

■ Evaluación de Pérdidas de Cosecha en Poroto Negro

¹ Ing. Agr. PhD. Mario Desimone, ² Ing. Agr. Adriana Godoy
¹ INTA PRECOP II. EEA Cerrillos (Salta). mdesimone@correo.inta.gov.ar
² aigodoy@correo.inta.gov.ar

¹Dirección Nacional de Economía y Desarrollo Regional. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Se agradece la colaboración de: Mario De Simone, Daniel Sfasciotti, Alejandro Sentana, Ignacio Nieva, Daniel Fernández, Jorge Wallberg y Juan Regazzoni.

Sr. Productor: La manera más objetiva para conocer la eficiencia con que se realiza la cosecha en su campo, es la medición de las pérdidas que se producen durante la misma.

■ Pérdidas de la Cosecha en Salta y Jujuy - Campaña 2006

En cosecha convencional se distinguen dos combinaciones diferentes de preparación:

- totalmente mecanizada (con el arrancado y acordonado mecanizado) donde los cordones se componen de 8 a 12 surcos.
- semi-mecanizada (arrancado mecánico y engavillado y acordonado manual) con cordones de 10 hasta 16 surcos.

Tabla 1. Pérdidas promedio de cosecha convencional de poroto con rendimiento promedio de 1.700 kg/ha en los departamentos de Orán y San Martín (Salta), durante la campaña 2006. Fuente: INTA PRECOP Salta, 2006.

PERDIDAS PROMEDIO					
ORIGEN	VALOR				CAUSA
	SEMI-MECANIZADA		MECANIZADA		
	Kg/ha	% del rendimiento	Kg/ha	% del rendimiento	
Preparación	100	6	162	9,5	Tarea efectuada en momento inapropiado del día Escasa humedad de la planta durante el manipuleo

					Estado, equipamiento y regulación de los equipos Terreno irregular con palos y cascotes
Demora	23	1,35	23	1,35	Extensión de la unidad productiva (fincas grandes) Problemas de logística
Recolección y Trilla (cosechadora)	22	1,3	22	1,3	Demora Ausencia de pista de cosecha Palos y cascotes en superficie, terreno irregular Regulación Velocidad de avance
Total	145	8,65	207	12,5	Efecto acumulado de los items precedentes

Tabla 2. Pérdidas promedio de cosecha directa de poroto con rendimiento promedio de 1600 kg/ha en los departamentos Orán y San Martín (Salta) durante la campaña 2006. Fuente: INTA PRECOP Salta, 2006

PERDIDAS PROMEDIO			
ORIGEN	VALOR		CAUSA
	KG/HA	% del rendimiento	
PRECOSECHA	15	0,9	Demora – entrada tardía de la cosechadora al lote
CABEZAL	220	13,5	Demora – Estado de madurez del cultivo (pasado) Despeje reducido Escasa altura de planta Terreno irregular, palos y cascotes en superficie
COLA	25	1,5	Regulación Equipamiento del sistema de trilla inapropiado
Total Cosechadora	245	15	Efecto acumulado de los items precedentes
Total	260	15,9	Efecto acumulado de los items precedentes

Las pérdidas más alarmantes cuando se trata de cosecha convencional se producen durante la preparación, mientras que en la cosecha directa se generan por la acción del cabezal de la cosechadora.

Tipos de Pérdidas

ANTES de la COSECHA

Se refiere a las pérdidas de precosecha, como su nombre lo indica que se producen previamente al inicio del proceso de cosecha y por causas ajenas al mismo. Básicamente están relacionadas con el desgrane natural de las vainas producto de la demora en iniciar el proceso, es decir la dehiscencia de las mismas por excesiva reducción de humedad. Las condiciones climáticas adversas, tales como lluvias, también inciden pues implican la disminución de calidad del grano y susceptibilidad al desgrane.

Otra causa la representan aquellas plantas volcadas o acamadas sobre la superficie y entrelazadas unas con otras, dado en muchos casos por la condición del porte indeterminado que presentan ciertos cultivares de poroto. Estas últimas, dificultan la labor tanto de las cuchillas de la arrancadora empleada en el sistema convencional, como de la barra de corte de la cosechadora que trabaja en cosecha directa.

