para comentarios de productores que hacen siembra directa (21)
- f. 1 espacio para productores que no hacen siembra directa (26)

### 3.2. Análisis estadístico

#### 3.2.1. Descripción de la muestra

Consistió en el cálculo de promedios y de proporciones o porcentajes en la muestra. Asimismo, se realizó una descripción estadística de los grupos formados por concordancia en grupos de respuestas. La metodología de agrupamiento se menciona más adelante.

#### 1. Inferencia de los parámetros poblacionales

A partir de la muestra, las estimaciones para la población se obtuvieron mediante los siguientes procedimientos.

##### 1.1 Media poblacional y proporción poblacional

La media poblacional ( $\bar{y}_{est}$ ) fue estimada a partir de las medias muestrales de cada estrato ( $\bar{y}_h$ ), y se calculó como:

$$\bar{y}_{est} = \sum_{h=1}^H \bar{y}_h \frac{N_h}{N} = \sum_{h=1}^H \bar{y}_h W_h$$

Donde el ponderador de cada estrato  $W_h = N_h / N$  es el tamaño poblacional de cada estrato sobre el tamaño total de la población.

Análogamente, el estimador de la proporción poblacional ( $\hat{p}_{est}$ ) a partir de las proporciones muestrales en cada estrato ( $\hat{p}_h$ ) se calculó como:

$$\hat{p}_{est} = \sum_{h=1}^H \hat{p}_h \frac{N_h}{N} = \sum_{h=1}^H \hat{p}_h W_h$$

Los estimadores de las varianzas de  $\bar{y}_{est}$  y  $\hat{p}_{est}$  son:

$$s^2(\bar{y}_{est}) = \sum_{h=1}^H \frac{W_h^2 \cdot s^2_h}{n_h} - \sum_{h=1}^H \frac{W_h s^2_h}{N}$$

Donde  $s^2_h$  es la varianza muestral de cada estrato.

$$s^2(\hat{p}_{est}) = \sum_{h=1}^H \frac{W_h^2 \cdot \hat{p}_h (1 - \hat{p}_h)}{n_h} - \sum_{h=1}^H \frac{W_h \hat{p}_h (1 - \hat{p}_h)}{N}$$

Con el estimador de la media poblacional y su varianza se obtuvieron intervalos de confianza para el promedio de superficie lechera y el promedio de leche remitida. Con el estimador de la proporción poblacional y su varianza se obtuvieron intervalos de confianza para las proporciones de importancia en el presente estudio, como ser la proporción de productores que adoptaron la tecnología de siembra directa.

#### 3.2.2. Totales poblacionales

Los estimadores de un total de la población ( $Y_{est}$ ) y su varianza se obtienen del estimador del promedio poblacional y su varianza, de la siguiente forma:

$$\hat{Y}_{est} = N \cdot \bar{y}_{est} \quad y \quad s^2(\hat{Y}_{est}) = N^2 s^2(\bar{y}_{est})$$

Con los cuales se obtuvieron estimaciones por intervalo de confianza para los totales poblacionales de área lechera y leche remitida.

#### 3.2.3. Medias y totales de sub-poblaciones

La estimación de área lechera promedio y leche remitida promedio de la sub-población de productores que hacen siembra directa, y de aquellos que no la hacen, se realizó según el procedimiento descrito por Cochran (1985) donde se estimó el total de productores de la sub-población ( $N_j$ ) como:

$$\hat{N}_j = \sum_{i=1}^H \frac{\hat{N}_h}{n_h} n_{hj}$$

Donde  $n_{hj}$  es el número de unidades muestreadas del estrato  $h$  que pertenecen a la sub-población  $j$ .

La estimación de un promedio de la sub-población de productores que hace siembra directa (o de los que no la hacen) se calculó

$$\hat{Y}_j = \frac{\hat{Y}_j}{\hat{N}_j} = \frac{\sum_{i=1}^H (N_h / n_h) \sum_i y_{hij}}{\sum_{i=1}^H (N_h / n_h) n_{hj}}$$

Donde  $\hat{Y}_j$  es la estimación del total de la sub-población (total de área lechera o de leche remitida de los productores con siembra directa).

La varianza estimada del promedio de la sub-población se calculó como:

$$s^2(\hat{Y}_j) = \frac{1}{\hat{N}_j^2} \sum_{i=1}^H \left[ \frac{N_h^2 (1 - n_h / N_h)}{n_h (n_h - 1)} \left[ s_{ij}^2 + n_{ij} \left( 1 - \frac{n_{ij}}{n_h} \right) (\bar{y}_{hij} - \hat{Y}_j)^2 \right] \right]$$

Con el estimador del promedio de la subpoblación y esta varianza, se construyeron intervalos de confianza para el área promedio de productores que hacen siembra directa, y de los que no la hacen. Lo mismo se hizo para la remisión de leche.

### 3.2.4. Porcentaje de adopción

A partir de la respuesta sobre el número de años que los productores llevan haciendo siembra directa, se estimó la curva de adopción de la tecnología. Para la estimación de la proporción de productores en la población que hicieron siembra directa durante un determinado período de tiempo, nuevamente se utilizó la ponderación  $N_i/N$  para la proporción de un estrato h.

A partir de las respuestas de las preguntas 15, 16 y 17, los productores que hacen SD fueron agrupados a partir del coeficiente de similitud de Concordancia Simple («Simple Matching Coefficient») con el cual se calculó la proporción de respuestas coincidentes. En principio, se descartaron las respuestas que no eran diferentes entre los productores (no tenían capacidad discriminante), y luego se descartaron los productores que contestaron menos del 50% de las preguntas que si tenían capacidad discriminante. Dentro de los 119 productores que se incluyeron en el análisis de agrupamiento, se identificaron 8 grupos, que tuvieron un porcentaje de coincidencias igual o mayor al 80% en sus respuestas.

En cada uno de los grupos formados mediante el procedimiento anteriormente descrito, se contó el número de productores que le daban importancia alta a las respuestas de las preguntas 15 a 17 (ver anexo). Una vez identificadas, se procedió a describir cada grupo calculando los porcentajes de productores dentro de cada grupo que le asignaban importancia alta a cada una de las respuestas.

### 3.2.5. Nomenclatura

A los efectos de este trabajo se denomina

1. Siembra directa sistemática (SD sistemática). Uso de siembra directa en todos los cultivos y pasturas sembrados por el productor.
2. Siembra directa ocasional (SD ocasional). Productores que adoptaron la siembra directa pero mantienen la siembra de cultivos y/o pasturas con laboreo convencional.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Adopción de la SD en predios lecheros.

#### 4.1.1. Descripción de la muestra

En el Cuadro 2 se presenta la distribución geográfica de los productores encuestados por estrato de producción.

Cuadro 2. Distribución geográfica de los productores encuestados por estrato de producción.

Remisión (litros/día)	% de observaciones dentro del ESTRATO				Número TOTAL
	35-500	501-1000	1001-2600	>2600	
Canelones	42,1	18,4	26,3	13,2	38
Colonia	28,6	7,1	28,6	35,7	14
Durazno	100,0	0,0	0,0	0,0	1
Florida	17,1	9,2	28,9	44,7	76
Flores	0,0	0,0	33,3	66,7	3
Maldonado	33,3	33,3	33,3	0,0	3
Paysandú	25,0	0,0	25,0	50,0	4
Rivera	75,0	0,0	0,0	25,0	4
Río Negro	0,0	50,0	50,0	0,0	2
Rocha	0,0	0,0	50,0	0,0	2
San José	32,3	10,8	21,5	35,4	65
Soriano	14,3	14,3	57,1	14,3	14
Número	62	26	63	75	226

**Cuadro 3.** Superficie media lechera de la muestra, remisión diaria (l/día) y litros/ha/año producidos por productores que utilizan o no Siembra Directa según estratos de producción definidos por su remisión diaria (l/día).

	%SD	Remisión diaria (l/día)			
		35-500	501-1000	1001-2600	>2600
		27	44	67	92
Superficie lechera (ha)	Muestra	64	131	236	595
	Hacen SD	96	130	222	604
	No hacen SD	55	130	264	488
	Valor t	1.662 +	-0,029	-1,421	0,885
Remisión diaria (l/día)	Muestra	229	738	1640	4922
	Hacen SD	241	830	1718	5085
	No hacen SD	229	681	1483	3047
	Valor t	0,356	2.299 **	1.941 +	1,612
Litros/ha/año	Muestra	1861	2500	2843	3243
	Hacen SD	1845	3037	3030	3312
	No hacen SD	1895	2168	2451	2442
	Valor t	-0,164	1.695 +	2.047 *	1,586

Valor t= Comparación Hacen SD contra NO HACEN SD en la muestra

+ signif P<0.10

\* signif P<0.05

Los departamentos con mayor cantidad de productores en los estratos de menor remisión fueron Canelones San José y Rivera. Por el contrario, los departamentos con mayor presencia de productores con mayor remisión fueron Flores, Paysandú, Rocha y Florida.

La superficie lechera promedio de los productores que realizan SD por estrato de producción se muestra en el Cuadro 3.

El porcentaje de productores lecheros encuestados que utilizan la SD es creciente con el tamaño de la explotación definido por su remisión diaria de leche, llegando a 92% en el estrato de mayor remisión.

Al igual que en el 2000, en el estrato de menor tamaño, la superficie lechera de los productores que no hacen SD es significativamente menor que la de aquellos que ya la adoptaron (55 contra 96 ha respectivamente). Esto implica que dentro del estrato de menor remisión de leche, la adopción ha sido mayor en los productores de mayor superficie lechera. Por otro lado en los estratos de más de 500 litros diarios de remisión, no se detectaron diferencias significativas en lo referente al área lechera.

