

**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS**

<b>Fecha de presentación</b>	Octubre del 2008
<b>Estación Experimental</b>	Santa Catalina
<b>Programa/Departamento</b>	Nutrición y Calidad
<b>Proyecto</b>	Código: 2100058001 (1515)
<b>Resultado</b>	<b>Título: Valorización de cultivos y materias primas, para respaldar las certificaciones de origen. Desarrollar y aplicar procesos tecnológicos y agroindustriales, a través de sistemas integrados de calidad, sanidad e inocuidad, a lo largo de la cadena agroproductiva</b> Número: 1
<b>Actividad</b>	<b>Título: Caracterización de la calidad física, química y funcional de las materias primas y los productos, a lo largo de la cadena agroalimentaria</b> Número: 1
<b>Titulo:</b>	Evaluación del contenido de ácido fítico y su relación con la biodisponibilidad de minerales, proteína y lisina, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada.
<b>Ubicación</b>	Provincia: Pichincha Cantón: Mejía Parroquia: Cutuglagua
<b>Autor</b>	Egda. Fernanda Isabel Tamayo Barzola.
<b>Co-Autores</b>	Ing. Elena Villacrés Dr. Iván Samaniego
<b>Colaboradores</b>	Programa de Cereales Escuela de Bioquímica y Farmacia, ESPOCH
<b>Fecha Inicio</b>	Octubre 2008
<b>Fecha terminación</b>	Octubre 2009
<b>Presupuesto</b>	\$ 6609,75
<b>Fuente de financiamiento</b>	Fondos Fiscales (100 %): \$ 6609,75

## 1. ANTECEDENTES

En Ecuador, según los datos del Tercer Censo Nacional Agropecuario, la superficie dedicada al cultivo de la cebada es de 48874 ha, distribuidas en todas las provincias de la Sierra. Las provincias con mayor área sembrada son Chimborazo, Cotopaxi, Cañar y Pichincha (INEC-MAG-SICA, 2002).

La cebada es el cuarto cereal más importante en términos de producción mundial de cereales, después del trigo, arroz y maíz (Jadhav, 1998). En Ecuador, el cultivo tiene una gran importancia social en las áreas rurales, constituyendo uno de los cereales ideales para su consumo (INEC-MAG-SICA, 2002). Sin embargo, este cereal, al igual que otros alimentos de origen vegetal, contiene una serie de sustancias denominadas factores antinutricionales, capaces de disminuir la disponibilidad de los nutrientes indispensables. A este grupo de sustancias pertenece el ácido fítico o ácido mio-inositol hexafosfórico ( $IP_6$ ) que se encuentra en los cereales y leguminosas. Este se considera un componente funcional (ayuda a la prevención de ciertas enfermedades), pero también es un factor antinutricional debido a que reduce la biodisponibilidad de proteínas y minerales (Maga, 1982; Cheryan, 1980). En cereales y leguminosas constituye aproximadamente entre el 1 y 2 % del peso de la semilla, incluso puede alcanzar el 3 a 6 % en algunos granos. En cuanto a su localización en las leguminosas, este ácido está distribuido de manera uniforme en el cotiledón y asociado a estructuras proteínicas. En los cereales se encuentra en las capas externas como aleurona y en el germen, en forma de subestructuras cristalinas en los cuerpos proteínicos. Debido a que la molécula de ácido fítico contiene seis grupos fosfato con carga, es un excelente agente quelante que forma complejos con cationes minerales y proteínas (Concon, 1998; Carnovale, 1988).

Una parte importante del fósforo mineral importante en los cereales, se encuentra formando el ácido fítico, cuyas sales de calcio y magnesio constituyen la fitina. Entre el 15 y el 45 % del fósforo de la harina de trigo es fitínico. Los porcentajes para el arroz elaborado, el salvado de trigo y el salvado de arroz son, respectivamente, 40, 82-97 y 90. El fósforo de los fitatos de calcio y magnesio insolubles es mal asimilado por el organismo humano y adicionalmente el ácido fítico se combina con numerosos iones disminuyendo drásticamente la asimilación de los mismos. Así, en los cereales, solo el 38-65 % del cinc presente es aprovechado por el organismo, frente al 79-95 % del contenido en los productos animales. También la fitina disminuye la asimilación de calcio, magnesio, hierro, cobre y otros iones (Primo, 1987).

Newman, 1972, sugiere que un incremento en el fósforo inorgánico y/o proteico de la cebada podría realzar su valor alimenticio para la nutrición humana, considerando que este mineral junto con el calcio, representan cerca del 75 % de los elementos minerales que se encuentran en el cuerpo y ambos llevan a cabo varias funciones esenciales. De aquí que, el cuerpo debe recibir un suministro suficiente de cada uno de ellos para conservarse saludable (Foster y Prentice, 1987).

Adicionalmente varios procesos tecnológicos pueden activar a las fitasas enzimas encargadas de hidrolizar el ácido fítico, liberando el fosfato e incrementando la concentración de fósforo, como ocurre en la elaboración del pan de trigo y en la fermentación sólida de la soya (Foster, 1987). Por esta razón la actividad enzimática resulta importante ya que convierte un producto desventajoso en inositol (una vitamina) y nutrientes (Callejo, 2002).

Existe un cierto número de semillas con actividad fitásica propia, particularmente dentro del grupo de los cereales. El contenido es importante en el caso del trigo, centeno y triticale. La concentración varía en función de la variedad y de factores medioambientales. Los subproductos de molinería, en especial aquellos que proceden del trigo o los obtenidos por procesos fermentativos o por vía húmeda, son ricos en actividad fitásica. La razón es que las fitasas se concentran en el pericarpio en el caso de los salvados de centeno y trigo, y, que los procesos de fermentación, especialmente, a pH ligeramente ácido y temperaturas altas, incrementan la población microbiana y la actividad fitásica. De ahí que, los ensilados de maíz tengan una importante actividad física (Cromwell, 1992; Pointillart, 1993, citados por Rebollar y Mateos, 2002).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

En este estudio se plantea determinar el contenido de ácido fítico en líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada, ya que al momento se desconoce la variabilidad de este factor antinutricional en los cultivos mencionados. Los resultados obtenidos ayudarían a identificar líneas y/o variedades con bajo contenido de ácido fítico para iniciar un programa de mejoramiento orientado a la obtención de variedades más nutritivas (bajo contenido de ácido fítico). Este hecho también puede lograrse a través de procesos como la germinación, la fermentación, el hojuelado, expandido, etc., con el objeto de incrementar la disponibilidad de varios minerales, especialmente el fósforo, el magnesio, el calcio, potasio, cinc, cobre y hierro, los cuales son mal asimilados por nuestro organismo, en forma de fitatos.

Igualmente, siendo la cebada un producto de alto consumo en las zonas rurales de la Sierra, donde la mayoría de la población es de escasos recursos económicos y no tiene fácil acceso a otras fuentes proteicas, es importante evaluar la disponibilidad de este componente, a través de una determinación química de la lisina disponible y la valoración de la digestibilidad, como uno de los condicionantes del índice de calidad de la proteína para determinar así el aporte nutricional de la cebada.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el contenido de ácido fítico y su relación con el biodisponibilidad de minerales, proteína y lisina, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1. Determinar la variabilidad del contenido de ácido fítico en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.
- 3.2.2. Evaluar el efecto de algunos procesos sobre el contenido de ácido fítico, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada, con elevados contenidos de este factor antinutricional.
- 3.2.3. Determinar la biodisponibilidad de minerales en líneas avanzadas y/o variedades de cebada no procesada y tratadas con un proceso efectivo para reducir el contenido de ácido fítico.
- 3.2.4. Determinar el contenido de lisina disponible y la digestibilidad de la proteína, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada, procesada y no procesada.

### 4. HIPÓTESIS

**Hipótesis nula (Ho):** No existe variabilidad respecto al contenido de ácido fítico en las líneas avanzadas y/o variedades de cebada y el procesamiento no tiene efecto sobre el contenido de este factor antinutricional, en la biodisponibilidad de minerales y la proteína del grano.

### 5. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 5.1. Materiales:

Líneas avanzadas y/o variedades de cebada, procedentes del Programa de Cereales.

#### 5.2. Reactivos:

Ácido fítico, reactivo estándar  
Ácido clorhídrico  
Agua desionizada  
Hidróxido de sodio  
Cloruro de sodio

Reactivo Wade ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  más ácido sulfoalíclico)  
Ácido trinitrobencensulfónico  
Éter etílico  
Estándar de lisina (L-lisina monoclorhidrato)  
Solución multienzimática (tripsina, chymotripsina y peptidasa)  
Mezcla de bilis-pancreatina (2,5% bilis y 0,4% pancreatina en  $\text{NaHCO}_3$  0,1N)  
Bicarbonato de sodio  
Pepsina-HCl  
Ácido nítrico  
Ácido perclórico  
Buffer PIPES  
Resina de 8mm x 65mm (AG1 – X8, 200-400 mesh, Bio Rad No 140-1451)

### 5.3. Equipos de Laboratorio:

Centrifuga  
Espectrofotómetro  
Balanza analítica  
Rotavapor  
pHmetro  
Molino  
Autoclave

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. Características del Sitio Experimental.

- Laboratorio de Nutrición y Calidad, INIAP, Estación Experimental Santa Catalina

#### **Ubicación**

Provincia: Pichincha  
Cantón: Mejía  
Parroquia: Cutuglagua

#### **Situación Geográfica**

Altitud: 3058 m  
Latitud:  $00^{\circ}22'S$ .  
Longitud:  $78^{\circ}23'O$

Fuente: Benalcázar J. 2006. Estación Izobamba, INHAMI (entrevista)  
Quito, Ecuador.