DURANTE la COSECHA

Sistema de cosecha convencional

Pérdidas de preparación

Se considera como preparación al conjunto de las fases iniciales del proceso de cosecha convencional: arrancado, engavillado y acordonado, en cualquiera de sus variantes.

El manipuleo del material previo a la recolección con el objeto de acondicionarlo, implica una serie de pérdidas de granos que quedan sobre la superficie del suelo y no pueden ser recolectados por la cosechadora, ni se recuperan con otros métodos.

Estas pérdidas en cada fase condicionan los resultados posteriores, dada la sincronización de las fases. Asimismo, suman a aquellas que se producen durante la recolección del cordón.

Pérdidas de recolección y trilla

Son aquellas generadas en la acción de la cosechadora durante la última fase del sistema de cosecha convencional. Por un lado, se diferencian las pérdidas ocasionadas por el recolector de la cosechadora, tanto por desgrane como por falta de alimentación y por otro se encuentran aquellas producidas en los mecanismos de trilla y separación. Entre estas últimas se destacan el daño mecánico del grano, vainas sin trillar y granos sueltos.

La suma de ambas representa las pérdidas totales producidas por el empleo de la cosechadora para recolectar y trillar el cordón.

Sistema de cosecha directa

Pérdidas de recolección

En este caso, las pérdidas de recolección se producen en la plataforma (90%) y se deben a la acción de la barra de corte casi exclusivamente. También se generan pérdidas por la labor del molinete, que constituye el otro componente de la plataforma a considerar. Estas pérdidas están ligadas a fenómenos de desgrane y falta de alimentación.

Pérdidas de trilla y separación

Las pérdidas de trilla, que son las menores pero no por ello menos importantes, se generan al igual que en las cosechadoras empleadas en la cosecha convencional, en la acción de los mecanismos de trilla y su efecto sobre los granos es el daño mecánico.

A ellas se agregan las pérdidas en forma de granos sueltos y vainas sin trillar que salen por la cola de la cosechadora. Es cierto que suelen ser muy bajas, en algunas ocasiones cuando las plantas cosechadas están húmedas o la cosechadora trabaja con índices de alimentación bajos, pueden significar un problema serio.

La suma de las pérdidas de recolección y las de trilla resulta en las pérdidas totales ocasionadas por el uso de la cosechadora.

■ Niveles de Pérdidas Aceptables o de Referencia

Tabla 3. Pérdidas generadas con el sistema de cosecha convencional según evaluaciones 2006 – valores de referencia en poroto con rendimiento promedio de 1.700 kg/ha. Fuente: INTA PRECOP Salta, 2007.

POROTO			
SISTEMA DE COSECHA CONVENCIONAL			
RENDIMIENTO PROMEDIO = 1700 KG/HA			
PÉRDIDA DE REFERENCIA % del rendimiento	PREPARACIÓN 4%	COSECHADORA 2.5%	TOTAL 6.5%

Tabla 4. Pérdidas generadas con el sistema de cosecha directa según evaluaciones 2006 – valores de referencia en poroto con rendimiento promedio de 1.600 kg/ha. Fuente: INTA PRECOP Salta, 2007.

POROTO	
SISTEMA DE COSECHA DIRECTA	
RENDIMIENTO PROMEDIO = 1600 KG/HA	
PÉRDIDA DE REFERENCIA % del rendimiento	COSECHADORA 9% (altos rendimientos) 10% (bajos rendimientos)

■ Evaluación para Ambos Sistemas de Cosecha

Herramientas

4 aros abiertos de 56 cm de diámetro (alambre o hierro)

4 aros ciegos de 56 cm de diámetro (alambre o hierro forrados con media sombra o polipropileno) o tapas de tambores de 200 litros.

Kit de **vasos de medición** INTA PRECOP de graduación especial para el cultivo de poroto.



Figura 1. Kit de vasos de evaluación de pérdidas en cosecha de porotos.

ANTES de la COSECHA: Precosecha

Unidad de medición: Cada muestra se toma sobre 1 m², vale decir la superficie comprendida por 4 aros de 56 cm de diámetro, que poseen 0,25 m² cada uno.