En lo referente a remisión diaria (l/día) se encontraron diferencias significativas en los estratos 2 y 3, con valores más altos en los

productores que realizan SD. En el estrato de mayor producción (>2600 l/día) se observó una diferencia de aproximadamente 2000 litros a favor de los productores que realizan SD, si bien no fue significativa, probablemente debido al bajo número de productores encuestados en ese estrato que no realizan SD. En cambio, donde no se encontraron diferencias fue en el estrato de menor remisión diaria (241 y 229).

El índice de productividad l/ha/año fue afectado tanto por el estrato como por el tipo de siembra utilizado. En el cuadro se observa como los estratos que remiten menos leche diaria son los que presentan la menor productividad medida por ha (media entre SD y no SD = 1861 l/ha/año) comparado contra los estratos mayores que llegan a 3243 en el estrato mayor. Es de destacar que a medida que el estrato de remisión de leche diaria aumenta de más de 500 l/día, los productores que hacen o no hacen SD se empiezan a diferenciar, presentando los que hacen SD mejores productividades por ha, llegando a 3312 l/ha/año en el estrato de más de 2600 litros de remisión diaria comparado a solamente 2442 l/ha/año para los que no hacen SD.

En el Cuadro 4 se describe la superficie media lechera de los productores que

**Cuadro 4.** Superficie media lechera de los productores que adoptaron la siembra directa (hacen SD) por estrato de producción en la muestra, producción de leche por hectárea (l/ha/año) y porcentaje de éstos que la adoptaron en forma sistemática (SD sistemática).

l/día	ha	l/ha/año	hacen SD	SD sistemática
35-500	64	1861	27	50
501-1000	131	2500	44	64
1001-2600	236	2843	67	64
2600	595	3243	92	65
<b>Promedio</b>	<b>396</b>	<b>2666</b>	<b>62</b>	<b>63</b>

adoptaron la SD por estrato y el porcentaje de los mismos que la realiza en forma sistemática.

Como fue mencionado en el cuadro anterior, se observa un aumento en el porcentaje de productores que realizan SD al aumentar el nivel de remisión. Dentro de los productores que realizan SD, en todos los estratos el 50% o más lo hacen de manera sistemática, mientras que en el año 2000 ningún estrato llegaba al 50%. Cabe resaltar que en el año 2000, ningún productor que remitiera menos de 500 l/día realizaba SD de manera sistemática, mientras que para el presente año ya representa el 50% de los productores encuestados. No se desprende asociación entre la producción de leche/ha/año y el uso de la siembra directa en forma sistemática.

#### 4.1.2. Inferencia poblacional

Con los resultados obtenidos por estrato, se estimaron las características de la población total de productores (Cuadro 5).

Se encuestó al 9,8% de la población de productores registrados en la base de datos de CONAPROLE. El área total lechera estimada

para la población de productores remitentes abarca 415000 ha, con una superficie media de 171 ha y una productividad media de 2372 l/ha/año. Dentro de la población, se estima que entre el 40 y el 53% de los productores ya adoptaron la SD con un valor medio probable de 46%.

En el Cuadro 6 se describen las características estimadas para la población de productores.

Al igual que en el 2000, se puede inferir que la mayoría de los productores de la población conocen la SD y tienen una rotación de pasturas y cultivos anuales. Más de la mitad (63%) de los mismos tiene asesoramiento técnico permanente presentándose este indicador estacionado con respecto al año 2000 (56%). En lo que refiere a la maquinaria específica para la SD, solo el 27% posee sembradora propia (17% en el año 2000), el 35% tiene kit de verano y un 57% pulverizadora propia (39% en el año 2000). El porcentaje de productores que participa de algún grupo de maquinaria ha disminuido con respecto al año 2000, representando hoy sólo un 17% del total de los productores de la cooperativa.

**Cuadro 5.** Número de productores, superficie total dedicada a la lechería, superficie lechera media por predio (ha), producción/ha (l/ha/año) y % de productores lecheros que hacen siembra directa. Valor medio estimado y límites de confianza al 95%.

	Media poblacional estimada	Límites confianza 95%	
		inferior	superior
Productores en la población (N°)	2432	---	---
Productores encuestados (N°)	238	---	---
Area total lechera (miles ha)	415	383	447
Area promedio lechera (ha)	171	157	184
Leche/ha/año (l)	2372	2203	2541
prod. que hacen SD	46	40	53

**Cuadro 6.** Características de la población objeto del muestreo (% de productores).

	Media poblacional estimada	Límites confianza 95%	
		inferior	superior
Asesoramiento técnico permanente	63	57	70
Participación grupo maquinaria	17	12	22
Sembradora propia	27	22	32
Kit de verano	35	3	68
Pulverizadora propia	57	50	63
Conocimiento SD	97	94	100
Productores que hacen rotación	93	85	100

**Cuadro 7.** Estimación de la superficie lechera de productores que adoptaron o no SD, superficie total que ocupan y % de productores que realiza SD sistemática.

	Hacen SD	No hacen SD	Diferencia
Número	1138	1294	156 **
Superficie lechera	241,2 (209,6 - 272,8)	109,3 (93,5 - 125,1)	131,9 **
Remisión diaria (l/día)	1777,7 (1553,5 - 2001,9)	563,5 (492,8 - 634,3)	1214,2 **
litros/ha/año	2670,2 (2350,9 - 3029,5)	1882,1 (1645,8 - 2118,4)	808,1 *
Area total lechera (ha)	274459	141425	133034
SD sistemática (%)	57,9 (45 - 70,9)	---	----

\*\* diferencia significativa p=0.05

\* diferencia significativa p=0.10

entre paréntesis límites de confianza

La superficie lechera media de los productores que hacen SD sigue siendo mayor que la de los que no hacen SD, lo cual confirma que es una técnica adoptada en forma diferencial según el tamaño de la explotación lechera (Cuadro 7).

Si bien aún son menos de la mitad los productores que adoptaron la SD, estos abarcan una superficie 1.9 veces mayor que los que no la han adoptado (274459 vs. 141425 has para los que hacen y no hacen SD, respectivamente). Esto remarca que es una técnica que se ha adoptado masivamente en los productores más grandes sin demasiados problemas de capital. Se encontraron diferencias para la producción total, de 808 l/ha/año, entre productores que realizan o no SD. A su vez, se encontró una mayor remisión de leche diaria en los productores que realizan SD, asociado a sus mayores superficies de pastoreo lechero.

Cabe resaltar que del 46% de los productores que utilizan SD, se estima que entre 45 y 70,9 la realizan de manera sistemática, con un valor medio de 57,9%.

#### 4.1.3. Porcentaje de adopción

Con la información obtenida en la muestra, se estimaron las proporciones de productores que adoptaban la tecnología en cada año, utilizando los años en SD declarado por cada productor.

**Cuadro 8.** Adopción de la siembra directa en productores lecheros según estratos de producción entre los años 1988 y 2004.

Año	Estrato **				Adopción en la población (%) <sup>1</sup>
	1	2	3	4	
1988				1	0,13
1993	1			1	0,96
1994			1	4	1,84
1995		2	5	7	6,38
1996	2	1	4	1	10,56
1997	1		3	10	13,79
1998	1	1	3	13	18,15
1999			2	3	19,28
2000	2		1	3	21,45
2001	3	1	10	9	29,36
2002	1	4	3	3	35,11
2003	1	1	4	7	37,08
2004	2		2	2	41,51

\*\* Número de productores que adoptaron el uso de SD en cada año

<sup>1</sup> Adopción en relación a los 88 productores que realizaron siembra directa

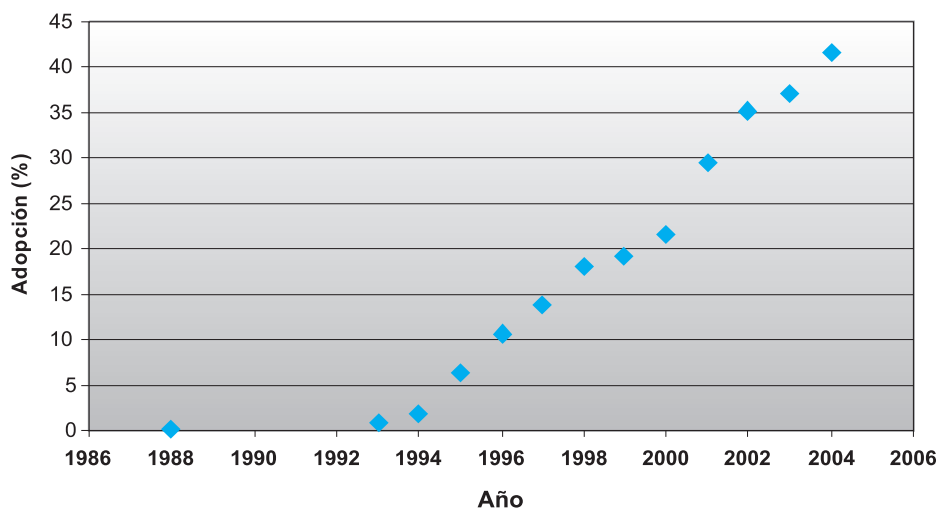


Figura 1. Porcentaje acumulado de productores adoptantes de la SD entre 1988 y 2004

La proporción acumulada de adopción en la población se muestra en la figura 1.

En el trabajo realizado en el 2000, se identificó una fase decreciente en la curva de adopción en ese momento y se proyectaba una estabilización para los años siguientes cercana al 30%. A su vez se planteó que para superar esa tendencia decreciente y generar una nueva fase creciente de adopción, sería necesario levantar las restricciones existentes, algunas de las cuales pudieron surgir de la encuesta del 2000. Analizando los datos al 2005, se puede observar la nueva curva de adopción.