## 6.2. Ensayo 1: Determinación de la variabilidad del contenido de ácido fítico en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Factor en estudio: Líneas avanzadas y/o variedades de cebada (174).

### a. Unidad experimental

Estará constituida por 50 g de cebada.

### b. Tipo de diseño

Se aplicará un diseño completamente al azar, con tres observaciones por línea y/o variedad.

### c. Tratamientos

Los tratamientos para la determinación del contenido de ácido fítico están constituidos por 174 líneas avanzadas y/o variedades de cebada, las cuales se describen detalladamente en el Anexo 5.

### d. Análisis estadístico

**CUADRO 1.** Esquema del análisis de varianza para la determinación del contenido de ácido fítico en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Fuente de variación	Grados de Libertad
Total	521
Tratamientos	173
Error	348

### e. Análisis funcional

De establecerse significación estadística para los tratamientos, se aplicará la prueba de Tukey al 5%.

### f. Variables y métodos de evaluación

Se evaluará el contenido de ácido fítico (descripción detallada del método consta en el Anexo 1).

### g. Manejo específico del experimento

Las líneas avanzadas y/o variedades de cebada serán proporcionadas por el Programa de Cereales. En estos materiales se determinará el contenido de humedad para expresar los resultados en base seca. Todas las muestras serán molidas y tamizadas por una malla de 0.5 mm de diámetro con el fin de obtener harina fina, la que se almacenará en refrigeración hasta el momento del análisis, según la metodología detallada en el Anexo 1.

**6.3. Ensayo 2: Evaluación del efecto de varios procesos sobre el contenido de ácido fítico, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.**

De los materiales comprendidos en el ensayo 1, se seleccionarán un máximo de cuatro líneas y/o variedades, con mayor contenido de ácido fítico, las que serán sometidas a los procesos especificados en el Cuadro 2.

Factores en estudio

**CUADRO 2.** Factores en estudio para determinar el efecto del procesamiento sobre el contenido de ácido fítico, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
A	Líneas avanzadas y/o variedades de cebada	a <sub>1</sub> línea y/o variedad 1 a <sub>2</sub> línea y/o variedad 2 a <sub>3</sub> línea y/o variedad 3 a <sub>4</sub> línea y/o variedad 4
B	Tipo de proceso	b <sub>1</sub> Escarificación b <sub>2</sub> Tostado b <sub>3</sub> Laminado b <sub>4</sub> Malteado b <sub>5</sub> Expandido

**a. Unidad experimental**

Estará constituida por 50 g de cebada procesada.

**b. Tipo de diseño**

Se aplicará un diseño completamente al azar en arreglo factorial 4x5, con tres observaciones por tratamiento.

**c. Tratamientos**

Los tratamientos resultan de la combinación de los factores en estudio (Cuadro 3).

**CUADRO 3.** Tratamientos para determinar el efecto de varios procesos, sobre el contenido de ácido fítico en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Tratamientos	Descripción
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	Línea avanzada y/o variedad 1, escarificada
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	Línea avanzada y/o variedad 1, tostada
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Línea avanzada y/o variedad 1, laminada
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	Línea avanzada y/o variedad 1, malteada
a <sub>1</sub> b <sub>5</sub>	Línea avanzada y/o variedad 1, expandida
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	Línea avanzada y/o variedad 2, escarificada
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	Línea avanzada y/o variedad 2, tostada
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	Línea avanzada y/o variedad 2, laminada
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	Línea avanzada y/o variedad 2, malteada
a <sub>2</sub> b <sub>5</sub>	Línea avanzada y/o variedad 2, expandida
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	Línea avanzada y/o variedad 3, escarificada
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	Línea avanzada y/o variedad 3, tostada
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	Línea avanzada y/o variedad 3, laminada
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	Línea avanzada y/o variedad 3, malteada
a <sub>3</sub> b <sub>5</sub>	Línea avanzada y/o variedad 3, expandida
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	Línea avanzada y/o variedad 4, escarificada
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	Línea avanzada y/o variedad 4, tostada
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	Línea avanzada y/o variedad 4, laminada
a <sub>4</sub> b <sub>4</sub>	Línea avanzada y/o variedad 4, malteada
a <sub>4</sub> b <sub>5</sub>	Línea avanzada y/o variedad 4, expandida

#### d. Análisis estadístico

**CUADRO 4.** Esquema del análisis de varianza para determinar el efecto de varios procesos, sobre el contenido de ácido fítico en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Fuente de variación	Grados de Libertad
Total	59
Factor a (Líneas avanzadas y/o variedades de cebada)	3
Factor b (Tipo de proceso)	4
Interacción axb	12
Error Experimental	40

#### e. Análisis funcional

Para los factores e interacciones que presentan significación estadística, se aplicará la prueba de Tukey al 5%.



#### **f. Variables y métodos de evaluación**

Se evaluará el contenido de ácido fítico (descripción detallada del método consta en el Anexo 1).

#### **g. Manejo específico del experimento**

De los materiales comprendidos en el ensayo 1, se seleccionarán un máximo de cuatro líneas y/o variedades, con mayor contenido de ácido fítico, las que serán sometidas a los procesos de escarificado, laminado, tostado, malteado y expandido.

El escarificado del grano se realizará aplicando un sistema abrasivo durante unos 30 segundos.

El laminado se realizará a partir del grano perlado, acondicionado y prensado en un sistema de rodillos calientes a 200 °C.

El tostado, se llevará a cabo en un tambor rotatorio, a 120 °C, durante 15 minutos.

El grano perlado será acondicionado y expandido a 170 psi de presión, para la obtención de cebada expandida.

Mientras que el grano malteado, se obtendrá, mediante remojo por 48 h, germinación durante 4 días, a 100 % de humedad y 16 °C, tostado final, siguiendo un programa de temperatura hasta alcanzar 70 °C.

El material procesado será molido y tratado para la determinación de ácido fítico.

#### **6.4. Ensayo 3: Determinación de la biodisponibilidad de minerales en líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada.**

De los materiales contemplados en el ensayo 1 se seleccionarán las líneas y/o variedades con mayor contenido de ácido fítico, a las cuales se les aplicará el proceso seleccionado en el ensayo 2, para luego determinar la biodisponibilidad de minerales.

Factores en estudio: Líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada.

**CUADRO 5.** Descripción de los factores para determinar el efecto del proceso sobre la biodisponibilidad de minerales, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Factor	Descripción	Niveles
a	Condiciones del grano	a <sub>1</sub> Procesado a <sub>2</sub> No procesado
b	Líneas avanzadas y/o variedades	b <sub>1</sub> línea y/o variedad 1 b <sub>2</sub> línea y/o variedad 2 b <sub>3</sub> línea y/o variedad 3 b <sub>4</sub> línea y/o variedad 4

**a. Unidad experimental**

Estará constituida por 300 g de cebada procesada y no procesada.

**b. Tipo de diseño**

Se aplicará un diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x4 con tres observaciones.

**c. Tratamientos**

Los tratamientos resultan de la combinación de los factores en estudio (Cuadro 6).

**CUADRO 6.** Tratamientos para determinar el efecto del proceso sobre la disponibilidad de minerales, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Tratamientos	
T1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>
T2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
T3	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>
T4	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>
T5	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>
T6	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
T7	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>
T8	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>

#### d. Análisis estadístico

**CUADRO 7.** Esquema del análisis de varianza para determinar el efecto del proceso sobre la disponibilidad de minerales, en líneas avanzadas y/o materiales de cebada.

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Total	23
Factor a (Líneas avanzadas y/o variedades de cebada)	1
Factor b (Tipo de proceso)	3
Interacción axb	3
Error Experimental	16

#### e. Análisis funcional

Para los factores e interacciones que presenten significación estadística, se aplicará la prueba de Tukey al 5 %.

#### f. Variables y métodos de evaluación

Se evaluará la biodisponibilidad de los minerales en los tratamientos especificados en el Cuadro 6, aplicando la metodología especificada en el Anexo 2.

#### g. Manejo específico del experimento

De los materiales contemplados en el ensayo 1, se seleccionarán las líneas y/o variedades con mayor contenido de ácido fítico, a las cuales se les aplicará el proceso seleccionado en el ensayo 2, para luego determinar la biodisponibilidad de minerales, este resultado se comparará con el de la cebada a la que previamente se a realizado la determinación antes mencionadas, pero sin aplicar ningún proceso (cebada no procesada).

#### 6.5. Ensayo 4: Determinación del contenido de lisina disponible y digestibilidad de la proteína, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada, procesada y no procesada.

De los materiales contemplados en el ensayo 1, se seleccionarán los que tengan mayor contenido de ácido fítico, a los cuales se les aplicará el proceso seleccionado en el ensayo 2, para luego determinar la biodisponibilidad de la lisina y digestibilidad de la proteína.

Factores en estudio

**CUADRO 8.** Factores en estudio para la determinación del efecto del proceso sobre la biodisponibilidad de la lisina y digestibilidad de la proteína, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Factor	Descripción	Niveles
a	Condición del grano	a <sub>1</sub> Procesado a <sub>2</sub> No procesado
b	Líneas avanzadas y/o variedades	b <sub>1</sub> línea y/o variedad 1 b <sub>2</sub> línea y/o variedad 2 b <sub>3</sub> línea y/o variedad 3 b <sub>4</sub> línea y/o variedad 4

**a. Unidad experimental**

Estará constituida por 100 g de cebada procesada y no procesada.