Metodología: Cuando el cultivo presenta las condiciones óptimas para iniciar el proceso de cosecha, ya sea para el arrancado en cosecha convencional o la recolección en cosecha directa, se evalúan las

pérdidas producidas hasta ese momento.

Para ello se arrojan 4 aros abiertos al azar en una zona representativa del lote, se recogen las vainas y granos sueltos contenidos en cada aro; si se emplea el sistema de cosecha directa, se incluye dentro de las pérdidas los granos contenidos dentro de las vainas que no serán recolectadas por estar debajo de la altura de corte de la plataforma (despeje reducido).

Se colocan los granos recolectados dentro de los 4 aros (1 m²) en el vaso de medición INTA PRECOP calibrado para tal fin y se observa sobre la escala "Precosecha, preparación o recolección directa" impresa en color "Azul". Se emplea el vaso correspondiente al tipo comercial de poroto evaluado "Blanco" o "Negro".

El n° 1 dentro de la escala representa un valor de 100 kg/ha de pérdidas y así sucesivamente; de esta manera luego de colocar la muestra de granos obtenida de 1 m² de terreno en el vaso se obtiene por lectura directa su equivalente en kg/ha.

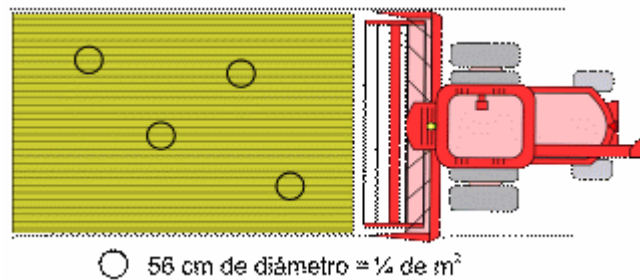


Figura 2. Evaluación de pérdidas de precosecha.



Figura 3. Distribución de los aros en el área de evaluación.

También se puede realizar el cálculo contando el n° de granos recogidos dentro de los 4 aros y considerar la siguiente equivalencia:

- Poroto blanco: 18 granos/m² = 10 gramos/m² = 100 kg/ha
- Poroto negro: 40 granos/m² = 10 gramos/m² = 100 kg/ha

De esta forma se puede prescindir del vaso de medición, lo que resulta muy útil cuando los niveles de pérdidas son muy bajos y no se logra llenar el mínimo volumen del vaso para llegar a la primera subdivisión de la escala.

Repeticiones

Repetir la medición permite ajustar los valores obtenidos y reducir los errores que puedan surgir por las condiciones en que se efectúa la medición y la variación propia del lote evaluado.

El método de evaluación de pérdidas propuesto por INTA PRECOP se ajusta a una gran variabilidad de cultivos y máquinas, por ello se recomienda repetir la medición descrita por los menos 3 veces en cada lote o situación que se pretende evaluar y tomar como valor final el promedio de las 3 repeticiones.

DURANTE LA COSECHA

Sistema de cosecha convencional

Pérdidas durante las fases de preparación

En este caso también se utilizarán **4 aros abiertos** de 56 cm de diámetro (alambre o hierro) y el vaso de medición INTA PRECOP de graduación especial para porotos (figura 1). La **unidad de medición** será de 1 m², es decir la superficie que comprenden los 4 aros de 0.25 m².

Una vez concluida la preparación del cultivo, es decir cuando finalmente se encuentra conformado el cordón en el campo se procede a medir aquellas pérdidas producto del acondicionamiento.

Se arrojan 4 aros abiertos a los costados del cordón, dos a cada lado, en la zona que representa lo que fueron en su momento las 10 o 12 líneas de plantas que conforman ahora el cordón. Se recogen las vainas y granos sueltos contenidos en cada aro, se desgranar las vainas, se juntan todos los granos sueltos y se colocan dentro del vaso de medición INTA PRECOP calibrado para tal fin.

La observación se realiza sobre la escala "Precosecha, preparación o recolección directa" impresa en color "Azul" en el vaso del tipo comercial de poroto evaluado "Blanco" o "Negro" según corresponda. El nº 1 dentro de la escala representa un valor de 100 kg/ha de pérdidas y en este caso también puede hacerse la lectura directa en kg/ha.



