

# Harina de desperdicios

## Proyectos

Diego Alberto Sevilla Veldin

Trabajo de grado en Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 2014.

El presente artículo presenta una interesante propuesta de producción de harina de maíz en forma de harina, a partir de los desperdicios de las pias.

En él se propone la instalación de una planta que permita recuperar los desperdicios de beneficio de las pias (cáscaras, sangra, almendra) para transformarlos en productos alimenticios, por una parte reducir el costo de producción del producto final, así como disminuir el nivel de contaminación y por otra parte contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

# Harina de desperdicios

---

Rafael Alberto Sevilla Valdivia

Ingeniero industrial por la Universidad de Lima. Tesis para optar el título de ingeniero industrial, resumida por Betty Reátegui.

---

*El presente artículo presenta una interesante propuesta de producción de alimento balanceado en forma de harina, a partir de los desperdicios de las aves.*

*En él se propone la instalación de una planta que permita recuperar los desperdicios de beneficio de las aves (plumas, sangre, vísceras), para transformarlos en productos alimenticios, permitiendo reducir costos, mejorando la calidad del producto final, no contaminando el medio ambiente y preparándonos para enfrentar las nuevas necesidades del consumidor final.*

La gran mayoría de las empresas avícolas peruanas atraviesa por una grave crisis financiera, que ha puesto al sector al borde del colapso. La única salida a este problema es tomar urgentes medidas que permitan reducir costos sin afectar la calidad del producto. Una forma de lograrlo es mediante la implementación de tecnología de punta, la cual permitirá además mejorar la calidad y estar preparados para enfrentar las nuevas necesidades del consumidor final.

Al hablar de plantas de beneficio de gran tamaño (4.500 aves/hora) se requiere implantar un *rendering*, es decir una instalación que permita recuperar los desperdicios y transformarlos en productos alimenticios, lo cual provee a la empresa de una entrada de materias primas para el molino de alimentos balanceados porque este subproducto se utiliza en las raciones de las aves; además elimina los problemas de contaminación del aire y del agua.

Dos factores claves para la producción consistente de harinas con buena calidad nutricional son: la frescura de la materia prima que se va a recuperar, y la uniformidad de las condiciones de recuperación. Si la materia prima se contamina o no es fresca antes de empezar el proceso de recuperación, es difícil hacer un buen producto final. La producción uniforme de harinas de alta calidad requiere que las condiciones de recuperación tales como la temperatura, presión y nivel se conozcan y controlen cuidadosamente.

Los sistemas de control que se utilizan para la recuperación de proteínas varían de controles PID a sistemas totalmente computarizados para el reporte diario de manejo.

Del beneficio de las aves se pueden recuperar cuatro tipos de harina, dependiendo de la materia prima que se utilice:

*Harina de subproductos avícolas (HSA)*: Las vísceras y otras partes se recuperan y se usan para la harina. El perfil nutritivo de la HSA varía, dependiendo de las necesidades del consumidor. La HSA se usa mayormente en las raciones avícolas y en los productos para mascotas. En las raciones avícolas es rica en proteína disponible y aminoácidos; también tiene un elevado nivel calórico: 3.600 Kcal/Kg. La HSA se utiliza hasta en el 7% en las raciones avícolas.

**Perfil nutricional típico de HSA**

nutriente	%	
agua	5,00	- 6,00
proteína	60,00	- 63,00
grasa	11,00	- 13,00
minerales	13,00	- 16,00
calcio	3,50	- 5,00
fósforo	1,88	- 2,00

*Harina de sangre:* La sangre recuperada de aves se recicla en harina de sangre, un producto con alto nivel de proteína. En el cuadro siguiente se presenta el perfil típico de harina de sangre:

**Perfil nutricional típico de harina de sangre**

nutriente	%
agua	5,00
proteína	93,00

La harina de sangre es una excelente fuente de lisina: 9,0%. Esta harina se usa mucho en las raciones de inicio de lechones, en raciones avícolas y en raciones de vacas lecheras.

*Harina de plumas:* Las plumas recuperadas del procesamiento se reciclan a harinas de plumas hidrolizadas.