**b. Tipo de diseño**

Se aplicará un diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x4 con tres observaciones.

**c. Tratamientos**

Los tratamientos resultan de la combinación de los factores en estudio (Cuadro 9).

**CUADRO 9.** Tratamientos para determinar el efecto del proceso sobre la disponibilidad de la lisina y digestibilidad de la proteína, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

Tratamientos	
T1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>
T2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
T3	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>
T4	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>
T5	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>
T6	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
T7	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>
T8	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>

#### **d. Análisis estadístico**

**CUADRO 10.** Análisis de varianza para determinar el efecto del proceso sobre la disponibilidad de la lisina y digestibilidad de la proteína, en líneas avanzadas y/o variedades de cebada.

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Total	23
Factor a (Líneas avanzadas y/o variedades de cebada)	1
Factor b (Tipo de proceso)	3
Interacción axb	3
Error Experimental	16

#### **e. Análisis funcional**

Para los factores e interacciones significativos, se aplicará la prueba de Tukey al 5 % y se calculará el coeficiente de variación.

#### **f. Variables y métodos de evaluación**

Se evaluará la biodisponibilidad de la lisina y la digestibilidad de la proteína para los tratamientos especificados en el Cuadro 9, aplicando la metodología descrita en los Anexos 3 y 4.

#### **g. Manejo específico del experimento**

De los materiales contemplados en el ensayo 1, se seleccionarán los que tengan mayor contenido de ácido fítico, a los cuales se les aplicará el proceso seleccionado en el ensayo 2, para luego determinar la biodisponibilidad de la lisina y digestibilidad de la proteína; este resultado se comparará con el de la cebada a la que previamente se a realizado las determinaciones antes mencionadas, pero sin aplicar ningún proceso (cebada no procesada).

## 7. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1. Determinación de la variabilidad del germoplasma de cebada en relación al contenido de ácido fítico, en diferentes líneas avanzadas y/o variedades de cebada.	■	■	■	■								
2. Evaluación del efecto de algunos procesamientos tecnológicos aplicados a las líneas avanzadas y/o variedades de cebada seleccionadas, sobre el contenido de ácido fítico.			■	■	■							
3. Selección del proceso efectivo para reducir el contenido de ácido fítico en las líneas avanzadas y/o variedades de cebada.					■	■						
4. Determinación de la biodisponibilidad de minerales en las líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada.						■	■	■				
5. Determinación de la digestibilidad de la proteína y el contenido de lisina disponible, en las líneas avanzadas y/o variedades de cebada procesada y no procesada.							■	■	■	■		
6. Tabulación y análisis de resultados										■	■	
7. Escritura y publicación de resultados										■	■	■

## 8. PRESUPUESTO

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>A. Recursos Variables (Proyecto)</b>				
<i>A.1. Materia prima</i>				
Cebada	qq	2	25,00	50,00
<i>A.2. Reactivos</i>				
Estándar de ácido fítico (Phytic acid sodium salt)	g	25	136,00	136,00
Ácido clorhídrico	L	4	48,95	195,80
Hidróxido de sodio	g	500	0,25	115,60
Cloruro férrico hexahidratado	g	100	0,31	31,00
Ácido sulfoalíclico	g	100	1,71	171,00
Bicarbonato de sodio	g	500	0,095	47,20
Ácido picrilsulfónico (Acido trinitrobencensulfónico)	mL	10	11,54	115,40
Éter etílico	L	4	14,75	59,00
Cloruro de sodio	g	500	0,14	67,00
Estándar de lisina (L-lisina monoclórohidrato)	g	1	0,45	0,45
Buffer PIPES	g	500	0,95	477,70
$\alpha$ -amilasa de <i>Bacillus licheniformis</i>	KU	2x500	93,40	186,80
Bilis	g	100	2,49	248,90
Pancreatina	g	25	2,22	55,40
Peptidasa	U	50	15,80	788,95
Pepsina	g	25	2,40	60,00
Tripsina	g	1	155,80	155,80
$\alpha$ -chymotripsina	g	1	164,40	164,40
Ácido nítrico	L	2,5	59,52	148,80
Ácido perclórico	L	2,5	218,40	546,00
Proteínas (38 muestras)	muestras	38	5,60	212,80
Minerales (38 muestras)	muestras	38	14,00	532,00
Lisina (20 muestras)	muestras	20	37,50	750,00
<i>A.4. Equipos</i>				
Columna de resina de 8mm x 65mm (AG1 – X8, 200-400 mesh, Bio Rad No 140-1451)		1	704,00	704,00
<i>A.3. Materiales de Oficina</i>				
Cartucho para Impresora	U	4	35,00	140,00
CD – RW	U	4	2,50	10,00
Papel	Hojas	1500	0,03	45,00
<b>B. Publicación (Proyecto)</b>				
Tesis	Ejemplar	8	10,00	80,00
<b>SUBTOTAL</b>				6295,00
Imprevistos 5%				314,75
<b>TOTAL</b>				6609,75

<b>FUENTE DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>Aporte</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Fondos Fiscales (100%)</b>	<b>Departamento de Nutrición 50%</b>	3304,875
	<b>Programa de Cereales 50%</b>	3304,875
	<b>Total</b>	6609,75

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Binaghi, M; López, L; Ronayne De Ferrer, P; Valencia, M. 2007. Revista chilena de nutrición. Evaluación de la Influencia de distintos Componentes de la Dieta sobre la Biodisponibilidad Potencial de Minerales en Alimentos Complementarios. 34(1):1-9.
2. Callejo, M. 2002. Industrias de cereales y derivados. Madrid, ES. Iragra. p. 34.
3. Carnovale, E.; Lugaro, E.; Lombarda-Boccia, G. 1988. Cereal Chem. p. 65, 11-117.
4. Chel y Col. Determinación de lisina disponible por el método de Carpenter (1960), adaptado por Chel y Col.
5. Cheryan, M. 1980. Phytic acid interactions in food systems CRC: Critical Reviews in Food Sci. And Nutrition. p. 297-335.
6. Concon, J. 1998. Food toxicology. Part A: Principles and concepts. USA. Marcel Dekker, Inc. p. 411-418.
7. Foster, E; Prentice, N. 1987. Barley. En: Nutricional Quality of Cereal Grains. Genetic and Agronomic Improvement. Madison WI, USA. ASA-CSSA-SSAS. Monografía Agronómica No 28.
8. INEC-MAG-SICA. 2002. III Censo Nacional Agropecuario, República del Ecuador, ed. INEC-MAG-SICA, Resultados Nacionales y Provinciales. Vol 1, Tabla 7.
9. Jadhav, S; Lutz, S; Ghorpade, V; Salunkhe, D. 1998. Barley: Chemistry and Value Added Processing. En: Critical Reiewes in Food Science. Montana State University. Montana, USA. p.123
10. Maga, J. 1982. Phytate: its chemistry, occurrence, food interactions, nutritional significance, and methods of analysis. J. Agric. Food Chem. 30:1-9.



11. Montatixe, G. 2005. Desarrollo y Evaluación de la Tecnología de Fermentación Sólida del Grano Desamargado de Chocho (*Lupinus mutabilis sweet*). Tesis de Doctorado en Química. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, EC. 250 p.
12. Primo Yúfera, E. 1987. Química Agrícola III. Alimentos. Editorial Alhambra. Madrid, ES. Alhambra. p. 44 – 45.
13. Rebollar, P.G; Mateos, G. 2002. El fósforo en nutrición animal. Necesidades, valoración de materias primas y mejora de la disponibilidad. En: Avances en nutrición y alimentación animal. Consultas y servicios agropecuarios. Madrid, ES. 20p.
14. Sotelo, A; Mendoza, J; Argote, R. 2002. Contenido de Acido Fítico en Algunos Alimentos Crudos y Procesados. Validación de un Método Colorimétrico. Journal of the Mexican Chemical Society. Sociedad Química de México. México, D.F. 46 (4): 301 – 306.

## ANEXOS

### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

#### ANEXO 1

##### VALORACIÓN DEL ÁCIDO FÍTICO POR EL MÉTODO DE FRÜHBECK

**SOTELO A.; MENDOZA J., ARGOTE R. 2002.** Contenido de Acido Fítico en Algunos Alimentos Crudos y Procesados. Validación de un Método Colorimétrico. Journal of the Mexican Chemical Society.

Se pesa el alimento (que debe contener menos del 5% de grasa), se agregan 20 mL de HCl (0.65 N) para llevar a cabo la extracción. El pH de la mezcla debe estar entre 0 y 1. Esta mezcla se somete a agitación vigorosa durante dos horas a temperatura ambiente. El extracto obtenido se transfiere cuantitativamente a unos tubos para centrifugarlos a 17300 G. Una vez transcurridos 30 minutos se recolecta el sobrenadante, y se toma una alícuota la cual se diluye con agua desionizada. Se recomienda la dilución 1:25 para alimentos que contengan 1% o mas de ácido fitico y la dilución 5:25 para contenidos menores. El pH se ajusta a un valor de 6.0 con solución de NaOH 1N y luego se toman 10 mL de la alícuota diluida que se transfirieron cuantitativamente a la columna de resina de 8 mm x 65 mm (AG1-X8, 200-400 mesh, 0.5 g, Bio Rad No 140-1451). El lavado de la columna se lo hace con 15 mL de NaCl 0.7 N. El fitato se eluye con 15 mL de NaCl 0.7 N y se recolecta el extracto purificado. Se toman 3 mL de agua desionizada (usando como blanco), o bien 3 mL de los estándares (soluciones de fitato de sodio (Sigma Co) cuyo contenido es de 5 a 50 ug / mL en agua desionizada) o bien, los extractos purificados a través de la columna a los que previamente se les ajusta el pH a 3 y se les adiciona 1 mL de reactivo de Wade: 0.03 % de FeCl<sub>6</sub>H<sub>2</sub>O (Sigma Co) mas 0.3 % de ácido sulfoalíclico disueltos en agua desionizada. Después de la agitación en un vórtex durante 5 segundos y se lee la absorbancia a 500 nm.