Figura 4. Cuando el material es trasladado se producen pérdidas por desgrane.



Figura 5. Pérdidas de preparación contenidas en el aro de evaluación.



Figura 6. Distribución de los aros abiertos en el área de evaluación.

De igual manera que se planteó en la evaluación de pérdidas de precosecha, se puede contar el número de granos recolectados en los 4 aros (1 m²) y utilizar el criterio de equivalencia:

- Poroto blanco: 18 granos/m² = 10 gramos/m² = 100 kg/ha
- Poroto negro: 40 granos/m² = 10 gramos/m² = 100 kg/ha

A los fines prácticos del método propuesto, en esta instancia se evalúan las pérdidas totales producidas durante la preparación. Las vainas y granos sueltos representan las pérdidas de cada una de las fases del sistema de cosecha convencional "acumuladas".

Si fuese necesario discriminar las pérdidas ocurridas en cada fase, es decir durante el arrancado, el engavillado o el acordonado, y además considerar una variante determinada (manual o mecánica) como así también aquellas pérdidas producto de demoras, se recomienda consultar al INTA PRECOP en la EEA Salta (Cerrillos) a fin de informarse sobre la metodología de evaluación recomendada para cada fase y variante.

En este caso también conviene realizar al menos 3 repeticiones y tomar como dato el promedio de ellas.

Pérdidas durante la fase de recolección y trilla

En este caso se utiliza sólo **1 aro ciego** de 56 cm de diámetro y el vaso de medición INTA PRECOP para poroto blanco o negro (figura 1).

El procedimiento de evaluación de las pérdidas consiste en caminar junto a la cosechadora mientras avanza y arrojar el aro ciego en la zona central de la misma, debajo del cajón de zarandas (panza de la máquina) luego del paso del recolector y antes que caiga el material por la cola (figura 7). Una vez que la cosechadora pasó se recogen los granos depositados sobre la malla del aro ciego, que representan las pérdidas por cola de la máquina (trilla y separación) y se colocan dentro del vaso de medición para realizar la lectura directa en kg/ha (figura 8).



Figura 7. Detalle de la ubicación del aro ciego mientras la cosechadora se desplaza.

- Si el cordón recolectado es de 12 surcos, la lectura se hará sobre la escala "Recolección y trilla convencional" en la columna denominada "Cola" impresa en color "Rojo" en el vaso del tipo comercial de poroto evaluado "Blanco" o "Negro" según corresponda. Luego de colocar la muestra de granos obtenida en el vaso se obtiene la lectura directa en kg/ha.
- En cambio si el cordón recolectado es de 10 surcos, la lectura se realiza sobre la escala "Recolección y trilla convencional" en la columna denominada "Cola" impresa en color "Verde" en el vaso del tipo comercial de poroto evaluado "Blanco" o "Negro" según corresponda. Esta también se ha calibrado para obtener por lectura directa la pérdida en kg/ha.

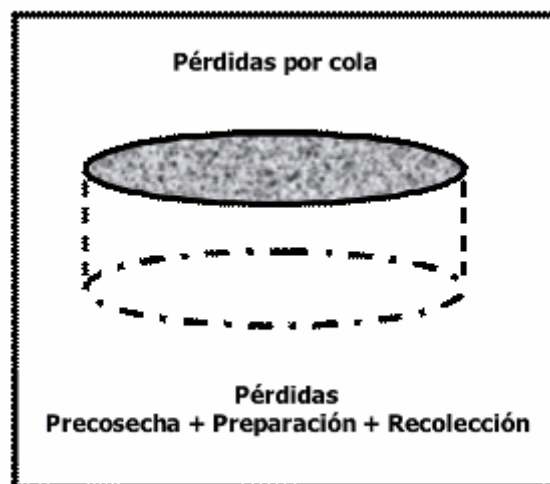


Figura 8. Sobre el aro se obtienen las pérdidas por cola y sobre el aro las pérdidas por recolección.



Figura 9. El material trillado queda sobre la línea del cordón.