**Perfil nutricional típico de harina de plumas**

nutriente	%	
agua		5,00
proteína	80,00	- 85,00
grasa	8,00	- 13,00

Los niveles de proteína y grasa son determinados por la cantidad de patas y cabezas incluidas en las plumas. Los niveles de patas y cabezas están inversamente relacionados con el porcentaje de proteínas. Altos niveles de proteínas y bajos niveles de grasa no son necesariamente mejores que lo inverso. De mayor importancia son los niveles consistentes.

La harina de plumas de buena calidad se puede utilizar como un ingrediente de proteína en las raciones avícolas. En los últimos años la harina de plumas se ha vuelto un ingrediente muy importante en las raciones de ganado de leche y ganado de carne.

*Harina mixta de aves:* Se produce a partir de los desperdicios, plumas, sangre y pollos ahogados que llegan a la planta. Esta harina tiene alto contenido de grasa, por lo cual se hace necesario utilizar antioxidantes y es preferible consumirla pronto. No tiene tanto valor nutricional como la harina de sub-productos avícolas o la harina de plumas pero es un producto alimenticio bueno.

Perfil nutritivo típico de la harina mixta de aves  
para raciones avícolas

nutriente	%
agua	10,00 máx
proteína	50,00 mín
grasa	25,00 máx
calcio	2,00 máx
fósforo	0,30 mín
digestibilidad	50,00 mín

Se están obteniendo resultados favorables en los pollos alimentados con este tipo de harina.

### *Especificaciones de calidad*

Entre las especificaciones de calidad que debe cumplir la harina mixta de aves tenemos:

1. Desde el punto de vista organoléptico:
  - Color: marrón claro, marrón oscuro
  - Olor: carne cocida
  - Apariencia: producto grueso
  - Infestación: ausencia de larvas e insectos vivos.
  - Temperatura: no más de 30 centígrados.
2. Desde el punto de vista microbiológico:
  - Salmonella sp: negativo/25 gr
  - Pasteurella multocida: negativo/gr

## *Proceso de producción*

En este apartado se analizarán las tecnologías existentes hasta la explicación del proceso productivo seleccionado. Este proyecto tendrá dos actividades principales: producción y ensacado de la harina mixta.

La producción de harina mixta tiene la finalidad de convertir los desechos en productos comestibles.

Para seleccionar el proceso productivo más conveniente se realizará una descripción detallada de los procesos productivos y de las tecnologías existentes, a fin de evaluar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

El ensacado se hace en bolsas de polipropileno.

Por último, el almacenamiento de la harina es muy breve en la planta de beneficio, pues es llevada casi el mismo día a la planta de alimentos balanceados para su consumo en las dietas de los pollos.

Para tener una idea genérica del proceso de producción de la harina mixta de aves, se mencionan a continuación las operaciones principales:

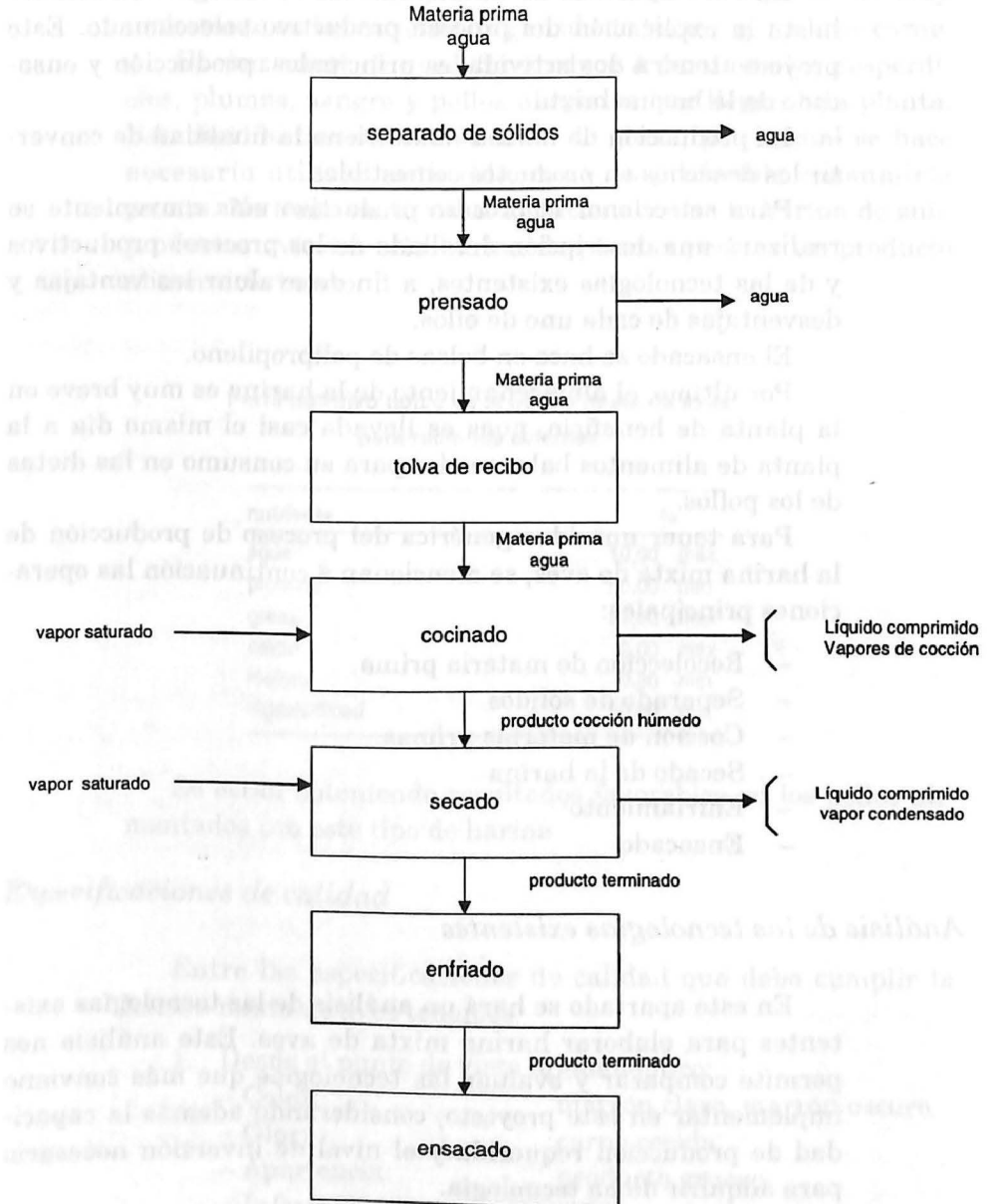
- Recolección de materia prima
- Separado de sólidos.
- Cocción de materias primas.
- Secado de la harina.
- Enfriamiento.
- Ensacado

## *Análisis de las tecnologías existentes*

En este apartado se hará un análisis de las tecnologías existentes para elaborar harina mixta de aves. Este análisis nos permite comparar y evaluar las tecnologías que más conviene implementar en este proyecto, considerando además la capacidad de producción requerida y el nivel de inversión necesario para adquirir dicha tecnología.

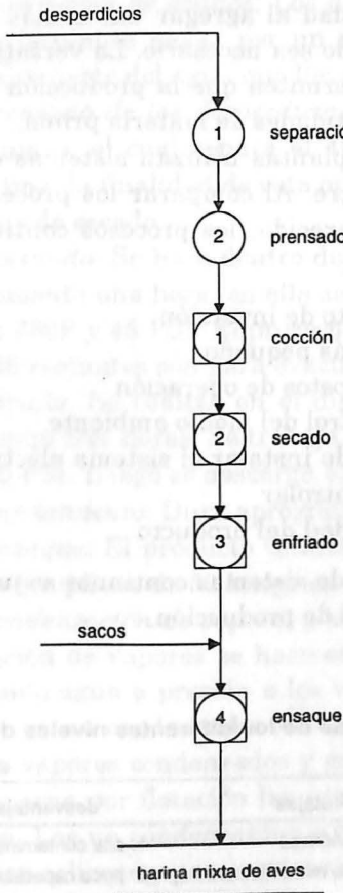
Asimismo, se debe tener en cuenta que el empleo de una tecnología más sofisticada supone la utilización de bienes de capital en abundancia y por consiguiente un nivel de inversión más alto; pero ofrece como ventaja una mayor capacidad de producción y de eficiencia, lo cual permite reducir costos operativos.

### Diagrama de bloques del proceso de elaboración de harina mixta de aves





**Diagrama de operaciones de la producción de harina mixta de aves**



2



4

Total

6



Para procesar los desperdicios y obtener de ellos harina se tienen dos tipos de procesos: por *batches* y continuos.