#### ANEXO 2

##### BIODISPONIBILIDAD DE MINERALES

**BINAGHI M., LOPEZ L., RONAYNE DE FERRER P., VALENCIA M. 2007.** Revista chilena de nutrición. Evaluación de la Influencia de distintos Componentes de la Dieta sobre la Biodisponibilidad Potencial de Minerales en Alimentos Complementarios. Rev Chil Nutr Vol. 34, N°1.

La dializabilidad de los minerales (D%) como un indicador de la biodisponibilidad potencial fue determinada por medio del método in vitro de Miller (4), modificado por Wolfgor y Cols. (5). El procedimiento involucra una digestión enzimática en condiciones que simulan las fisiológicas. Cada muestra se homogeneiza para facilitar su posterior análisis. Alícuotas de 50 g de los homogeneizados se incuban con 5 ml de una solución acuosa al 3% de  $\alpha$ -amilasa, durante 30 minutos a 37° C con agitación. Luego, el pH se ajusta a 2 con solución valorada de HCl 6N, y se agregan 1,6 mL de pepsina-HCl (16 g/100 ml en HCl 0,1N), incubándose la mezcla a 37° C durante dos horas, con agitación (digestión estomacal). Dos alícuotas de 15 g del digerido se colocan en erlenmeyers con bolsas de diálisis (Spectrapore Molecular Weight cut-off 6000-8000) conteniendo 18,75 ml de buffer PIPES 0,15 M y pH variable. El pH del buffer a utilizar se establece luego de hacer ensayos previos en base a la matriz alimentaria en estudio (6), para obtener un pH final uniforme de  $6,5 \pm 0,2$ , al final de la segunda incubación a 37° C. Después de una hora de incubación, cuando el pH alcanza un valor mínimo de 4,5, se agregaron 3,75 ml de una mezcla de bilis-pancreatina (2,5% bilis y 0,4% pancreatina en NaHCO<sub>3</sub> 0,1N) prosiguiéndose a la incubación durante dos horas a 37° C (digestión intestinal). Las bolsas de diálisis son removidas y enjuagadas con agua ultrapura y los dializados se transfirieron a tubos tarados y se pesan. Los minerales dializados se determinan por espectroscopia de absorción atómica.

El contenido total de minerales de las muestras se determina en el digerido de pepsina por espectroscopia de absorción atómica previa mineralización con una mezcla HNO<sub>3</sub> - HClO<sub>4</sub> (50:50).

La dializabilidad mineral se calcula como el porcentaje del mineral dializado con respecto a la concentración total de mineral presente en cada muestra.

$$\text{Dializabilidad \% del mineral} = \frac{\text{mg de mineral en el dializado} \times 100}{\text{mg de mineral en el digerido}}$$

### ANEXO 3

#### DETERMINACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA

**MONTATIXE, G. 2005.** Método multienzimático de Hsu et al. (1977). (Adaptado en el Dpto. de Nutrición y Calidad del INIAP).

Procedimiento:

- Se parte de una muestra molida finamente (80 mesh).
- 50 mL de una suspensión acuosa 6,25 mg proteína / mL en un vaso de agua destilada se ajusta a pH 8.0 con 0,1N HCl y NaOH, agitados en un baño de agua a 37 °C por 15 minutos.
- Una solución multienzimática (1,6 mg de tripsina, 3,1 mg de chymotripsina y 1,3 mg de peptidasa / mL) se mantienen en un baño de agua helada y se ajusta a pH 8.0 con 0,1 HCl y NaOH, 5 mL de la solución multienzimática se añade a la suspensión de proteína que estaba siendo agitada a 37 °C, una rápida determinación de pH se realiza inmediatamente. Esto es debido a la liberación de grupos COOH de las cadenas de proteínas por la proteólisis enzimático. El descenso de pH se registra automáticamente durante 10 minutos a 37 °C usando pHmetro.
- La solución multienzimática se prepara frescamente antes de cada serie de pruebas y su actividad se determina usando caseína de digestibilidad aparentemente conocida en vivo.

#### Cálculos.

$$Y = 210,46 - X18,10$$

Y = digestibilidad in Vitro de la proteína

X = valor del pH después de 10 minutos de digestión con la solución multienzimática.

### ANEXO 4

#### DETERMINACIÓN DE LISINA DISPONIBLE. POR EL MÉTODO DE CARPENTER (1960), ADAPTADO POR CHEL Y COL.

Este método se basa en el sugerido por Kakade y Liener. Como la muestra es mayor que en este método la reproducibilidad es mejor.

Por no disponer del reactivo  $\epsilon$  - TNP - lisina, se uso monoclórhidrato de L-lisina dándole en tratamiento correspondiente y haciéndole las correcciones necesarias. Este método determina como lisina disponible aquella que tiene libre el grupo épsilon amino y que es capaz de unirse al ácido trinitrobencensulfónico.

Determinación de la curva estándar:

Pesar 50 mg de lisina-HCl, en un en un matraz con tapón.

Adicionar 10 ml de NaHCO<sub>3</sub> al 4% (pH 8.5)

Agitar 10 minutos en un baño a 40 °C y con una agitación de 80 r.p.m.

Agregar 10 ml de ácido trinitrobencensulfónico al 0.1 %.

Agitar durante dos horas a 80 r.p.m. y a una temperatura de 40°C.

Agregar 30 ml de HCl concentrado, tapar y poner en autoclave a 115 °C (13lb/pulg<sup>2</sup>) durante una hora.

Enfriar y adicionar 50 ml de agua destilada  
Filtrar a través de papel ederol N. 1  
Tomar del filtrado una alícuota de 20 ml y extraerla 2 veces con 10 ml de éter etílico cada vez.  
Eliminar el éter residual poniendo la solución ya extraída en un baño de vapor durante 10 min.  
De esta alícuota extraída se toman los siguientes volúmenes: 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 y se llevan a 10 mL en un matraz volumétrico que contiene 0.05mg, 0.1mg, 0.15mg, 0.20mg, 0.25mg de lisina respectivamente y se leen a 346 nm ajustando a cero con agua destilada.

#### DETERMINACIÓN DE LISINA EN LA MUESTRA:

Pesar 100 mg de la muestra en un matraz con tapa (la muestra molida y pesada a través de una criba de mm (malla No. 20).  
Adicionar 10 ml de  $\text{NaHCO}_3$  al 4% (pH = 8.5)  
Agitar 10 minutos en un baño a 40°C y a 80 r.p.m.  
Agregar 10 ml de ácido trinitrobencensulfónico al 0.1%  
Agitar durante dos horas a 40°C y 80 R.P.M.  
Agregar 30 ml de HCl concentrado. Tapar y poner en el autoclave a 115 C (13 lb/pulg<sup>2</sup>), durante una hora.  
Enfriar y adicionar 50 mL de agua destilada.  
Filtrar a través de papel hederlo N.1.  
Tomar una alícuota de 10 mL y extraerla 2 veces con 10 mL de éter etílico cada vez. Eliminar el éter residual poniendo la solución ya extraída en un baño de vapor durante 10 minutos.  
Leer la absorbancia a 346 nm ajustando a cero con el blanco.  
Comparar con una curva estándar.

#### PREPARACIÓN DEL BLANCO:

En un matraz con tapón poner 10 ml  $\text{NAHCO}_3$  al 4% con pH 8.5.  
Agitar 10 minutos en un baño a 40 °C con una agitación de 80 r.p.m.  
Adicionar 30 ml de HCl concentrado.  
Continuar la agitación durante 2 horas.  
Adicionar a la muestra 10 ml de la solución de T.N.B.S al 0.1 % e hidrolizar en autoclave 1 hora a 115°C (13 lb/pulg<sup>2</sup>).  
Enfriar y adicionar 50 ml de agua destilada y filtrar a través de papel ederol No. 1.  
Tomar del filtrado una alícuota de 10 ml y extraerla 2 veces con 10 ml de éter etílico cada vez.  
Eliminar el éter residual poniendo la solución ya extraída en un baño de vapor durante 10 minutos.  
Leer la absorbancia a 346 nm ajustando a cero con agua destilada.

#### Cálculos:

Para la determinación se hizo una curva estándar con gradiente de concentración desde 0, 0.04, 0.08, 0.12, 0.16 y 0.2 de lisina respectivamente, se toman estos valores y no los descritos en la técnica (0.05, 0.10, 0.15, 0.20, y 0.25) ya que se hace la corrección estequiométrica multiplicando por 0.8, este valor se obtiene al dividir el peso molecular de la lisina/peso molecular del monoclhidrato de L-lisina.

Se lee en el espectrofotómetro a 346 nm.