Entre lo proyectado al 2000 y lo que realmente sucedió, hubo una diferencia en la forma y en los porcentajes de adopción de la siembra directa que pueden atribuirse a varias causas. Una de ellas es que las proyecciones realizadas para estos años no se cumplieron debido a que algunas de las limitantes identificadas en aquel momento como responsables de frenar el proceso de adopción fueron superadas. Entre otras actividades, la importante difusión de la tecnología que se llevó adelante desde la Comisión de Siembra Directa de la Asociación Nacional de Productores de Leche, fue fundamental en lo que hace a la transmisión del conocimiento a los productores lecheros y a la aclaración de las principales dudas que manifestaban en el año 2000 en relación a las posibilidades de éxito del sistema. Otras limitantes como la disponibilidad de maquinaria, fueron superándose, contribuyendo a la mayor adopción, fundamentalmente en los estratos de mayor tamaño y medios: 92-67% de adopción en la muestra (ésta continúa siendo una de las

mayores limitantes para los productores pequeños: 27% de adopción en la muestra).

En la figura 1 se puede observar como realmente hubo un aumento muy fuerte en el % de adopción entre el 2000 y el 2002 (pasó del 22 al 35% de adopción), representando un aumento de 64% en solo dos años.

#### 4.2. Aspectos de importancia para el éxito, problemas y ventajas manifestadas por productores que ya adoptaron la siembra directa

En este capítulo se analizan las respuestas dadas a las preguntas 15 a 17 (Anexo) por los productores encuestados que ya utilizan la SD.

##### **Grupos de productores formados por similitud de sus respuestas**

Se formaron 8 grupos de productores en función del % de coincidencia de sus respuestas (agrupamiento por similitud), cuyas características se resumen en el Cuadro 9.

Todos los productores pertenecientes al **grupo 1** poseen asesoramiento técnico permanente y sembradora propia, realizan SD sistemática en menor proporción que la media de los productores que adoptaron SD, si bien hace 9 años que comenzaron con la práctica. Pertenecen al grupo con menor superficie lechera y se encuentran entre los de menor producción de leche/ha/año.

Los **grupos 2 y 3** poseen altos porcentajes de asesoramiento técnico y trabajan mayoritariamente con sembradora propia,

**Cuadro 9.** Características de los grupos de homogeneidad formados con los productores de la muestra que adoptaron la siembra directa.

	GRUPO								Media
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Asesoramiento permanente	100	92	93	88	74	71	33	55	81
Sembradora propia	100	73	86	62	61	71	83	73	71
SD sistemática	60	69	79	65	78	100	33	36	68
Años que hace SD	9	7,1	6,9	6,8	10,3	7	4,3	6,5	7,5
Superficie lechera	276	391	378	425	479	318	561	320	405
Litros/ha/año	2831	3267	3030	3155	3165	3149	2294	2441	3052

pero menos que el grupo 1. Realizan SD hace aproximadamente 7 años. El **grupo 2** es el de mayor producción de leche/ha/año.

Los productores del **grupo 4** presentan un porcentaje bastante alto de asesoramiento técnico. Son de los que trabajan menos con sembradora propia.

En el **grupo 5** se encuentran los productores con más años en la SD, con porcentajes relativamente altos de SD sistemática. Sin embargo son el grupo que con menor porcentaje de sembradora propia. La superficie promedio de estos establecimientos es mayor que la media de la muestra pero tienen mayor producción de leche/ha/año.

El **grupo 6** se caracteriza porque todos sus integrantes realizan SD de forma sistemática.

El **grupo 7** reúne a los productores con mayor superficie lechera y menor producción de

leche/ha/año. Poseen niveles muy bajos de asesoramiento técnico. Hace solo 4,3 años que realizan SD, y un bajo porcentaje la aplica de manera sistemática.

El **grupo 8** al igual que el anterior posee baja producción/ha, con la diferencia de que su promedio de superficie lechera es menor. El nivel de asesoramiento técnico permanente es bajo y realizan poca SD sistemática.

En resumen, se podría decir que los **grupos 7 y 8** son los que presentan menor asesoramiento técnico y menor productividad. Esta característica no podría deberse al tamaño de los predios ya que presentan un área en promedio mayor que el promedio de todos los otros grupos. Cabe resaltar que son los grupos que tienen menor proporción de SD sistemática.

En el Cuadro 10 se presentan las variables de respuestas en que no se detectaron diferencias

**Cuadro 10.** Variables de respuestas sin diferencias significativas entre grupos de productores y % de respuestas que le asignan MUY IMPORTANTE.

	GRUPO							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>IMPORTANCIA PARA EL EXITO</b>								
Calidad de la máquina de SD	A	A	A	A	A	A	A	A
Calidad de la operación de la máquina SD	A	A	A	A	A	A	A	A
Calidad de la aplicación de herbicidas	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>PROBLEMAS</b>								
Baja producción de materia seca	B	B	B	B	B	B	B	B
Rotación forrajera	B	B	B	B	B	B	B	B
Persistencia de las pasturas	B	B	B	B	B	B	B	B
Mayores daños por heladas	B	B	B	B	B	B	B	B
<b>VENTAJAS</b>								
Mejor piso	A	A	A	A	A	A	A	A
Conservación del suelo	A	A	A	A	A	A	A	A
Mayor capacidad operativa	A	A	A	A	A	A	A	A
Menor uso de mano de obra	A	A	A	A	A	A	A	A
Mejor conservación del agua en el suelo	A	A	A	A	A	A	A	A
Mejor utilización del área de siembra	A	A	A	A	A	A	A	A

A= Más de 70%      M= 30 a 70%      B= menos de 30%

significativas en las respuestas de los Grupos formados y en el Cuadro 11 aquellas variables en las que sí se detectó diferencia significativa y que como tales, dan origen a los grupos formados.

Los resultados se presentan como porcentaje de integrantes de cada grupo que le asignan MUY IMPORTANTE a cada variable.

Los aspectos considerados como **muy importantes para tener éxito** por todos los grupos son los relacionados a la calidad de la sembradora, la cama de siembra, así como también a la calidad de aplicación de los herbicidas (Cuadro 10). Todos los grupos dicen que no es un problema la rotación a elegir, la productividad de las mismas, ni la durabilidad

de las pasturas a sembrarse bajo esta técnica. Dentro de las ventajas de la SD todos mencionan como muy importante el mejor piso, la mejor conservación del recurso suelo, la mayor capacidad operativa y la mejor utilización del área bajo cultivo o pastura.

Más del 70% de los productores consideran que es **poco importante para tener éxito en la SD** la especie a sembrar, rastrojo anterior y plagas de suelo (Cuadro 11). Además, la mayoría contesta que no son problemas al pasar a usar la técnica de la SD, la implantación de cultivos de invierno o del sorgo, el manejo del cultivo anterior, la contaminación con agroquímicos, los insectos de suelo y la fertilización.

**Cuadro 11.** Variables de respuestas con diferencias significativas entre grupos de productores y % de respuestas que le asignan MUY IMPORTANTE

	GRUPO							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>IMPORTANCIA PARA EL EXITO</b>								
Tiempo aplicación herbicida - siembra	A	A	A	A	A	A	B	A
Características físicas del suelo	M	M	M	B	B	A	B	A
Nivelación del suelo	M	A	B	B	B	B	A	M
Mantenimiento cobertura del suelo	A	B	B	B	M	B	B	B
Fertilización	M	A	A	A	A	M	A	A
Fecha de siembra	A	A	B	A	A	M	M	A
Rastrojo anterior	B	B	B	B	B	B	B	B
Especie a sembrar	B	B	B	B	B	B	B	B
Plagas del suelo	B	B	B	B	B	B	B	B
Control de pisoteo	M	A	M	B	B	M	M	B
Correcta rotación forrajera	B	M	B	B	A	A	M	A
<b>PROBLEMAS</b>								
Gramilla	A	M	B	M	M	A	M	A
Otra maleza	A	A	A	A	A	B	A	M
Fertilización	B	B	B	B	B	B	B	B
Compactación del suelo	B	B	B	B	B	B	B	M
Tiempo aplicación herbicida - siembra	B	B	B	M	B	A	A	B
Implantación de cultivos de invierno	B	B	B	B	B	B	B	B
Implantación de maíz	B	A	A	A	B	B	M	B
Implantación de sorgo	B	B	B	B	B	B	B	B
Implantación de moha	B	B	M	M	B	B	B	B
Insectos del suelo	B	B	B	B	B	B	B	B
Contaminación por agroquímicos	B	B	B	B	B	B	B	B
Manejo de cultivo anterior	B	B	B	B	B	B	B	B
Lograr buena cobertura	B	A	A	A	M	A	A	B
<b>VENTAJAS</b>								
Relación costo/ingreso	A	A	A	A	A	A	A	M
Menor inversión en maquinaria	A	A	A	A	A	A	A	M
Permite sembrar en fechas adecuadas	A	A	A	A	A	A	A	A
Protección del ambiente	A	A	A	A	A	A	A	M

Importancia para el éxito y Problemas: A= Más de 70% M= 30 a 70% B= menos de 30%  
Ventajas: A= Más de 85% M= 30 a 85% B= menos de 30%



Es de destacar que ningún **problema es considerado como muy importante** por todos los productores. Esto representa un cambio importante si se lo compara con la encuesta realizada en el 2000, en la que todos consideraban como muy importante a la gramilla y un alto porcentaje la implantación de cultivos de verano. De todas maneras en el 2005 existen **problemas con mucha importancia en algunos grupos**: gramilla, otra maleza siendo muy mencionada la ***Poa annua***, tiempo de aplicación herbicida-siembra, implantación de maíz y lograr buena cobertura del suelo con el rastrojo del cultivo anterior. Otro aspecto importante a considerar es que algunos grupos (2-4) mencionan como **problemas** la implantación de maíz y el hecho de lograr buenas coberturas.