Se puede emplear también la equivalencia detallada en la tabla 5, que contempla el número de granos encontrados por aro y prescindir del vaso medidor.

Una vez determinadas las pérdidas por cola, se recolectan aquellos granos sueltos que quedaron en el suelo luego de retirar el aro ciego (abajo) (figura 8). Estos granos representan las pérdidas de recolección (ocasionadas por el recolector) más aquellas producidas previamente al paso de la cosechadora: precosecha y preparación.

Tanto para cordones de 12 líneas como de 10, se colocan los granos sueltos en el vaso de medición INTA PRECOP y se procede de igual manera que para determinar las pérdidas por cola en cada caso. Para evaluar las pérdidas por recolección sin emplear el vaso medidor la equivalencia se muestra en la tabla 5.

Finalmente, cuando se tiene el valor de pérdidas medido debajo del aro ciego, se deben restar las pérdidas de precosecha y preparación.

$$\text{Pérdidas: } (\text{Precosecha} + \text{Preparación} + \text{Recolección}) - (\text{Precosecha} + \text{Preparación}) = \text{Recolección}$$

Tabla 5. Equivalencias nº granos/aro = kg/ha para la evaluación de pérdidas de recolección y trilla convencional de poroto blanco y poroto negro. Fuente: INTA PRECOP Salta, 2007.

Nº de surcos que forman el cordón	POROTO BLANCO				POROTO NEGRO			
	Recolección		Cola		Recolección		Cola	
	Granos/aro	Kg/ha	Granos/aro	Kg/ha	Granos/aro	Kg/ha	Granos/aro	Kg/ha
12 surcos	10	7,5	10	15	10	3,5	10	7
	20	15	20	30	20	7	20	14
	30	22,5	30	45	30	10,5	30	21
	40	30	40	60	40	14	40	28
	50	37,5	50	75	50	17,5	50	35
10 surcos	10	9	10	18	10	4	10	8
	20	18	20	36	20	8	20	16
	30	27	30	54	30	12	30	24
	40	36	40	72	40	16	40	32
	50	45	50	90	50	20	50	40

Sistema de cosecha directa

Pérdidas de recolección y trilla

Se emplean **4 aros ciegos** de 56 cm de diámetro. Además es necesario contar con un vaso de medición INTA PRECOP (figura 1). La **unidad de medición** será 1 m², es decir la superficie que comprenden los 4 aros de 0.25 m².

Para evaluar las pérdidas se camina junto a la cosechadora, mientras ésta avanza sobre el cultivo en pie y se arrojan los aros ciegos después del paso de la plataforma y antes que caiga el material por la cola. Un aro se arroja en la zona central debajo del cajón de zarandas (panza de la máquina) y los 3 restantes al azar dentro del área que abarca la plataforma (figura 10). Una vez que la cosechadora pasó se recogen los granos retenidos sobre la malla de los aros ciegos (arriba) los cuales representan las pérdidas por cola de la máquina, vale decir las pérdidas ocasionadas durante la trilla, separación y limpieza (figura 11).

Para realizar la lectura directa (kg/ha) se utiliza el vaso de medición INTA PRECOP. Observar la escala "Precosecha, preparación o recolección directa" impresa en color "Azul" en el vaso correspondiente a poroto "Blanco" o "Negro".

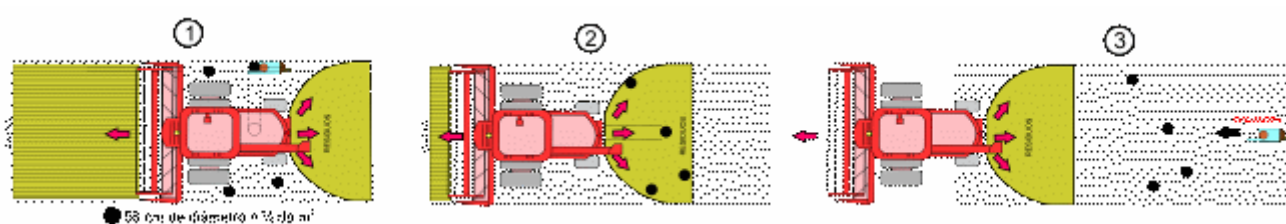


Figura 10. Evaluación de pérdidas por recolección (plataforma) y trilla (cola).