**ANEXO 5.**

**Líneas avanzadas y/o variedades de Cebada**

**Programa de Cereales. Ciclo 2006**

**Colección Nacional de CEBADA –EESC-2006  
41 VAR.**

No Surco	No Var.	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. CN-SC/05	Flor. d	P.striiformis		P. hordei	BYD	Altura	Rend. g	PH Kg/hl	Otros
					Hoja	Espiga						
1	H	INIAP-DORADA 71	S-1									
2	H	INIAP-DUCHICELA 78	2									
3	D	INIAP-TERAN 78	3									
4	D	INIAP-SHYRI 89	4									
5	H	INIAP-CALICUCHIMA 92	5									
6	D	INIAP-ATAHUALPA 92	6									
7	D	INIAP-SHYRI 2000	7									
8	H	INIAP-QUILOTOA 2003	8									
9	H	INIAP-CONORI 2003	9									
10	D	INIAP-CANICAPA 2003	10									
11	D	INIAP-PACHA 2003	11									
12	D	CUPPER	12									
13	H	FRANCISCANA	13									
14	D	BOLIVIANA	14									
15	H	RITA PELADA	15									

Mis documentos/Listas 2006/CN Cebada 2006

**Colección Nacional de CEBADA -EESC-2006**

**41 VAR.**

No. Surco	No. Var.	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. CN-SC05	Flor. d	P. striiformis		P. hordei	BYD	Altura	Rend. g	PH kah	Otros
16	3	GRT	S-16	73	0		0	3				
17	3	LEO	17	72	TR		TR	2				
18	2	TRANCA 1	18	74	60S	S	10MS	1				
19	4	TRANCA 2	19	82	TR		60S	1				
20	3	BENDELECHE 1	20	74	60S	S	5TR	1				
21	3	BENDELECHE 2	21	77	0		50S	2				
22	4	SAN PEDRO 1(PELADA HEXASTICA)	22	85	TR		50S	3				
23	4	SAN PEDRO 2(PELADA HEXASTICA)	23	80	0		60S	2				
24	4	CAPUCHONA	24	82	0		50S	3				
25	4	NABON	25	70	0		60S	1				
26	4	COJITAMBO ZHULLIN(PELADA)	26	73	0		5TR	3				
27	4	TENTA LOJA(GRANO NEGRO)	27	80	10MR	0	10MR	1				
28	4	TENTA(GRANO BLANCO)	28	70	0		TR	1				
29	4	LA RAYA LOJA(GRANO NEGRO)	29	77	0		TR	1				
30	3	STIRLING(LINEA MALTERA AUSTRALIANA)	30	60	60S	S	TR					

Mis documentos/Listas 2006/CN Cebada 2006

**Colección Nacional de CEBADA -EESC-2006**

**41 VAR.**

No. Surco	No. Var.	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. CN-SC05	Flor. d	P. striiformis		P. hordei	BYD	Altura	Rend. g	P.H kgh	Otros
31		BONANZA(LINEA MALTERA CANADIENSE)	S31	21	60S	5	20MS	2				
32		LINEA DE PIMAMPIRO	32	21	TR		30S	1				
33		LINEA DE MACA	33	21	0		10MR	2				
34		CHAUCHA (IMBABURA)	34	21	60S	5	5MS	1				
35		TRENSA (IMBABURA)	35	21	20MS	2	10MS	1				
36		MARIA JUANA	36	21	TR		5MR 60MS	1				
37		LINEA ZUMBAHUA BLANCA (6H, DESNUDA)	-	21	0		30MS	2				
38		LINEA ZUMBAHUA NEGRA (6H, DESNUDA)	-	21	TR		40MS	2				
39		LINEA DE ZUMBAHUA (2H)	-	21	TR		60S	1				
40		LINEA DE ZUMBAHUA (2H)	-	21	TR		10MR	4				
41		CUMBIJIN										
42		MARGARITA - CHUQUIPOGLIO										
43		CHILE - GUAMOTE										
44		CERVECERA GUAMOTE										

Mis documentos/Listas 2006/CN Cebada 2006

Programa de Cereales. Ciclo 2008

P.C. CEBADA -SC-2008

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. S.C.07	Flor. días	P. stniformis		Puccin hordei	BYD 0-9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
	1	FRANCISCANA	-	33	0	0	200	1				
	2	ANDES297 91/BSRD1 72 CBSS96M00247S-5E-2E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	ER1 V-3	33	0	0	200	1				
	3	DOBLE HAPLOIDE D1-99/4/ANCA/2469// VALERIANA*S//SHYRI/3/NADJA/SHYRI//GLORIA*S//COPAL*S* E99-9125-2E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	ER1 V-5	33	0	0	200	1				
	4	CANELA/AZAF CBSS96Y00301S-20Y-2M-0Y-0E-0E-0E-0E-0E	ER1 V-7	33	0	0	200	2				
	5	NE175-B/GOB96DH/AZAF CBSS96M00675T-H-2M-1Y-1M-0Y-0FGR-0E-0E-0E-0E-0E	ER1 V-11	33	0	0	200	2				
	6	ND10277/SHIRY/ND11231/SHIRY/3/AZAF/4/CANELA/GOB96DH CBSS96M00689D-D-1M-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	ER1 V-12	33	0	0	200	1				
	7	SHIRY//GLENN-BAR*6/ABN-B CI2376/3/MSEL CBSS96M00188S-7M-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	ER1 V-14	33	0	0	200	2				
	8	L.P/3MMINK/ESC.II.72.83.3E.7E.5E.1E//SHYRI/4/CANELA CBSS97Y00681T-B-3Y-1M-1Y-0E-0E-0E	ER1 V-21	33	0	0	200	2				
	9	L.P/3MMINK/ESC.II.72.83.3E.7E.5E.1E//SHYRI/4/CANELA CBSS97Y00681T-M-2Y-2M-1Y-0E-0E-0E	ER1 V-22	33	0	0	200	2				
	10	INIAP-Cañicapa 03	-	33	TR	0	200	1				
	11	L.P/3MMINK/ESC.II.72.83.3E.7E.5E.1E//SHYRI/4/CANELA CBSS97Y00681T-N-2Y-1M-1Y-0E-0E-0E	ER1 V-23	33	0	0	200	2				
	12	H93012/SEEBE H94023001 03/3T0005-0E-0E-0E	ER1 V-24	33	TR	0	200	2				
	13	ZHEDAR#1/4/SHYRI//GLORIA-BAR/COPAL/3/SHYRI 2000/5/ARUPO/ K8755/MORA CBSS95Y00316T-A-5Y-1M-2Y-1M-0Y-0FGR-0FGR-0E-0E-0E-0E-0E	ER2 V-28	33	0	0	200	1				
	14	TCTR/JANE/MSEL CBSS99Y00290T-QTOPM-5Y-1M-0Y-0E-0E-0E	ER2 V-40	33	TR	0	200	2				
	15	BR2/GOB96DH/AZAF CBSS97M00659T-G-1M-1Y-2M-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E	ER2 V-41	33	TR	0	200	1				



**P.C. CEBADA -SC-2008**

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. S.C.07	Flor. días	P. striiformis		Puccin hordei	BYD 0.9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
	16	ATACO/COMINO//ALEL/3/MSEL/4/ND10277//SHYRI//ND11231//SHYRI CBSS98WM00073T-OTOPY-0M-1Y-2M-0Y-0E-0E-0E	ER2 V-42	38	0	0	20%	2	100			
	17	GOB/ALEL/CANELA/3//SHYRI/ALELI CBSS99Y00043S-8Y-2M-0Y-0E-0E-0E	ER2 V-44		0	0	20%	2	100			
	18	L.P/CANELA//SHYRI CBSS96M00419T-H-2M-2Y-1M-1Y-0E-0E-0E	ER2 V-47		0	0	5%	2	100			
	19	H93117//SEEBE M94020002 03/3S0053-0E-0E	ER2 V-49		0	0	5%	2	100			
	20	INIAP-Dorada 71	-	17	0	0	5%	3	100			

