



IOWA STATE UNIVERSITY

# Fundamentos de la aireación de granos

## Consultas

Sobre la inscripción al curso, pago del arancel, etc. dirigirse a: [gorosito.ana@inta.gov.ar](mailto:gorosito.ana@inta.gov.ar)

Sobre el contenido técnico del curso y cuestiones operativas dirigirse a: [poscosechainta@gmail.com](mailto:poscosechainta@gmail.com)

## Información importante

**Inicio:** 3 de noviembre de 2025

**Finalización:** 12 de diciembre de 2025

**Clases:** 8 (2 por semanas)

**Carga horaria estimada:** 6 horas semanales

**Arancel:** \$AR 100.000 (desde argentinos)  
USD 150 (para extranjeros)

## PROGRAMA

### 1. Introducción a la aireación de granos

- Problemática de insectos y hongos
- Respiración y efecto de la humedad y la temperatura sobre factores bióticos
- Descripción mecánica del proceso de aireación
- Mención a los fenómenos físicos involucrados
- Definición de caudal y caudal específico
- Definición de ciclo de aireación, frente de enfriado, dirección etc.
- Objetivos de la aireación en función del caudal (enfriado, acondicionamiento y secado)
- ¿Por qué enfriar el grano?: efecto en insectos y reducción de metabolismo

### 2. Propiedades del aire

- Psicrometría
- Temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo
- Humedad absoluta y humedad relativa
- Relación entre temperatura del aire y humedad
- ¿Que pasa cuándo se calienta el aire?
- ¿Qué pasa cuándo se enfría el aire?

### 3. CHE y CHAS

- Equilibrio higroscópico (CHE, HRE)
- Efecto de la temperatura en el equilibrio higroscópico
- Efecto de la composición de los granos, diferencias entre especies etc.
- Comportamiento de los hongos en función de temperatura y HR

### 4. Caudal, distribución del aire y resistencias

- Ventiladores, relación presión caudal
- AireAr, programa para dimensionar sistemas de aireación
- Conexión de ventiladores: en serie, en paralelo, presión positiva o presión negativa
- Calor de compresión
- Resistencia, diferencias entre granos
- Ventilaciones en el techo

Todo el contenido del curso se dicta on-line. Las clases, actividades prácticas y evaluaciones son asincrónicas (cada participante la puede hacer en los días y horarios de su conveniencia).

# Fundamentos de la aireación de granos

## Instructores/Docentes

Diego A. de la Torre (INTA Balcarce)  
Ricardo Bartosik (INTA Balcarce)  
Ruben D. Roskopf (INTA Paraná)

Los instructores y docentes tienen amplia experiencia en las temáticas, siendo reconocidos tanto en el ámbito académico como en la industria

## PROGRAMA

### 5. Consideraciones sobre el manejo de grano y aireación

- Llenado de silo
- Descorazonado y nivelado de superficie
- Sentido de la aireación y sus implicancias
- Monitoreo
- Condensación
- ¿Cuánto tiempo permanece frío el grano?
- Precaución en la extracción de los granos refrigerados: condensación

### 6. Análisis de las condiciones del aire ambiente para enfriar granos con aireación

- Selección de horas aptas para aireación
- Análisis meteorológicos simplificado y selección de horas
- Horas acumuladas de aireación y ciclo de aireación
- CHE del aire, sobre secado y re-humedecimiento
- Enfriamiento evaporativo
- App, selección de condiciones ambientales y su efecto en el grano

### 7. Estrategias de aireación y automatización

- Concepto/ definición de estrategia de aireación
- Definir objetivos en función de grano, condición y caudal
- Estrategia general de mantenimiento
- Qué pasa si no tenemos una estrategia (encendido continuo de ventiladores)
- Horas mínimas de funcionamiento por día. Expectativas en función de datos históricos
- Enfriado en etapas
- Estrategia de enfriado para implementación manual
- Estrategia general de acondicionamiento
- Estrategias de enfriado para implementación automática

### 8. Refrigeración artificial

- Componentes y funcionamiento
- Mantenimiento del equipo de frío
- Conexión del equipo de frío a silos
- Programación del equipo de frío
- Elección de la capacidad del equipo refrigerador de granos
- El equipo refrigerador no es una secadora de granos
- Aislación de los conductos de conexión con la estructura de almacenaje
- Ubicación del equipo refrigerador
- Control de la humedad relativa del aire insuflado
- Refrigeración de granos húmedos
- Uso combinado: secado con refrigeración artificial de granos
- Refrigeración de granos secos
- Efecto del clima sobre el desempeño de la refrigeración artificial de granos
- Influencia del clima en el consumo de energía
- ¿Cuánto cuesta enfriar artificialmente un silo? Experiencias de refrigeración artificial de granos en Argentina.