En relación a las **ventajas de la aplicación de la SD** no existen grandes diferencias entre grupos. La mayoría son mencionadas como muy importantes por todos los grupos. El **grupo 8** es el único que considera la relación costo/ingreso, menor inversión en maquinaria y protección del ambiente como ventajas de mediana importancia.

Las grandes diferencias entre grupos se dan en las variables que consideran importantes para el éxito y en los problemas que han encontrado con la aplicación de la SD.

Para casi la totalidad de los productores es clave **para tener éxito con la SD** el largo del barbecho, siguiendo en orden de importancia la fertilización y la fecha de siembra de los verdes o cultivos. El grupo 7 se mostró diferente a los otros grupos en las respuestas de **importancia para el éxito**, en relación al grado de importancia del largo de barbecho y las características del suelo. Como fue mencionado anteriormente, este grupo está conformado principalmente por productores que tienen poco asesoramiento técnico conjuntamente con poca experiencia en la SD, así como muy poca SD sistemática. Estas variables de manejo tan importantes para el éxito de la SD no serían bien conocidas por este grupo de productores.

Como características importantes a mencionar de algunos grupos tenemos:

**Grupo 1.** 100% de asesoramiento técnico permanente y sembradora propia, SD sistemática en menor proporción que la media; hace 9 años que comenzaron con la práctica. Menor superficie lechera y baja producción de leche/ha/año. Es el único grupo que

resalta el mantenimiento de la cobertura del suelo como un aspecto de gran importancia para el éxito de la SD. Además mencionan como muy importantes el tiempo aplicación de herbicida - siembra y la fecha de siembra. Son de los productores que continúan teniendo dificultades con la gramilla y también consideran otra maleza (*Poa*) como problemática. Todos los problemas restantes son considerados de baja importancia.

**Grupo 5.** Productores con más años en la SD, porcentajes relativamente altos de SD sistemática, menor porcentaje de sembradora propia. Superficie mayor que la media, con mayor producción de leche/ha/año. Remarcan cuatro aspectos de importancia para el éxito de la SD: tiempo de aplicación herbicida-siembra, fertilización, fecha de siembra y correcta rotación forrajera. El único problema mencionado como muy importante es la presencia de otra maleza. Asignan mediana importancia a la gramilla y a lograr una buena cobertura del suelo, este último aspecto considerado de mediana importancia para el éxito.

Cabe mencionar que los **grupos 2, 3 y 4** que presentan características muy similares en su conformación (tamaño, productividad, asesoramiento técnico), responden en forma muy similar para todas las variables bajo estudio excepto para el grado de **importancia para el éxito de la SD** donde el **grupo 2** (el de mayor producción por ha) menciona como muy importante el control del pisoteo, la nivelación del suelo y la fecha de siembra.

En el Cuadro 12 se resume la información obtenida sobre los problemas de la SD según su adopción como sistemática u ocasional.

Como se observa en el Cuadro 12, el problema que es detectado por mayor cantidad de productores, ya sea que realicen SD sistemática u ocasional es la presencia de otra maleza, en este caso la ***Poa annua***. Este problema ya había sido identificado en la encuesta del 2000, pero no de manera tan generalizada. Otros problemas de importancia son la gramilla, el tiempo de aplicación herbicida-siembra la implantación de maíz y lograr buena cobertura del suelo.

En baja proporción se mencionan: fertilización, compactación del suelo, implantación de sorgo y moha.

Es de destacar que la mayoría de estos problemas son señalados en mayor proporción por productores que realizan SD ocasional.

**Cuadro 12.** Principales problemas detectados por productores lecheros que han adoptado la SD en forma sistemática u ocasional (expresado como % de productores).

	SIEMBRA DIRECTA	
	Sistemática	Ocasional
Gramilla	53	68
Otra maleza	100	92
Fertilización	5	5
Compactación del suelo	6	6
Tiempo herbicida - siembra	26	45
Baja producción de materia seca	0	0
Implantación cultivos de invierno	0	3
Implantación de maíz	55	70
Implantación de sorgo	3	9
Implantación de moha	5	15
Rotación forrajera	0	0
Insectos del suelo	3	0
Contaminación por agroquímicos	0	3
Persistencia de las pasturas	0	0
Mayores daños por heladas	0	0
Manejo del cultivo anterior	1	0
Lograr buena cobertura	68	71

Es por ello que entre los productores que realizan la SD ocasional, la principal causa de laborear el suelo es por la implantación de los cultivos de verano y principalmente el cultivo de maíz (analizado más adelante).

La implantación de cultivos de invierno y la contaminación por agroquímicos son mencionadas únicamente por productores que realizan SD ocasional, mientras que los insectos del suelo y el manejo del cultivo anterior por los que la realizan de manera sistemática (en todos los casos en proporciones muy bajas).

No son percibidos como problemas por ningún productor la baja producción de materia

seca, rotación forrajera, persistencia de pasturas o mayores daños por heladas.

#### 4.3. Cambios ocurridos a partir de la aplicación de la SD en forma directa u ocasional

Además de las ventajas o problemas encontrados por los productores a partir del uso de la SD, se los consultó sobre otros cambios que pueden haber ocurrido a partir de su aplicación (Cuadros 13 y 14)

La mayoría de los productores afirman haber mantenido la misma rotación a partir de la aplicación de la SD, siendo esto más notorio en productores que la utilizan ocasionalmente. Sin embargo, un porcentaje relativamente alto de productores ha disminuido la cantidad de maíz en la rotación, sobre todo los que realizan SD sistemática.

En relación a la fase de praderas, aproximadamente un 60% de los productores incluye más especies perennes en las mezclas, si bien sólo el 33 y 25% de los encuestados (para ocasional y sistemática, respectivamente) han logrado una mayor duración de las mismas.

Son muy pocos los productores que han cambiado el tipo de fertilizante, y la mayoría aplica urea a cultivos o verdes. Un porcentaje alto, sobre todo para el caso de SD sistemática (76%), realiza las aplicaciones de fertilizante con asesoramiento técnico y a partir de análisis de suelo.

Existe un grupo de productores que ha encontrado como ventaja adicional de la SD la mayor utilización de áreas de siembra (37 y 29% para sistemática y ocasional), no habiéndose detectado según los productores encuestados un mayor deterioro del suelo a causa del aprovechamiento de estas áreas.

**Cuadro 13.** Cambios ocurridos a partir de la aplicación de la SD según su adopción sistemática u ocasional.

	Sistemática	Ocasional
Mantuvo la misma rotación	82	89
Mayor duración de las praderas	33	25
Usa menos maíz en la rotación	47	39
Más especies perennes en las praderas	58	60
Ha cambiado el tipo de fertilizante	8	7
Utiliza urea en cultivos o verdes	95	97
Usa análisis de suelo con asesoramiento	76	66
Utiliza más áreas de siembra	37	29
Deterioro por mayor uso de áreas	0	0

**Cuadro 14.** Cambios en el nivel de enmalezamiento y engramillamiento, características físico-químicas del suelo, daños de insectos, cantidades de fertilizante y compactación del suelo a partir de la aplicación de la SD según su adopción sistemática u ocasional.

	SISTEMÁTICA			OCASIONAL		
	Aumentado	Disminuido	Igual	Aumentado	Disminuido	Igual
Nivel de enmalezamiento	44	1	54	22	0	78
Nivel de engramillamiento	0	83	17	0	86	16
Caract. físico -químicas del suelo	28	4	68	6	0	94
Daño de insectos	24	0	76	16	0	84
Cantidades de fertilizante	20	5	79	8	3	89
Compactación del suelo	8	24	68	3	11	86

En el Cuadro 14 se presentan los cambios ocurridos en relación al enmalezamiento y engramillamiento, las características físico-químicas del suelo, compactación, daños de insectos y cantidades de fertilizante.

Para la mayoría de las variables excepto nivel de engramillamiento no se han detectado grandes cambios a partir de la aplicación de la SD, sobre todo cuando se realiza de manera ocasional. Resulta de gran importancia la disminución del engramillamiento que han logrado la mayoría de los productores, tanto los que han adoptado la SD de manera sistemática como ocasional. Por otro lado, la disminución paulatina de la gramilla en los establecimientos lecheros por el uso de la SD ha dejado lugar a otro tipo de enmalezamiento como surge de las respuestas de los productores. Este aumento del nivel de enmalezamiento es más importante (44%) para los productores que realizan SD sistemática, siendo la especie más mencionada la *Poa annua*.

En relación a las características físico-químicas del suelo no se resaltan grandes cambios, si bien parte de los encuestados que realizan SD en forma sistemática (28%) afirman que las mismas han mejorado y que ha disminuido la compactación (24%).

Otro aspecto a resaltar es que hubo un aumento del uso de fertilizantes en los productores que realizan SD, siendo éste cercano al 15% en los SD sistemáticos, si conciliamos los aumentos con las disminuciones (20 y 5%, respectivamente).

Como aspectos negativos, 24 y 16% de los productores que realizan SD sistemática y ocasional, respectivamente, han tenido mayores problemas por insectos desde que adoptaron el sistema, siendo los más mencionados los daños por hormiga y grillo, y algunos casos por lagarta, isoca y bicho bolita.

#### 4.4. Limitantes para la adopción de la SD sistemática en productores que hacen SD

Del total de productores que realizan SD, el 63% lo hace de manera sistemática, mientras que para el 37% restante es una práctica ocasional. Se consultaron a todos los productores (SD sistemática y ocasional) acerca de las razones por las cuales laboreaban ocasionalmente.