P.C. CEBADA -SC-2008

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. S.C.07	Flor. días	P. striiformis		Puccin hordei	BYD 0-9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
	21	FRANCISCANA	-	85	0	0	2000	2	100			
	22	GOB96DH/3/ND10277/SHYRI//ND11231/SHYRI/4/AZAF CBSS96M00681T-Y-2M-1Y-2M-0Y-0FGR-0E-0E-0E-0E	ER2 V-29	82	0	0	2000	2	100			
	23	GOB89DH/3/ARUPO/K8755/MORA/4/MSEL CBSS96M00651T-E-6M-1Y-2M-0Y-0E-0E-0E-0E	ER2 V-31	80	0	0	2000	2	100			
	24	84S.550/AZAF/MSEL CBSS97Y00683T-C-2Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	ER2 V-34	80	0	0	2000	2	100			
	25	ARUPO*2KC-B//GOB/HUMA/10/3/CANELA CBSS96M00409T-B-1M-2Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	ER2 V-37	80	0	0	2000	2	100			
	26	LA MOLINA 94/PETUNIA 1 CBSS98MM00033S-0M-3Y-1M-0Y-0E-0E-0E	ER2 V-39	80	0	0	2000	2	100			
	27	L.P/CANELA/SHYRI RINCO CBSS96M00419T-H-2M-2Y-2M-1Y-0E-0E-0E	ER2 V-48	82	0	0	2000	2	100			
	28	CAMELOT/ALELI CBSS95Y001958-15Y-2M-3Y-0M-0E-0E-0E	ST S-4	80	0	0	2000	2	100			
	29	SHYRI/4/GLORIA-BAR/COME-B/MC20/3/SHYRI/5/CANELA CBSS95Y00403T-P-19Y-1M-1Y-0M-0E-0E-0E-0E	ST S-6	80	0	0	2000	2	100			
	30	INIAP-Cañicapa 03	-	102	0	0	2000	2	100			
	31	ANCA/2469//TOJV/3/SHYRI/4/81S.508/5MPYT169 1Y/LAUREL //OLMO CMB93-760-D-4Y-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E-0E	ST S-8	80	0	0	2000	2	100			
	32	LBIRAN/UNA8271//GLORIA-BAR/COME-B/3/SHYRI CBSS95Y00209S-21Y-2M-3Y-0M-0E-0E-0E-0E	ST S-13	82	0	0	2000	2	100			
	33	LINAZA-BAR/JAZMIN/5/CEN-B/3/LBIRAN/UNA8271// CBSS95M00968T-G-4M-3Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	ST S-14	80	0	0	2000	2	100			
	34	CM67-B/CENTENO//CAM-B/3/ROW906.73/4/GLORIA-BAR/COME- B/5/FALCON-BAR/6/LINO/7/NB1054/ALELI E98-9090-1E-2E-0E-0E-0E-0E-0E	ST S-16	80	0	0	2000	2	100			
	35	NE175-B/GOB96DH/AZAF CBSS96M00675T-H-2M-1Y-1M-0Y-0FGR-0E-0E-0E	ST S-23	80	0	0	2000	2	100			

P.C. CEBADA - SC-2008

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y lo Pedigree	Orig. S.C.07	Flor. días	P. stniformis		Puccin hordei	BYD 0.9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
	36	GAL/PI6384//ESC-II-72-607-1E-4E-5E/3/PINON CBSS00M00190S-0E-0E-0E-0E-0E	ST S-31	27	7	0	20%	2	100-2			
	37	H93089/SEEBE H94034003 03/3T0006-0E-0E-0E	ST S-39	27	4	0	20%	2	100-2			
	38	BOLIVIANA//NACHA 2/CALICUCHIMA 1 E97-9076-2E-0EC-2E-0E-0E-0E	ST S-51	26	5	0	20%	2	100-2			
	39	POST/3/SAIDA/ROW906.73//LIGNEE527 CBWS97WM00071S-3WM-4WM-1Y-0M-0E	ST S-95	25	0	0	20%	2	100-2			
	40	INIAP-Dorada 71	-	100	0	0	20%	2	100-2			

**P.C. CEBADA -SC-2008**

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. S.C.07	Flor. días	P.striiformis		Puccin hordei	BYD 0-9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/hi	Otros
					Hoja	Espiga						
	41	FRANCISCANA	-	28	0	0	2000	2	100			
	42	LEO-B/ALELI4/SHYRI/GLORIA-BAR/COPAL3/SHYRI/GRIT CMB94A 445-B-7M-2Y-2M-0Y-0E-0E-0E	ST S-9	27	0	0	2000	1	100			
	43	L.P/SHYRI//MSEL CBSS97Y00678T-C-2Y-1M-0E-0E-0E	ST S-11	29	0	0	2000	2	100			
	44	ARUPOM8755/MORA3/CERISE/SHYRI//ALELI4/CANELA CBSS96Y00426T-C-9Y-1M-0Y-0E-0E-0E	ST S-15	25	0	0	2000	2	100			
	45	SVANHALS-BAR/MSEL CBSS96MM00050S-5E-4E-0E-0E-0E-0E-0E	ST S-17	25	0	0	-	-	100			
	46	LEO//UNA 80/LIGNEE 527 E99-9110-4E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	ST S-19	24	0	0	2000	3	100			
	47	INIAP SHYRI 2000//UNA 80/LIGNEE 527 E99-9112-1E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	ST S-21	27	0	0	-	-	100			
	48	MSEL/LIBRA T95/AZAF CBSS98Y00612T-A-0Y-0M-2Y-1M-0Y-0E-0E-0E	ST S-35	25	0	0	2000	2	100			
	49	GOB/ALELI/CANELA3/SHYRI/ALELI CBSS99Y00043S-21Y-1M-0Y-0E-0E-0E	ST S-37	23	0	0	2000	2	100			
	50	INIAP-Cañicapa 03	-	20	0	0	2000	2	100			
	51	MJA/BRB2//QUINA5/DC-B/SEN3/AGAVE/ CBSS99M00383D-5B-2Y-2B-1Y-0B-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-4	22	0	0	2000	1	100			
	52	RHODES//TB-B/CHZO3/GLORF BAR/COPAL4/ESC II 72.83 3E.7E.5E 1E/5/ALELI CMB89A 915-A-1M-1Y-1B-0Y-0AP-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-5	21	0	0	2000	2	100			
	53	GAL/P16384//ESC II 72.607.1E.4E.5E/5/DC-B/ CBSS99M00357T-35B-2Y-1B-1Y-0B-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-6	21	0	0	2000	1	100			
	54	TOCTE3/GAL/P16384//ESC II 72.607.1E.4E.5E /4/BOLDO/MJA CBSS98Y00174S-52Y-1B-1Y-2B-0Y-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-9	24	0	0	2000	3	100			
	55	P.STO3/L.BIRAN/UNA80/LIGNEE640/4/BLLU/5/PETUNIA 1 CBSS97M00850T-T-1M-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-11	26	0	0	2000	1	100			

**P.C. CEBADA -SC-2008**

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. S.C.07	Flor. días	P. striiformis		Puccin hordei	BYD 0.9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H. kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
	56	MJA/BRB2//QUINA/5/DC-B/SEN/3/AGAVE/ ... CBSS99M00383D-8B-1Y-2B-1Y-0B-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-13	75	0	0	2.5	2	100-1			4
	57	GAL/P16384//ESC.II.72.607 1E.4E.5E/5/DC-B/ ... CBSS99M00357T-35B-2Y-1B-2Y-0B-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-16	80	1	0	3.0	2	100-2			5
	58	PETUNIA 2/3/GAL/P16384//ESC.II.72.607 1E.4E.5E CBSS99Y00174S-195Y-1B-2Y-3B-0Y-0E-0E-0E TARDIA	Tol. Sequia S-17	82	1	0	3.0	3	100-2			2
	59	RABANO/4/DS4931//GLORIA-BAR/COPAL/3/SEN/5/LINO/6/ ... CBSS99M00287T-14B-1Y-0B-0E-0E-0E	Tol. Sequia S-31	85	-	-	-	-	100-1			-
	60	INIAP-Dorada 71	-	102	0	0	3.0	4	100-1			1

Archivo: Mis Documentos/Lista 2007/Ensayos Cebada 2007

**S.T. CEBADA -SC-2008**  
70 VAR.

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig. SC-07	Flor. días	P. striiformis		Puccin hordei	BYD 0.9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/hl	Otros
					Hoja	Espiga						
1		FRANCISCANA	-	37	0	0	300	2	1000			4 0
2		Posible CANICAPA	29 IBYT S-1	25	0	0	300	2	1000			1 0
3		EBC(A)PALTON/CABUYA CBSW99WM00073T-AA-1M-1Y-1M-0Y-0E	29 IBYT S-13	21	0	0	300	2	1000			2 1
4		QUINN/ALOE/CARDO/CIRU CBSS99M00038S-11M-1Y-1M-0Y-0E	29 IBYT S-28	21	0	0	300	2	1000			1 1
5		CIRUELO CMB92419-H-1Y-1M-1Y-1B-0Y-0E	29 IBYT S-45	16	0.204	0	400	2	800			2 0
6		BLLU/CABUYA CBSS99M00159S-3M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-2	22	0	0	300	2	1000			2 0
7		OPTIMA-BAR/BLLU/LA MOLINA 94 CBSW99WM00105T-1-1M-1Y-2M-0Y-0E	34 IBON S-5	24	0.6	0	300	1	800			2 0
8		PETUNIA 2/3/TOCTE/TOCTE/BERROS/4/CABUYA CBSS99M00395T-Q-1M-2Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-11	22	0.6	0	300	2	1000			2 0
9		BBSC/CONGONA/PINON/3/CANTUA CBSS99M00411T-D-2M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-14	20	0	0	400	1	800			3 0
10		INIAP-Shyn 89	-	28	0	0	300	2	1000			1 2
11		TOCTE/4/SEN/SLLO/3/AMAPA/COTA//GLORIA-BAR/COPAL/5/ROBUST//GLORIA-BAR/COPAL CBS99WM00177T-OTOPY-0M-2Y-2M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-15	23	0.6	0	400	2	1000			2 0
12		ALPHA-BAR/DURRA//CORACLE/3/ALELI/4/MPYT169 1Y/LAUREL//OLMO/5/GLORIA-BAR/COPAL//PM5/BEN/3/SEN/6/PETUNIA 1 CBSS99Y00032S-11Y-2M-2Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-17	22	0	0	300	2	1000			2 1
13		CLERMON/ATLAS/BOLDO/MJA/3/TOCTE/FALCON-BAR CBSW99WM00093T-E-1M-2Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-20	21	0	0	300	1	800			2 1
14		TOCTE/PINON/PALTON CBSS99M00323T-W-2M-2Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-29	22	0	0	300	2	1000			2 0
15		ENCINO/CIRU/CABUYA CBSS99Y00328T-OTOPM-4Y-1M-1Y-2M-0Y-0E	34 IBON S-40	20	0	0	300	3	1000			1 4