Los procesos por *batch* son los más usados y mejor conocidos. Se puede recuperar por *batch* los desperdicios, plumas y sangre separadamente o en varios tipos de mezclas. Una ventaja de la producción de harina por *batches* es que se puede aumentar la capacidad al agregar uno o más digestores (cocinador, *cooker*) cuando sea necesario. La versatilidad y el bajo costo de inversión permiten que la producción de harina empiece con pequeñas cantidades de materia prima.

Las grandes plantas utilizan sistemas continuos para las plumas y la sangre. Al comparar los procesos por *batches* con una capacidad parecida, los procesos continuos tienen las siguientes ventajas:

- Menor costo de inversión
- Edificio más pequeño
- Menores costos de operación
- Mejor control del medio ambiente
- Más fácil de instalar el sistema eléctrico y también más fácil de controlar
- Mejor calidad del producto

La aplicación de sistemas continuos se justifican en plantas de gran capacidad de producción.

### Ventajas y desventajas de los diferentes niveles de tecnología

nivel tecnológico	ventajas	desventajas
artesanal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. económico</li> <li>2. poco mantenimiento</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. alta contaminación</li> <li>2. poca capacidad de producción</li> <li>3. mucha mano de obra</li> <li>4. bajo rendimiento</li> </ol>
semiautomático	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. baja contaminación</li> <li>2. altas capacidades</li> <li>3. alto rendimiento</li> <li>4. alta flexibilidad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. alta inversión</li> <li>2. gastos en mantenimiento</li> <li>3. mucha mano de obra</li> </ol>
automático	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. bajísima contaminación</li> <li>2. altas capacidades</li> <li>3. alto rendimiento</li> <li>4. alta flexibilidad</li> <li>5. poca mano de obra</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. altísima inversión</li> <li>2. altos gastos de mantenimiento</li> <li>3. pérdidas de pollo por destrozo</li> </ol>

### *Características de las fases del proceso*

En este punto se describen las principales características de las diferentes fases de que consta la elaboración de la harina mixta de aves.

- a) *Separación de sólidos*: Los desperdicios bombeados desde la planta pasan por un separador en el cual se les quita parte del agua que llevan.
- b) *Prensado de los desperdicios*: Se realiza en un prensa-plumas, el cual separa el 40% del agua de la materia prima; la finalidad de esta operación es optimizar el proceso de secado.
- c) *Cocinado*: Se hace dentro del digestor y dura aproximadamente una hora, en ella se trabaja a una temperatura de 280F y 45 PSI. El proceso en sí dura 45 minutos y los 156 restantes son para evacuar los gases de cocción.
- d) *Secado*: Se realiza en el digestor y dura aproximadamente tres horas. Se trabaja a una temperatura de 220F y 0 PSI. Luego se descarga el *cooker*.
- e) *Enfriamiento*: Dura aproximadamente cuatro horas.
- f) *Ensaque*: El producto terminado se ensaca en bolsas de polipropileno de 50 kilogramos.
- g) *Condensación de vapores y control de olores*: La condensación de vapores se hace en un circuito cerrado inyectando agua a presión a los vapores que salen del digestor en un condensador Air-O-Jet. El agua se mezcla con los vapores condensados y cae al pozo caliente donde se separan por flotación las grasas que arrastran los vapores. Los no condensables quedan sobre la superficie del pozo caliente y pasan a través del quemador a gas con lo que se evita la emisión de malos olores a la atmósfera.

### *Estudio del impacto ambiental*

El impacto ambiental de los proyectos industriales está cobrando su real importancia durante los últimos años.

El proceso de beneficio de pollo genera diversos despojos y desperdicios que con un adecuado procesamiento se convierten en insumos para otros procesos productivos, como la harina mixta de aves, de la que hemos hablado en páginas anteriores, dándole a los beneficios unos ingresos extras además de que se

cuida el medio ambiente al no tener que botar esos desperdicios.

Es importante indicar que los desperdicios de la planta son de origen orgánico, es decir son de fácil y rápida descomposición. El agua con la que se bombea los desperdicios será sedimentada antes de que llegue al desagüe.

Finalmente, se puede decir que un adecuado procesamiento de los desperdicios del matadero puede reducir al mínimo la contaminación del medio ambiente que la planta podría ocasionar.

## Bibliografía

Sevilla Valdivia, Rafael Alberto

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de un camal avícola semiautomático que procesa pollos y produce harina a partir de los desperdicios de beneficio”. Tesis. Setiembre, 1997.