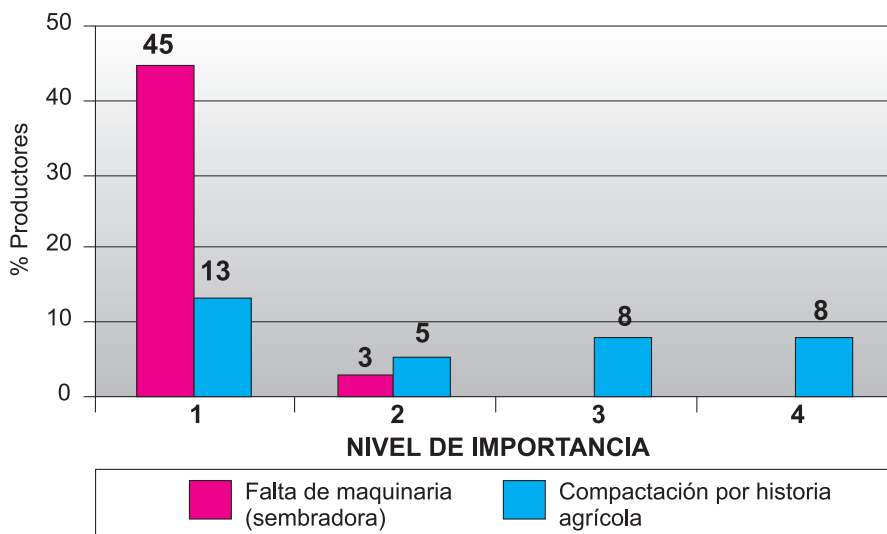
Estas razones pueden dividirse en aquellas de tipo estructural (limitantes de suelo y maquinaria) y aquellas de manejo, cuya solución sería lograda rápidamente y con un costo relativo menor.

En la Figura 2 se muestra la distribución de frecuencia de las respuestas obtenidas en relación con la importancia relativa dada a la compactación del suelo por historia agrícola y la falta de maquinaria apropiada.

La **falta de maquinaria** fue la razón más mencionada (45% de los productores) como la más determinante para realizar laboreo ocasional, y siempre se encontró en primer lugar de importancia. En cuanto a la **compactación del suelo**, únicamente un 13% de los productores la mencionaron como razón más importante, sumando 26% entre niveles de importancia 1 a 3.

Esta situación representa un cambio importante en la percepción de los problemas asociados a la SD por parte de los productores. En la encuesta del 2000 la **compactación del suelo** era considerada la limitante más importante (90% entre los niveles 1 y 3). La importancia que tenía el residuo del manejo anterior del suelo como condicionante para realizar SD sistemática era un problema sentido como real por los productores lecheros y era el que estaba limitando la expansión de la SD en predios lecheros. En la actualidad, la mayor proporción de los productores

**Figura 2.** Importancia relativa de la compactación del suelo por el manejo agrícola anterior y la falta de maquinaria como limitantes para la adopción de la SD en forma sistemática. 1= MUY IMPORTANTE 7= NO IMPORTANTE



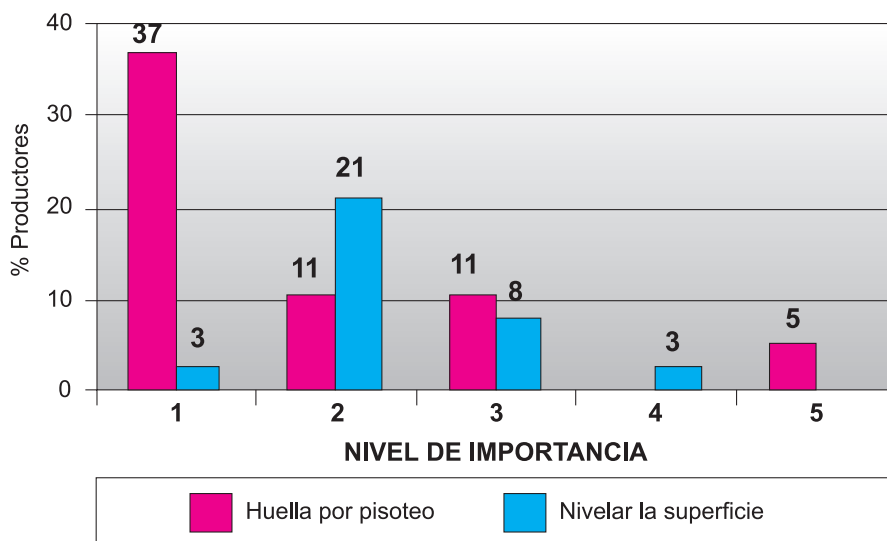
realizan laboreo ocasional debido a la falta de disponibilidad de maquinaria, razón que no era de importancia hace algunos años.

Una razón puede ser que los que eran SD ocasionales hace 5 años, ahora se pasaron a la SD sistemática luego de sortear la fase de transición, y que los nuevos SD ocasionales son lo que no habían hecho SD a esa fecha. Es importante destacar que en la encuesta del 2000, la muestra de productores estaba constituida de 18 productores de SD sistemática y con 70 SD ocasionales. Al año

2005 estos valores pasaron a ser 94 productores de SD sistemáticos y 56 SD ocasionales. Como ya se mencionó anteriormente, hubo un gran aumento de los productores que hacen SD sistemática. Esto hace pensar que muchas de las limitantes de compactación de suelo planteadas como un grave problema para la adopción de la SD en el año 2000 fueron levantadas parcialmente al año 2005.

Otro punto a resaltar es que en el 2000 dentro de los productores encuestados, no era limitante la maquinaria y el 62% tenían

**Figura 3.** Importancia relativa de la huella por pisoteo y necesidad de nivelar la superficie como determinante de la necesidad de laboreo ocasional en productores que hacen SD. 1= MUY IMPORTANTE. 7= NO IMPORTANTE



**Cuadro 15.** Orden de importancia dada a la compactación del suelo, falta de maquinaria, huella por pisoteo, nivelación del suelo, falta de fumigadora, presencia de malezas, mala implantación anterior y fracasos por otras causas, como determinantes de mantener el laboreo (% de productores).

	ORDEN DE IMPORTANCIA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	1-3
Falta de maquinaria (sembradora)	45	3	0	0	0	0	0	0	48
Huella por pisoteo	37	11	11	0	5	0	0	0	59
Compactación por historia agrícola	13	5	8	8	0	0	0	0	26
Nivelar de la superficie	3	21	8	3	0	5	0	0	32
No disponibilidad de fumigadora	5	8	0	0	0	0	0	3	13
Malezas	0	0	0	5	3	0	0	0	0
Mala implantación anterior	0	0	0	3	3	0	0	3	0
Fracasos por otras causa	0	0	0	0	0	3	5	0	0

máquina propia. Ahora es la limitante más importante pero el 71% tiene maquinaria.

Dentro de las variables de manejo, las razones de mayor importancia relativa son la **huella producida por el pisoteo animal** y la **necesidad de nivelar el suelo** antes de realizar SD (Figura 3).

La **huella por pastoreo** es considerada como la variable de manejo más importante para la realización del laboreo ocasional. Si se suman los porcentajes de respuestas entre 1 y 3, es incluso más mencionada que la falta de maquinaria (variable estructural). La necesidad de nivelar la superficie se considera de menor importancia. Con respecto al 2000, han disminuido de manera importante los productores que realizan laboreo a causa del pisoteo y también el objetivo de nivelar la superficie. En el año 2000, solo el 11% consideran **muy importante la huella del ganado**, pero el 78% de los productores realizan laboreos ocasionales como consecuencia de la huella producida por el pastoreo directo y la necesidad de nivelar la superficie respectivamente (nivel de importancia otorgado entre 1 y 3). Al año 2005, estas dos variables ya no aparecen con respuestas asociadas como en el 2000, siendo 59 y 32% sumando los porcentajes de respuestas entre 1 y 3 (Cuadro 16).

Al igual que en el 2000, algunas de las respuestas están dirigidas a marcar la importancia dada a la nivelación de la superficie en el primer cultivo después de praderas viejas o campos restablecidos.

En Cuadro 15 se resumen los resultados obtenidos para todas las preguntas realizadas. Como se explicó anteriormente, si se consideran las respuestas con orden de importan-

cia entre 1 y 3 (muy importante, importante y relativamente importante, respectivamente), la variable más importante es la huella de ganado, seguida por la falta de maquinaria, la nivelación de chacras y la compactación del suelo.

La mala implantación anterior, así como fracasos por otras causas no aparecen como determinantes del laboreo ocasional y son menos los productores que lo visualizan como un problema importante con respecto al 2000.

Los productores que realizan SD de manera ocasional fueron consultados acerca del cultivo o situación particular en la que realizan laboreo. Las respuestas obtenidas se muestran en el Cuadro 16.

Un 45% de los productores realiza laboreo para todos los cultivos de verano, mientras que un 39% lo realiza sólo para maíz para silo. Cabe mencionar que se desconoce cuanto de los cultivos de verano que mencionan los productores que hacen la SD ocasional es también maíz para silo. Pero según lo reportado en la encuesta en otras preguntas, es importante resaltar que la mayoría de los cultivos de verano sería el cultivo de maíz para silo. Por lo tanto, el motivo principal por

**Cuadro 16.** Razones para realizar laboreo en los productores que realizan SD ocasional

Situación	%
Cultivo de verano	45
Maíz	39
Pisoteo	9
Otros	6

el cual los productores lecheros mantienen la práctica de manera ocasional es el cultivo de maíz para silo. Esto concuerda con los problemas encontrados por los productores que hacen SD, ya que algunos señalan la mala implantación de maíz. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es un problema menos mencionado en esta encuesta con respecto a la del 2000. Por otro lado, un porcentaje menor señala que laborea cuando se dan problemas de pisoteo o debido a otras causas. Esto no concuerda con lo reportado anteriormente, donde la huella del pisoteo fue considerada la causa de laborear.

Si bien la implantación de los cultivos de verano es un problema para más del 55% de los productores que realizan SD sistemática o 70% para los SD ocasionales, las fallas en la implantación y los fracasos anteriores, no aparecen como razones determinantes de labores ocasionales, por lo que no serían limitantes para la adopción de la SD sistemática en predios lecheros.