**S.T. CEBADA -SC-2008**  
70 VAR.

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y lo Pedigree	Orig.	Flor. días	P.striiformis		Puccin hordei	BYD 0-9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/htl	Otros
					Hoja	Espiga						
16		SCOTIA 1/WA1356 70/WA1245 68/BOYER3/MJA/BRB2//QUINA/4/LA MOLINA 94 CBSW99WM00116T-C-1M-2Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-41	100	0	0	SMR	2	200			0 0
17		DURRA/PETUNIA 1//TOCTE/FALCON-BAR CBSW99M00042T-B-2M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-42	96	0	0	SMR	2	200			1 0
18		TRIUMPH-BAR/TYRA//ARUPO*2//ABN-B/3/CANELA/4/ZHEDAR 1//SHYRI//OLMO/5/BICHY 2000 CBSS99M00229T-F-5M-2Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-62	96	0	0	SMR	2	200			2-5 6
19		ARUPO/K8755//MORA/3/KS1294/4/LIMON CBSS99VM00215T-0TOPY-0M-1Y-2M-2Y-0M-0E	34 IBON S-70	95	0	0	SMR	2	200			0 0
20		INIAP-Shyni 2000	-	95	0	0	SMR	2	200			3-7 6
21		TRIUMPH-BAR/TYRA//ARUPO*2//ABN-B/3/CANELA/4/CANELA/ZHEDAR 2 CBSS99Y00031S-15Y-1M-1Y-0M-0E	34 IBON S-82	95	0	0	SMR	1	200			1 1
22		CLAUDIA-BAR/DS4886//SHYRI/3/MSEL/4/CANELA CBSS98Y00552T-D-0Y-0M-1Y-1M-1Y-0M-0E	34 IBON S-84	95	0	0	SMR	2	200			3-4 5
23		MSEL/GOB67DH/3/ARUPO/K8755//MORA CBSS98Y00303T-D-0Y-0M-1Y-2M-1Y-0M-0E	34 IBON S-86	95	0	0	SMR	2	200			1 0
24		BR2LP//AZAF CBSS97M00656T-B-2M-1Y-2M-1Y-1M-2Y-0M-0E	34 IBON S-88	97	0	0	TR	2	200			1 0
25		GOB74DH/3/ARUPO/K8755//MORA/4/MSEL CBSS98M00060T-0TOPY-0M-3Y-2M-1Y-0M-0E	34 IBON S-93	95	0	0	TR	2	200			2-4 0
26		BR2LP//AZAF CBSS97M00656T-B-2M-1Y-2M-1Y-1M-1Y-0M-0E	34 IBON S-95	95	0	0	TR	2	200			2 0
27		ARUPO/K8755//MORA/3/BARONESE/4/MSEL CBSS97WM00094T-0TOPY-0M-3Y-2M-1Y-0M-0E	34 IBON S-96	95	0	0	SMR	2	200			2 1
28		ARUPO/K8755//MORA/3/ATAH 92/4/LP//SHYRI/5/MSEL CBSS99M00201T-E-2M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-97	98	0	0	TR	2	200			2 2
29		GOB/ALELV/CANELA/3/MSEL CBSS99Y00042S-13Y-1M-1Y-0M-0E	34 IBON S-103	97	0	0	SMR	2	200			2 0
30		INIAP-Cañicapa 03	-	100	TR	0	TR	2	200			1 1

S.T. CEBADA -SC-2008

70 VAR.

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig.	Flor. días	P. striiformis		Puccin hordei	BYD 0.9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
31		TRIUMPH-BAR//TYRA//ARUPO*2/ABN-B/3/CANELA/4/CANELA/ZHEDAR #2 CBSS99Y00031S-1Y-1M-2Y-0M-0E	34 IBON S-105		0	0	21R	-				
32		ESCOBA/3/MOLA/SHYRI//ARUPO*2/JET/4/ALELI/5/GUAY/6/ALELI CBSS99Y00309T-0TOPM-4Y-2M-1Y-0M-0E	34 IBON S-106	25	TR	0	20MR	1				
33		ACUARIO T95/BR2//MSEL CBSS98M00025T-0TOPY-0M-5Y-1M-1Y-0M-0E	34 IBON S-107			2	21R	1				
34		ATAH92/GOB//F10178/3/ARUPO/K8755//MORA CBSS97M00686T-B-1M-1Y-1M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-110		10MR	0	15MR	2				0 0
35		ACUARIO T95/BR2//MSEL CBSS98M00025T-0TOPY-0M-1Y-2M-1Y-0M-0E	34 IBON S-111		-	0	-	-				2 2
36		CANELA/ZHEDAR#2//LIMON/3/MSEL CBSS98M00077T-0TOPY-0M-1Y-1M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-112	25	-	0	-	-				1 2
37		HLLA/GOB//HLLA/3/ALELI/4/ZHEDAR#1/SHYRI//OLMO CBSS99Y00421T-0TOPM-1Y-1M-2Y-2M-0Y-0E	34 IBON S-117	25	0	0	20MR	1				1 2
38		CANELA/PCF9201//MSEL CBSS99Y00408T-0TOPM-13Y-1M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-126		-	0	20MR	-				2 4
39		CONDOR-BAR/3/PATTY.B/RUDA//ALELI/4/ALELI/5/ARUPO/K8755//MORA CBSS99M00054S-5M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-127	25	2	2	20MR	2				0 2
40		INIAP-Pacha 03	-		0	0	20MR	1				2 3
41		GOB/ALELI/CANELA/3/MSEL/4/BICHY2000 CBSS99M00290T-A-2M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-131	25	2	0	20MR	-				2 1
42		CANELA/PCF9201//MSEL CBSS99Y00408T-0TOPM-1Y-2M-1Y-2M-0Y-0E	34 IBON S-133		0	0	20MR	-				1 -
43		MOSQ/GUAY//MSEL CBSS99Y00406T-0TOPM-9Y-3M-1Y-2M-0Y-0E	34 IBON S-134	25	0	0	47S	2				2 2
44		MORA/NB1054/3/MOLA/SHYRI//ARUPO*2/JET/4/ZHEDAR#1/SHYRI//OLMO/5/BICHY2000 CBSS99M00293T-1M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-138	25	0	0	40S	-				1 2
45		RECLA 86/3/7085-B/ND4994 15//ND7556/4/AZAF CBSS99M00218T-A-1M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-141	25	0	0	50S	-				1 2



**S.T. CEBADA -SC-2008**  
**70 VAR.**

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y/o Pedigree	Orig.	Flor. días	P striformis		Puccin hordei	BYD 0-9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
46		ABN-B/KC-B//RAISA/3/ALELI/4/LIMON/5/BICHY2000 CBSS99M00228T-K-6M-1Y-1M-0Y-0E	34 IBON S-144	85	0	0	600	2	100			2
47		MJA/BRB2//QUINA/5/DC-B//SEN/3/AGAVE/YANALA//TUMBO/4/ CEN.B/2*CAL192/6//OCTE/3/GAL/P16384//ESC II 72 607 1E 4E 5E CBSS99M00383D-5B-2Y-2B-1Y-0B-0E	14 EMBSN S-3	86	0	0	500	1	100			2
48		GAL/P16384//ESC II 72 607 1E 4E 5E/5/DC-B//SEN/3/AGAVE/YANALA// TUMBO/4/CEN.B/2*CAL192/6//GLORIA-BAR/COME CBSS99M00357T-35B-2Y-1B-1Y-0B-0E	14 EMBSN S-7	88	0	0	500	1	100			3
49		PETUNIA 2/3/GAL/P16384//ESC II 72 607 1E 4E 5E CBSS98Y00174S-181Y-1B-0Y-0E	14 EMBSN S-18	91	0	0	400	2	100			3-5
50		INIAP-Dorada 71	-	102	0	0	600	2	100			1
51		MJA/BRB2//QUINA/5/DC-B//SEN/3/AGAVE/YANALA//TUMBO/4/ CEN.B/2*CAL192/6//OCTE/3/GAL/P16384//ESC II 72 607 1E 4E 5E CBSS99M00383D-14B-2Y-2B-0Y-0E	14 EMBSN S-19	86	0	0	500	2	100			2
52		MJA/BRB2//QUINA/5/DC-B//SEN/3/AGAVE/YANALA//TUMBO/4/ CEN.B/2*CAL192/6//OCTE/3/GAL/P16384//ESC II 72 607 1E 4E 5E CBSS99M00383D-14B-2Y-1B-1Y-0B-0E	14 EMBSN S-21	90	0	0	500	2	100			2-5
53		MJA/BRB2//QUINA/5/DC-B//SEN/3/AGAVE/YANALA//TUMBO/4/ CEN.B/2*CAL192/6//OCTE/3/GAL/P16384//ESC II 72 607 1E 4E 5E CBSS99M00383D-8B-1Y-2B-1Y-0B-0E	14 EMBSN S-24	89	0	0	500	2	100			2-5
54		RABANO/4/DS4931//GLORIA-BAR/COPAL/3//SEN/5/LINO/6/PETUNIA 1/7//ATACO/BERMEJO//HIGO/3//CLN-B//80.5138//GLORIA-BAR/ COPAL/4/CHEVRON-BAR CBSS99M00287T-14B-1Y-0B-0E	14 EMBSN S-50	80	0	0	500	1	100			1
55		MOLA/BERMEJO//NISPERO/5/CM67-B//CENTENO//CAM-B/3/ ROW906 73/4//GLORIA-BAR/COME/6/LINO/7//PINON/8//PETUNIA 1 CBSS99M00353T-G-1M-1Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-13	88	70	0	300	3	100			2
56		MJA/BRB2//QUINA/3/CABUYA/4/PETUNIA 2 CBSS99M00399T-N-3M-1Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-16	100	---	---	---	---	---			---
57		RABANO/4/DS4931//GLORIA-BAR/COPAL/3//SEN/5/LINO/6/ PINON/7//CHAMICO//OCTE//CONGONA CBSS99M00374T-E-3M-2Y-2M-0Y-0E	16 HBSN S-17	85	0	0	200	2	100			1
58		PINON/CANTUA/5//ATACO/BERMEJO//HIGO/3//CLN-B//80.5138//GLORI- BAR/COPAL/4/CHEVRON-BAR CBSS99M00284T-A-4M-2Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-19	88	0	0	200	2	100			2
59		PENCO/CHEVRON-BAR/3//ATACO/BERMEJO//HIGO/4//PETUNIA 1 CBSS99M00419T-C-1M-2Y-2M-0Y-0E	16 HBSN S-26	87	0	0	300	3	100			2
60		INIAP-Atahualpa 92	-	88	0	0	500	2	100			2