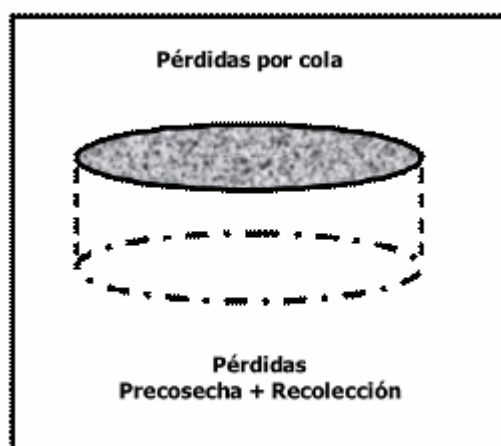


Figura 11. las pérdidas por plataforma quedan por debajo del aro y las de cola por encima.

SR. PRODUCTOR RECUERDE QUE:

La manera más objetiva para conocer la eficiencia con que se realiza la cosecha en su campo, es la medición de las pérdidas que se producen durante la misma.

Una vez determinadas las pérdidas por cola, se recolectan aquellos granos sueltos que quedaron en el suelo luego de retirar los aros ciegos (abajo) (figura 11). Para pasar el registro a Kg/ha emplear el vaso INTA PRECOP de poroto blanco o negro y observar la escala "Precosecha, preparación o recolección directa" impresa en color "Azul". Este valor representa las pérdidas por plataforma más aquellas producidas previamente al paso de la cosechadora: pérdidas de precosecha. Para determinar las pérdidas por plataforma en kg/ha, se deben restar aquellas de precosecha al valor obtenido de pérdidas debajo del aro ciego.

Tanto para las pérdidas por cola como aquellas producidas por la recolección directa es válida la equivalencia:

- Poroto blanco: $18 \text{ granos/m}^2 = 10 \text{ gramos/m}^2 = 100 \text{ kg/ha}$
- Poroto negro: $40 \text{ granos/m}^2 = 10 \text{ gramos/m}^2 = 100 \text{ kg/ha}$

Cómo obtener el kit de medición de pérdidas? Solicítelo a cualquiera de las siguientes direcciones:

- En Cerrillos (Salta): Ruta Nac 68. Km 172. Tel 0387 - 4902214 interno: 230. Ing. Mario De Simone / Ing. Adriana Godoy
- En Metán (Salta): Alem 10- Tel: 03876- 420606. Ing. Alejandro Sentana
- En J. V. González (Salta): Mariano Moreno s/n -Tel: 03877 - 421431. Ing. Federico Mónico
- En San Pedro (Jujuy): Sarmiento 380. Tel: 03884-420409. Ing. Sergio Giorgini

Mayor Información:

Mail: <mailto:aigodoy@correo.inta.gov.ar>
Web: <http://www.cosechaypostcosecha.org/>

Autores :¹ Ing. Agr. PhD. Mario Desimone, ² Ing. Agr. Adriana Godoy
¹ INTA PRECOP II. EEA Cerrillos (Salta). mdesimone@correo.inta.gov.ar
² aigodoy@correo.inta.gov.ar

◆ Consultas a Profesionales del PRECOP

◆ **Ultimas Actualizaciones del Sitio**

- 21 de noviembre** Trigo: Momento Oportuno de Cosecha [Ver Todos los Artículos de Cosecha]
- 21 de noviembre** 02 de diciembre: Jornada Demostrativa de Eficiencia de Cosecha de Trigo en la EEA INTA Rafaela [Ver Agenda]
- 11 de noviembre** NOVEDADES Y TENDENCIAS AGRITECHNICA 2009. Hannover, Alemania. 10 al 14 de noviembre de 2009 [Ver Todos los Artículos de Viajes de Capacitación]
- 11 de noviembre** 27 de noviembre: Jornada de Actualización Porcina y Primer Encuentro del Centro de Información de Actividades Porcinas [Ver Agenda]

 Mapa del Sitio

:: Resolución mínima de 800x600 ::

[Agregar a Favoritos](#)