#### 4.5. Limitantes para iniciar la adopción de la SD

Dentro de los productores que NO HACEN SD, la falta de maquinaria resulta la razón de mayor peso (68%) para no adoptar el sistema (Cuadro 17).

La menor producción, el riesgo y los mayores costos también aparecen como limitantes para la adopción de la SD en algunos productores.

Con respecto al año 2000, la falta de maquinaria sigue siendo la limitante de mayor peso, manteniendo su importancia (69% en el año 2000). El resto de las variables han perdido peso con respecto al año 2000, siendo la de

**Cuadro 18.** Porcentaje de respuestas con importancia entre 1 y 3 (escala 1 a 7), según remisión diaria de leche.

	<1000 l/día	> = 1000 l/día
Falta de maquinaria	77	65
Menor producción de MS	39	38
Mayores costos	33	15
Falta de información	14	12
No la conoce	5	8

mayor cambio en la respuesta la de falta de información, que pasó de 32% en el año 2000 a 13% al año 2005. Esto pone de manifiesto que la generalización de la información sobre cómo realizar en forma adecuada la SD en predios lecheros ha llegado por diferentes vías a los productores. Es importante aclarar que en el año 2000 había 160 productores encuestados que no realizaban ningún tipo de SD, siendo al año 2005 solamente 90 productores.

En el Cuadro 18 se presenta la información por estrato de producción, como forma de analizar si existen razones diferentes según el tamaño de la explotación lechera.

Independientemente del nivel de producción, la falta de maquinaria es la razón de mayor peso para no adoptar la SD, pero aparece con mayor frecuencia en productores de menor tamaño.

Al igual que en el 2000 es interesante destacar que la producción de forraje no es considerada como problema en los productores que ya adoptaron la SD, y sin embargo, aparece como un freno para la adopción en aquellos productores que aún no la utilizan (38-39% de los encuestados). Como fue mencionado anteriormente, los productores afirman

**Cuadro 17.** Orden de importancia dada a la falta de maquinaria, conocimiento de la técnica, riesgo, costos y nivel de producción y disponibilidad de información, como determinantes para no adoptar la siembra sin laboreo en predios lecheros.

	ORDEN DE IMPORTANCIA						
	1	2	3	4	5	6	1-3
Falta de maquinaria	68	3	3	6	5	2	74
Menor producción de MS	15	7	16	6	0	1	37
Mayor riesgo	7	18	6	11	3	0	31
Mayores costos	3	11	13	10	5	1	27
Falta de información	3	6	3	3	19	5	12
No la conoce	1	3	1	0	5	27	5

que ahora conocen la técnica de la SD, pero sigue siendo un desafío modificar el concepto de que produce menos materia seca o tiene mayor costo y riesgo, a partir de la capacitación y difusión de la tecnología disponible y de la experiencia de los productores que ya adoptaron la SD.

El mayor costo es más mencionado por productores de menor tamaño, mientras que el riesgo es más importante para los productores más grandes.

#### 4.6. Razones para abandonar la SD

El 24% de los productores que no hacen SD alguna vez hicieron y abandonaron. Dentro de este grupo, sólo el 62% mencionaron las razones de no continuar realizando SD.

Las razones principales por las cuales no continuaron realizando SD se resumen en el Cuadro 19.

**Cuadro 19.** % de productores que realizaron SD alguna vez y causas por la que abandonaron.

	% de casos
Falta de maquinaria	92
Menor producción de MS	39
Mayores costos	33
Falta de información	14
No la conoce	5

Nuevamente aparece la falta de maquinaria como determinante de la no realización de SD, en este caso llevando a los productores a abandonar la técnica, con importancia mucho mayor que en el 2000. Parece evidente que representa la mayor limitante tanto en productores que realizan SD como en los que la han abandonado. Cabe resaltar que el número de productores que contestaron esta pregunta fue 13. En segundo lugar de importancia se encuentran las fallas de implantación (23%), pero en menor proporción que en el 2000 (38%). Es de destacar que entre los problemas mencionados por los productores aparecen solo en algunos grupos la implantación de maíz y con menor importancia la de moha, no existiendo inconvenientes con el sorgo o los cultivos de invierno por lo que no sería una restricción la implantación de los cultivos para aumentar el nivel actual de adopción de la SD en predios lecheros.

#### 4.7. Sistemas de producción en Siembra Directa

##### 4.7.1. Esquemas de rotación y cultivos utilizados

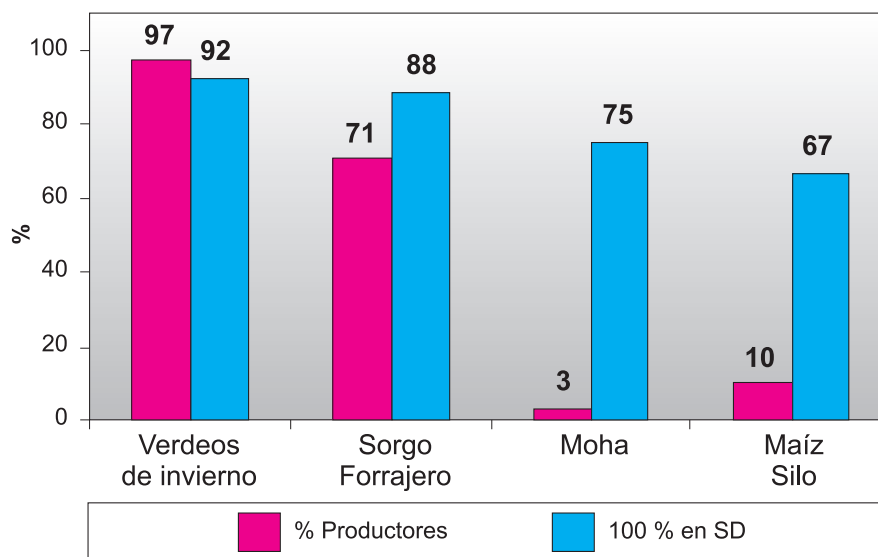
En el Cuadro 20 se caracteriza la rotación pastura/cultivos anuales utilizadas por productores que realizan SD en forma sistemática y aquellos que la utilizan en forma ocasional.

En cuanto a la duración de las fases de cultivo y pastura no existen grandes diferencias entre los productores que realizan SD sistemática u ocasional. La fase de pasturas dura 3 o más años para la mayoría de los productores que hacen SD, mientras que la duración de la fase de cultivos es un año. El porcentaje de productores que inician la fase de cultivos en invierno, es mayor cuando la SD es realizada de manera sistemática (86% contra 59% para sistemática y ocasional, respectivamente). Al comparar esto con lo realizado por los mismos productores en el 2000, se observa que ha habido un corrimiento a iniciar siempre con cultivos de invierno sólo para los productores de SD sistemática, ya que los SD ocasionales presentan valores similares (56% en el año 2000). Además,

**Cuadro 20.** Duración media de la fase pastura y fase cultivos anuales, momento de inicio de la fase cultivos y composición botánica de las pasturas sembradas por productores lecheros que utilizan siembra directa sistemática u ocasional.

		SIEMBRA DIRECTA	
		Sistemática	Ocasional
FASE PASTURA (años)	2 o menos	0	3
	3	63	63
	4 o más	37	33
FASE CULTIVO (años)	1	94	94
	2	6	6
INICIO FASE CULTIVO	Invierno	86	59
TIPO DE PRADERA SEMBRADA	Larga	96	97
	Corta	0	0
	Ambas	4	3
	Largas con gramíneas perennes	58	47
	Alfalfa	30	42

Pradera larga = alfalfa, lotus y/o trébol blanco con o sin trébol rojo, con o sin gramíneas  
 Pradera corta = trébol rojo o achicoria con o sin gramíneas anuales  
 Ambas = siembra praderas largas y praderas cortas  
 Alfalfa = alfalfa pura o en mezcla (incluidas dentro de praderas largas).



**Figura 4.** % de los productores que ya adoptaron la SD que siembran Verdeos de Invierno, Sorgo Forrajero, Moha y Maíz para silo sin laboreo y % de estos productores que siembra 100% de la superficie sin laboreo para cada cultivo.

**NOTA:** Verdeos de Invierno= Avena, Raigrás, Trigo forrajero en forma pura.

continuando la comparación con el año 2000, se podría decir que existe una tendencia en los productores que realizan SD a alargar la fase de pasturas y acortar la de cultivos.

Cuando las praderas son clasificadas desde el punto de vista de las mezclas utilizadas, se observa que la mayoría de los productores siembran praderas largas, siendo muy pocos los que siembran praderas de corta duración. Una mayor proporción de los productores que realizan SD sistemática incluyen gramíneas perennes en sus praderas (58% contra 47%), mientras que una mayor proporción de los que realizan SD ocasional siembran alfalfa (42% contra 30%). En el año 2000, esta relación de alfalfa según tipo de SD había sido al revés, presentando valores tan bajos como 4% para los SD ocasionales y 56% para los sistemáticos. Este cambio de especies según la técnica de SD podría deberse a que los ocasionales estarían sembrando más alfalfas puras y no tanto en mezclas con otras especies, debido a una menor persistencia, si bien el porcentaje de praderas largas según los tipos de SD no son diferentes (más de 3 años: 100 y 97% para SD sistemático y ocasional, respectivamente).

Si se analizan los cultivos anuales de la rotación, se observa que los verdeos de invierno y sorgo forrajero se realizan en siembra di-

recta en una proporción muy superior a moha y maíz para silo (Figura 4).

Un 97% de los productores realizan verdeos de invierno en SD, llegando a 92% el porcentaje que siembra toda el área de los mismos en SD. En el caso del sorgo forrajero, también un alto porcentaje (71%) lo realiza en directa y de estos productores un 88% lo realiza todo en directa.