S.T. CEBADA -SC-2008

70 VAR.

No. Surco	No. Var	Nombre Cruza y lo Pedigree	Orig.	Flor. días	P. striiformis		Puccin hordei	BYD 0-9	Altura cm	Rend. kg/ha	P.H kg/ha	Otros
					Hoja	Espiga						
61		TOCTE//HIGOLINO/3/PETUNIA 2 CBSS99M00248T-P-3M-1Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-28	92	0	0	608	2	100			1
62		CHENG DU 105/5/LIGNEE640/PI382798//DC-B/3/MOLA/4/LINO/6/ PETUNIA 1 CBSS99M00414T-B-4M-2Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-31	93	0	0	608	3	100			3 0
63		MJA/BRB2//QUINA/3/PETUNIA 2 CBSS99M00320S-18M-2Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-37	94	0	0	700	2	100			1 0
64		DC-B/SEN/3/AGAVE/YANAL/4/TUMBO/4/CEN-B/2/CALI/9/2/5/PETUNIA 1 /6/PETUNIA 2 CBSS99M00398T-B-3M-1Y-2M-0Y-0E	16 HBSN S-44	95	0	0	700	2	100			0 0
65		CHENG DU 89//PENCO/CHEVRON-BAR/3/CHAMICO//TOCTE// CONGONA CBSS99M00477T-P-2M-1Y-2M-0Y-0E	16 HBSN S-47	90	0	0	608	4	100			1 0
66		TOCTE//TOCTE//BERROS/3/PETUNIA 1/4/CANTUA CBSS99M00324T-AR-1M-2Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-70	93	TR	0	3012	2	100			2 0
67		TOCTE//CIRU//PETUNIA 1 CBSS99M00403T-V-1M-2Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-88	91	0	0	408	2	100			0 0
68		PENCO/CHEVRON-BAR//PETUNIA 1 CBSS99M00128S-3M-2Y-2M-0Y-0E	16 HBSN S-99	92	0	0	TR	1	100			1 0
69		PETUNIA 2/MNS1//PETUNIA 1 CBSS99M00447T-M-2M-1Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-100	92	TR	0	1000	-	20			1 0
70		PENCO/CHEVRON-BAR//PETUNIA 1 CBSS99M00128S-3M-2Y-1M-0Y-0E	16 HBSN S-101	94	TR	0	1000	4	100			1 0

# Litro

## De Wikipedia, la enciclopedia libre

El **litro** (símbolo **l** o **L**) es una unidad de volumen equivalente a un decímetro cúbico (0,001 m<sup>3</sup>). Su uso es aceptado en el Sistema Internacional de Unidades, aunque ya no pertenece estrictamente a él. Normalmente es utilizado para medir líquidos o sólidos granulares.

Fue adoptado por la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en 1879.

En 1901 fue descrito como el volumen ocupado por una masa de 1 kg de agua pura en su máxima densidad y a presión normal (a 4 °C y 1 atm respectivamente). Esta definición fue derogada en 1964 porque el litro difería del decímetro cúbico en aproximadamente 28 partes por millón, induciendo a error en las mediciones que requieren bastante precisión. Actualmente sólo es usado como un nombre especial del decímetro cúbico.

Es la única unidad que posee doble símbolo reconocido (l o L). El símbolo original es "l", debido a que los símbolos de las unidades se escriben en minúscula (excepto aquellas que provienen de nombre propio). No obstante, el año 1979 se adoptó el símbolo alternativo "L" para disminuir el riesgo de confusión entre la letra l y el número 1 en ciertas tipografías. Antes de 1979 se usaba ℓ, todavía está presente

$$\begin{aligned} 1 \text{ l} &= 1000 \text{ ml} = 100 \text{ cl} = 10 \text{ dl} \\ 1 \text{ l} &= 1 \text{ dm}^3 = 0.001 \text{ m}^3 = 1000 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ l} &= 10^3 \text{ ml} = 10^2 \text{ cl} = 10^1 \text{ dl} \\ 1 \text{ l} &= 10^{-3} \text{ m}^3 \\ 1000 \text{ l} &= 1 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

### Prefijos SI aplicados al litro [editar]

El litro puede ser usado con cualquier prefijo del SI. El más frecuentemente usado es el mililitro, definido como la milésima parte del litro (un centímetro cúbico). Otras unidades pueden verse en la tabla, las más frecuentes en negrilla.

Multiplo	Nombre	Símbolos	Volumen equivalente	Multiplo	Nombre	Símbolos	Volumen equivalente
10 <sup>0</sup> L	litro	l L	dm <sup>3</sup>	decímetro cúbico			
10 <sup>1</sup> L	decalitro	dal daL					
10 <sup>2</sup> L	hectolitro	hl hL					
10 <sup>3</sup> L	kilolitro	kl kL	m <sup>3</sup>	metro cúbico			
10 <sup>6</sup> L	megalitro	Ml ML	dam <sup>3</sup>	decámetro cúbico			
10 <sup>9</sup> L	gigalitro	Gl GL	hm <sup>3</sup>	hectómetro cúbico			
10 <sup>12</sup> L	teralitro	Tl TL	km <sup>3</sup>	kilómetro cúbico			
10 <sup>15</sup> L	petalitro	Pl PL	10 <sup>3</sup> km <sup>3</sup>	mil kilómetro cúbico			
10 <sup>18</sup> L	exalitro	El EL	10 <sup>6</sup> km <sup>3</sup>	millón kilómetro cúbico			
10 <sup>21</sup> L	zettalitro	Zl ZL	Mm <sup>3</sup>	megámetro cúbico			
10 <sup>24</sup> L	yottalitro	Yl YL	10 <sup>3</sup> Mm <sup>3</sup>	mil megámetro cúbico			
10 <sup>-1</sup> L	decilitro	dl dL					
10 <sup>-2</sup> L	centilitro	cl cL					
10 <sup>-3</sup> L	mililitro	ml mL	cm <sup>3</sup>	centímetro cúbico			
10 <sup>-6</sup> L	microlitro	μl μL	mm <sup>3</sup>	milímetro cúbico			
10 <sup>-9</sup> L	nanolitro	nl nL	10 <sup>6</sup> μm <sup>3</sup>	millón de micrómetro cúbico			
10 <sup>-12</sup> L	picolitro	pl pL	10 <sup>3</sup> μm <sup>3</sup>	mil micrómetro cúbico			
10 <sup>-15</sup> L	femtolitro	fl fL	μm <sup>3</sup>	micrómetro cúbico			
10 <sup>-18</sup> L	attolitro	al aL	10 <sup>6</sup> nm <sup>3</sup>	millón nanometro cúbico			
10 <sup>-21</sup> L	zeptolitro	zl zL	10 <sup>9</sup> nm <sup>3</sup>	mil nanometro cúbico			
10 <sup>-24</sup> L	yoclitro	yl yL	nm <sup>3</sup>	nanometro cúbico			

- Esta página fue modificada por última vez el 08:47, 21 oct 2008.
- Contenido disponible bajo los términos de la Licencia de documentación libre de GNU (véase **Derechos de autor**).
- Wikipedia® es una marca registrada de la organización sin ánimo de lucro Wikimedia Foundation, Inc.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Litro>

**RECOMENDACIONES SOBRE UNIDADES EN EL SI:**

a) La combinación de estas unidades con el SI para formar unidades compuestas debe limitarse lo máximo posible.

b) El litro se representado históricamente por **l**. En la reunión de la **Convención del metro de 1979** se acordó sustituir el símbolo antes indicado por **L**. Se recomienda utilizar **L** como símbolo de litro, y descartar completamente el símbolo **l**.  
c) Se recomienda utilizar **litro** cuando se expresen los resultados de mediciones de volúmen con alta precisión.

d) En telecomunicaciones, y en la técnica de cables submarinos, la unidad natural de longitud es la **milla marina**.

Sin embargo es de gran utilización la denominada **milla náutica telegráfica**, que equivale a 1 855,32 m. Su símbolo es **mn** ( **nm** en inglés ).

e) Preferiblemente no utilizar conjuntamente las unidades CGS con las unidades SI. El uso de unidades distintas a las SI deberá abandonarse.

**[http://www.electronica2000.net/curso\\_elec/leccion58.htm](http://www.electronica2000.net/curso_elec/leccion58.htm)**