La situación es bastante distinta cuando se trata de moha o maíz. Son muy pocos los casos en los que se realizan estos cultivos en SD, sin embargo, se puede decir que cuando un productor siembra maíz o moha en SD, aplica la técnica en la mayor parte del área. Si lo comparamos con el 2000, dentro de los productores que siembran maíz y moha, ha disminuido el % de la SD para estos cultivos de verano (7% y 20% de SD para moha y maíz, respectivamente para el año 2000).

Es importante mencionar que desde la encuesta del año 2000, ha habido un aumento tanto para los verdeos de invierno (VI) como para el sorgo forrajero (SF) en cuanto a sembrarlo en SD (90% a 97% y 44% a 71% para VI y SF, respectivamente), pero el aumento mayor es que los que siembran en directa lo hacen ahora casi todo en directa (50% a 92% y 58% a 88% para VI y SF, respectivamente).



**Cuadro 21.** % de productores que siembran sin laboreo las distintas opciones de cultivos anuales para productores que hacen SD ocasional o sistemática.

SIEMBRA DIRECTA	VERDEOS DE INVIERNO	SORGO FORRAJERO	MOHA	MAIZ SILO
OCASIONAL	97	58	3	11
SISTEMÁTICA	100	77	4	10

En el Cuadro 21 se resume la información obtenida para los diferentes cultivos según el uso de la SD como sistemática u ocasional.

Independientemente de la forma en la cual se realice la SD, la mayoría de los productores realizan los verdeos de invierno en directa.

En cuanto al sorgo forrajero una mayor proporción de los productores que hacen SD sistemática lo realizan en directa (77% contra 58% para sistemática y ocasional, respectivamente)

Para la moha y el maíz, no existen diferencias entre las formas de adopción de la SD, resaltando nuevamente la baja proporción de productores que utilizan SD a la hora de sembrar estos cultivos.

#### 4.7.2. Tiempos de barbecho para los diferentes cultivos de la rotación

Entre la información que se pretendió recabar en la encuesta del 2005, que no había sido incluida en la del 2000, se encuentran los tiempos de barbecho previos para los diferentes cultivos de la rotación.

En el Cuadro 22 se presentan los tiempos de barbecho como preparación de la semenera de verdeos de invierno, verdeos de verano y cultivos de verano para ensilaje.

Se observa que existe una tendencia de los productores que realizan SD sistemática a realizar barbechos más largos con respecto a los productores que la han adoptado de manera ocasional. Estos barbechos más largos no necesariamente son peores, sino por

el contrario, el utilizar barbechos adecuados para la preparación de la semenera es una de las claves para el éxito de la SD. Estos días más de barbecho (aprox. 10) pueden deberse a una mayor organización o mayor planificación de las labores o a un mejor conocimiento de la técnica de la SD.

#### 4.7.3. Esquema de aplicación de herbicidas

En el Cuadro 23 se presentan datos relacionados al esquema de aplicación de herbicidas de los productores que realizan SD sistemática u ocasional.

En términos generales, se aplican cerca de 8 l/ha de glifosato, en dos aplicaciones, no encontrándose diferencias entre productores que realizan SD sistemática u ocasional. En cuanto a la marca se observa una tendencia de los productores que realizan SD ocasional a utilizar más genéricos. La mayoría de los encuestados (96-98%) en ambos grupos incluyen coadyuvantes en sus aplicaciones.

**Cuadro 23.** Características de las aplicaciones de glifosato en productores que han adoptado SD sistemática u ocasional.

	SIEMBRA DIRECTA	
	Sistemática	Ocasional
Litros/ha	7,9	7,5
Nº aplicaciones	2,2	1,9
Marca (%)		
- Roundup	14	13
- Genéricos	63	84
- Ambos	23	3
Coadyuvantes (%)	98	96

**Cuadro 22.** Días de barbecho previo a la siembra para productores que han adoptado SD sistemática u ocasional.

DIAS DE BARBECHO PREVIO		SIEMBRA DIRECTA	
		Sistemática	Ocasional
	Verdeos invierno	50	44
	Verdeos verano	50	46
	Cultivos verano ensilaje	53	43

#### 4.7.4. Potencial recurso suelo

Encuestados los productores acerca de las limitantes del potencial de suelo, se encontró que el 21% considera que su área de pastoreo lechero presenta alguna restricción físico-química. Entre estas restricciones se encuentran la baja fertilidad, la compactación del suelo, la erosión y degradación física de estos. Dada esta situación se plantean varias interrogantes: si esto fue ocasionado durante los años de aplicación de la siembra directa, si se trata de un residuo del mal manejo anterior provocado por el sistema convencional o si es una limitante de la génesis del suelo. Con la información disponible no es posible contestar dicha incógnita.

#### 4.8. Adopción de SD en el período 2000-2005

Con el objetivo de analizar la evolución entre las encuestas del 2000 y 2005, se planteó que ocurre hoy con los productores que en el año 2000 hacían SD o no (Cuadro 24).

Del total de los productores encuestados que en el 2000 no realizaban SD, hoy en día el 48% se ha cambiado al sistema de SD. Por otro lado, cabe resaltar que cuando un productor ha adoptado la técnica difícilmente la abandona, ya que sólo un 8,1% de los que en el 2000 realizaban SD la han suspendido, teniendo como motivo principal la falta de maquinaria adecuada. Esto explica el aumento observado en el porcentaje total de productores que realizan SD.

**Cuadro 24.** Porcentaje de productores que realizan o no SD en el 2005 según realización en el 2000.

		SIEMBRA DIRECTA en 2005	
		NO	SI
SIEMBRA DIRECTA en 2000	NO	51,8	<b>48,2</b>
	SI	<b>8,1</b>	91,9

## 5. CONCLUSIONES

1. El proceso de adopción de la SD en la lechería se inició a inicios de los 90, ha tenido una evolución lineal creciente de adopción llegando a un 40% al año 2004, representando una tasa de crecimiento anual de 4% aproximadamente. Esto significa según la cantidad de productores de Conaprole a la fecha (2432), un incremento de 95 productores que se inician en SD por año.
2. La superficie lechera de los productores que hacen SD es significativamente superior a la de los que no hacen SD (216 ha contra 102 ha, respectivamente), significando que parte de la no adopción de la SD está en el capital que maneje el productor lechero.
3. Si bien hubo una diferencia de 682 litros por ha/año a favor de los que hacen SD contra los que no hacen, en lo referente a productividad, esta diferencia no fue suficiente para ser significativa.
4. El 46% de los productores lecheros utiliza SD en algún cultivo o verdeo, 57% de los cuales realiza SD sistemática. Esto significa que 1120 productores de leche están utilizando la SD en sus predios y que 638 dejaron de laborear. Esto comparado con el año 2000 implica que hay 530 nuevos productores que no laborean más.
5. Casi todos los productores consideran importante para tener éxito con la SD, la calidad de la sembradora y de la aplicación de herbicidas así como el tiempo de barbecho, mientras que no ven importante al rastrojo anterior y a las plagas del suelo.
6. Los productores que hacen más SD sistemática o que tienen asesoramiento técnico permanente ven como mayor problema otras malezas (*Poa annua*), la implantación de maíz y lograr buena cobertura del suelo.
7. Al igual que en el 2000, la producción de forraje no es considerada como problema en los productores que ya adoptaron la SD, y sin embargo, aparece como un freno para la adopción en aquellos productores que aún no la utilizan (38-39% de los encuestados).

8. El 47% los productores que no realizan SD en forma sistemática, manifestaron que la falta de maquinaria es la razón más importante para mantener el laboreo. Esto es más importante en los productores más pequeños. En tanto, la mención de la compactación se redujo del 80% mencionado en el 2000 al 28% del presente año.
9. El 59% y 32% de los productores que no realizan SD sistemática, laborean en forma ocasional como consecuencia de la huella producida por el pastoreo directo y la necesidad de nivelar la superficie respectivamente.
10. La falta de maquinaria apropiada (75% de los productores) es la principal limitante para iniciar la adopción de la SD en aquellos productores que aún no lo han hecho. Además el 24% de los productores que dejó de hacer SD fue también debido a la falta de sembradora de directa.
11. La mayoría de los productores que hacen SD, tienen rotaciones con una fase de pasturas larga (3-4 años) y un año de cultivos o verdeos anuales. Los que realizan SD sistemática incluyen más gramíneas perennes que los que realizan SD ocasional.
12. La mayoría de los productores (97%) que hacen SD realizan verdeos de invierno en SD, siendo un 71% los productores que la aplican para sembrar sorgo forrajero. Dentro de los productores que siembran en SD un determinado cultivo, más del 65% lo hacen en toda el área. Son pocos los casos en los que se realizan moha o maíz en SD (3 y 10%, respectivamente), si bien los que lo hacen, aplican la técnica en la mayor parte del área.
13. Existe una tendencia de los productores que realizan SD sistemática a realizar barbechos más largos (10 días más) para todos los cultivos con respecto a los productores que la han adoptado de manera ocasional (promedio 40-45 días de barbecho químico).
14. Se aplican cerca de 8 l/ha de glifosato por cultivo o verdeo a realizar, en dos aplicaciones, sin diferencias entre SD sistemática u ocasional. Los productores que realizan SD ocasional tienden a utilizar más glifosatos genéricos. La mayoría de los encuestados incluyen coadyuvantes en sus aplicaciones.
15. El 21% de los encuestados considera que su área de pastoreo lechero presenta alguna restricción físico-química, entre las que se encuentran baja fertilidad, compactación del suelo, erosión y degradación física.
16. Un 48% de los productores que en el año 2000 no realizaban SD, hoy se han cambiado al sistema de SD, mientras que sólo un 8,1% de los que en el 2000 realizaban SD la han suspendido, teniendo como motivo principal la falta de sembradora adecuada para realizar la SD.

## Anexo

## RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA EN LECHERÍA

Nombre _____	CÓDIGO	<input type="text"/>
Departamento _____		<input type="text"/>
Seccional policial _____		<input type="text"/>
Área dedicada a lechería (ha) _____		<input type="text"/>
Litros de leche remitidos último año _____		<input type="text"/>
<b>1. ¿Tiene asesoramiento técnico permanente?</b>	SI NO	<input type="text"/>
<b>2. ¿Participa en un grupo de maquinaria?</b>	SI NO	<input type="text"/>
<b>3. ¿Tiene sembradora propia?</b>	SI NO	<input type="text"/>
3.1. ¿Desde cuándo?		
3.2. Tipo de abresurco:	mono-disco doble-disco triple-disco otro tipo	
3.3. ¿Su sembradora tiene kit de verano o usted accede a una sembradora de verano?		
<b>4. ¿Tiene pulverizadora o fumigadora propia?</b>	SI NO	<input type="text"/>
4.1. ¿Ancho operativo?		
<b>5. ¿Conoce la Siembra Directa?</b>	SI NO	<input type="text"/>
<b>6. ¿Hace Siembra Directa ?</b>	SI NO	<input type="text"/>
		<small>(ir a la pregunta 22, pag. 7)</small>
<b>7. ¿Utiliza la SD en forma sistemática u ocasional ?</b> _____		<input type="text"/>
7.1. Si es ocasional, a qué verdeo o cultivo realiza el laboreo convencional? ¿Por qué, cuáles fueron los motivos?		
<b>8. ¿Cuántos años ha hecho SD ?</b>		<input type="text"/>
<b>9. ¿Qué rotación acostumbra usar ?</b>		
9.1. Con la inclusión de la SD, ¿dónde ha encontrado más problemas dentro de su rotación?		
9.2. Con la inclusión de la SD, ¿dónde ha encontrado más ventajas dentro de la rotación?		

**10. Especies que usa en el predio**

Cultivo o verdeo	Especie usada	% en SD
Invierno <sup>(1)</sup>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
Verano <sup>(2)</sup>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

(1)Avena, Trigo forrajero, Raigrás, Otros

(2)Sorgo forrajero, Sudan, Moha, Maíz para silo, Otros

**11 ¿Qué tipo de pradera utiliza generalmente? Marque (\*) las especies utilizadas para las diferentes rotaciones que posea**

Especie usada	Rotación 1	Rotación 2	Rotación 3
1. Trébol blanco			
2. Trébol rojo			
3. Lotus			
4. Alfalfa			
5. Achicoria			
6. Raigrás anual			
7. Raigrás perenne			
8. Avena			
9. Festuca			
10. Dactylis			
11. Otra/s			

**12. a ¿Cuál es el esquema que utiliza para la aplicación de glifosato?**

Litros por ha, número de aplicaciones, época, marca comercial, coadyuvantes

**12. b ¿Qué tiempo de barbechos (días) utiliza para los diferentes cultivos en la rotación?**

Cultivo o verdeo	Especie usada	Días promedio de barbecho usado como preparación de la sementera
Invierno <sup>(1)</sup>	1.	
	2.	
Verano <sup>(2)</sup>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

(1)Avena, Trigo forrajero, Raigrás, Otros

(2)Sorgo forrajero, Sudan, Moha, Maíz para silo, Otros

13. ¿Considera que en su área de superficie de pastoreo lechero el potencial del suelo está limitado por una restricción físico-químico. Cual/es, que % del área considera que está afectado por esta restricción?

Restricción físico-química	% del área
1. Baja fertilidad	
2. Compactación	
3. Erosión	
4. Degradación física	

14. Desde la aplicación de la tecnología de SD

- a) ¿Mantuvo la misma rotación? SI NO
- b) ¿Ha logrado con SD mayor duración de las praderas? SI NO
- c) ¿Usa menos maíz en la rotación con SD? SI NO

En caso afirmativo

c.1) Saco al maíz a:

Otra rotación específica en o fuera del tambo o

Si lo ha sustituido total o parcialmente por sorgo granífero y o sorgo para silo

- d) ¿Ha cambiado la composición de las praderas utilizando más especies perennes como Festuca rizomatosa, Dactylis y/o Alfalfa? SI NO

Si es afirmativo, especifique cual

e) El nivel de enmalezamiento ha:

AUMENTADO DISMINUIDO IGUAL

f) El nivel de engramillamiento ha:

AUMENTADO DISMINUIDO IGUAL

g) Considera que las características físico-químicas del suelo han:

AUMENTADO DISMINUIDO IGUAL

h) El nivel de daño de insectos ha:

AUMENTADO DISMINUIDO IGUAL

i) ¿Ha cambiado el tipo de fertilizante? Si es afirmativo, diga cuales fueron los cambios

j) Las cantidades de fertilizante usado han:

AUMENTADO DISMINUIDO IGUAL

j1) ¿Utiliza UREA en cultivos o verdes?

j2) ¿Usa análisis de suelo con asesoramiento técnico? SI NO

k) Considera que la compactación del suelo por pisoteo animal ha:

AUMENTADO                      DISMINUIDO                      IGUAL

l) ¿Ha utilizado más área de siembra por la utilización de zonas empastadas por ser no arables o desagües?                      SI                      NO

m) ¿Ha notado que este mayor uso del suelo provocó un deterioro del suelo en estas zonas más marginales?                      SI                      NO

**15. ¿Qué importancia tiene cada uno de los siguientes aspectos para el éxito de la SD?**

(1 = muy importante, 2 = medianamente importante, 3 = poco importante)

**(ANTES DE RESPONDER SE DEBEN LEER TODAS LAS POSIBLES RESPUESTAS)**

Tiempo entre aplicación de herbicidas y siembra		
Características físicas del suelo		
Nivelación del suelo		
Mantenimiento de la cobertura del suelo		
Fertilización		
Fecha de siembra		
Rastrojo anterior		
Especie a sembrar		
Plagas del suelo		
Control del pisoteo		
Correcta rotación forrajera		
Calidad de la máquina de SD		
Calidad de la operación de la máquina de SD		
Calidad de la aplicación de herbicidas		
Comentarios		

**16. En la siguiente lista asigne un orden de importancia para cada uno de los problemas que ha encontrado en la utilización de la SD (1 = muy importante, 2 = medianamente importante, 3 = poco importante)**

Gramilla		
Otra maleza, nombre:		
Fertilización		
Compactación del suelo		
Tiempo entre la aplicación de herbicidas y la siembra		
Baja producción de materia seca		
Implantación de cultivos de invierno		

Implantación de maíz		
Implantación de sorgo		
Implantación de moha		
Rotación forrajera		
Insectos del suelo		
Contaminación por agroquímicos		
Persistencia de las pasturas		
Mayores daños por heladas		
Manejo del cultivo anterior		
Lograr buena cobertura del suelo con el residuo de la vegetación anterior		
Otros, cuáles ?		

**17. Asigne una calificación, según su importancia, a cada una de las siguientes ventajas de utilizar el sistema de SD (1 = muy importante, 2 = medianamente importante, 3 = poco importante)**

Mayor posibilidad de manejo del pastoreo por piso		
Conservación del suelo		
Mayor capacidad operativa		
Relación costo / ingreso		
Menor inversión en maquinaria		
Menor uso de mano de obra		
Permite sembrar en fechas adecuadas		
Mejor conservación del agua en el suelo		
Mejor utilización del área de siembra		
Protección del ambiente		
Otras, cuáles ?		

**18. Si ocasionalmente hace laboreo. Asigne un orden de importancia a cada una de las siguientes razones para la utilización del laboreo en algunas ocasiones (1 a la más importante, 2 a la siguiente, etc.)**

Compactación del suelo por historia agrícola		
Huella del ganado		
Malezas		
Mala implantación anterior		
Fracasos por otras causas		
No disponibilidad de fumigadora		
No disponibilidad de sembradora directa		
Nivelación de la chacra antes de la SD		
Otras, cuáles ?		



**19. ¿Ha tenido problemas al acceso de fumigadoras y de siembra a tiempo (oportunamente) y realizando un buen trabajo (calidad)?**

Sembradora

Fumigadora

**20. ¿Quién se las provee (ejemplo: vecinos, contratistas, cooperativas, otras)?**

Sembradora

Fumigadora

**21. Comentarios acerca del sistema de Siembra Directa:**


## PREGUNTAS ESPECÍFICAS PARA PRODUCTORES QUE NO UTILIZAN SD

**22. Asigne un orden de importancia para cada una de las siguientes razones para no utilizar el sistema de SD (1 a la más importante, 2 a la siguiente, etc.)**

No la conoce		
Es riesgoso su resultado		
Falta de maquinaria		
Menor producción de materia seca		
Mayores costos		
Hay poca información disponible		
Otros, cuáles ?		

**23. ¿Hizo Siembra Directa alguna vez ?**

SI

NO

**24. Si hizo SD alguna vez, señale la (las) causa (s) por las cuales dejó de hacerla.**

1. Compactación del suelo		
2. Huella del ganado		
3. Malezas		
4. Mala implantación		
5. Disponibilidad de maquinaria		
6. Baja productividad		
7. Otras, cuales:		

**25.1. A pesar de la no utilización de la SD, ¿usa glifosato en su esquema de producción?**

**25.2. ¿Por qué, en qué situación de barbecho o enmalezamiento y para qué cultivo predecesor?**

**26. Comentarios acerca del sistema de Siembra Directa:**




Se terminó de imprimir en la imprenta Galileo Galilei  
en el mes de mayo de 2006.  
Tel.: (02) 480 3095 • 486 0070  
Montevideo - Uruguay  
E-mail: 2006galileo@adinet.com.uy

Depósito Legal N°