

# *Bromatología*

## LOS CEREALES

## • ALIMENTOS FARINÁCEOS O CEREALES

Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)

La palabra Cereal procede del nombre "Cerealia" que eran las fiestas que celebraban los Romanos en honor de Ceres, la diosa de la Agricultura. En esta fiesta se le otorgaban a la diosa lo mejor de su cosecha: lo que hoy se llaman cereales.

Los cereales son los granos o frutos de las plantas herbáceas de la familia de las gramíneas, de ésta, a las especies que producen harina se les clasifica como cereales.

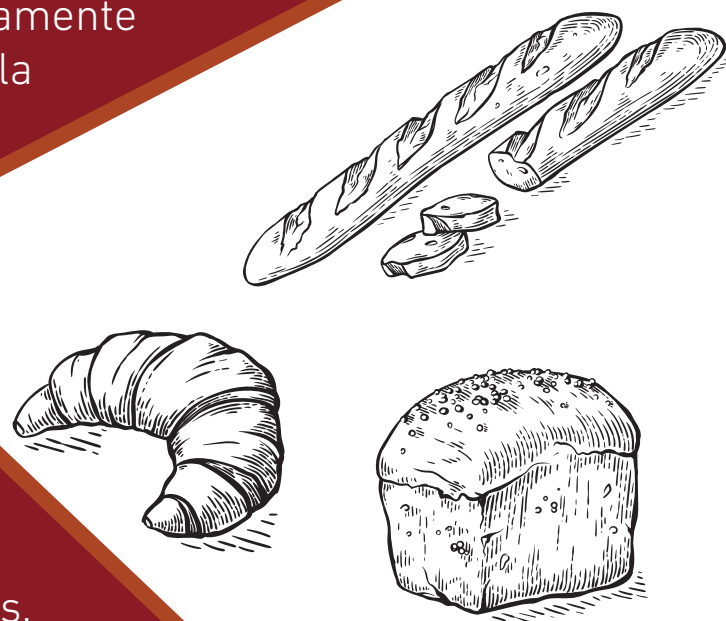
Los principales son los siguientes:

- Trigo (*Triticum vulgare*).
- Maíz (*Zea mays*).
- Avena (*Avena sativa*).
- Cebada (*Hordeum vulgare*).
- Centeno (*Secale cereale*).
- Arroz (*Oryza sativa*).
- Otros como el mijo y sorgo.
- El trigo y el centeno son adecuados para fabricar productos de panadería.

A éstos se les conoce como cereales panificables y de ahí su importancia en la alimentación de muchas culturas, los demás cereales se utilizan en diversas formas que no incluyen la panificación, aunque algunos granos enteros se añaden enteros o ligeramente quebrados a la masa de pan para enriquecerla, pero no para formar la masa. En algunas clasificaciones se considera a la quinoa, al huazontle y al amaranto como cereales, pero botánicamente no lo son, sin embargo, tienen un aporte nutricional inclusive superior al de los cereales

Los cereales se consumen desde la Antigüedad y su uso está ligado a los diferentes climas: el trigo, la avena y la cebada crecen en climas templados, el centeno y la cebada se desarrollan en zonas nórdicas, mientras que el maíz, el mijo y el arroz necesitan climas más bien cálidos. Los cereales constituyen la base de la alimentación de culturas de países en vías de desarrollo, mientras que en países ricos se comen de manera indirecta mediante el consumo de animales alimentados con ellos. Fuente: [http://www.gastronomiaycia.com/wp-](http://www.gastronomiaycia.com/wp-content/uploads/2008/02/cerales_biocombustibles.jpg)

[content/uploads/2008/02/cerales\\_biocombustibles.jpg](http://www.gastronomiaycia.com/wp-content/uploads/2008/02/cerales_biocombustibles.jpg)



## Los cereales

Los cereales, aunque diferentes entre sí, tienen ciertas características comunes:

sus tallos son redondos y huecos, tienen hojas estrechas y flores en espiga (llamadas también inflorescencias) que presentan tres estambres y un solo ovario sin pétalos. Los estambres a su vez están rodeados por dos pares de piezas opuestas llamadas glumelas (superior o pálea e inferior o lema) unidas al grano, que tiene las siguientes partes:



- **Germen o embrión:** es la parte de la que se genera la nueva planta y es especialmente rico en ácidos grasos esenciales así como vitaminas del complejo B (entre otros componentes).
- **Endospermo o albumen:** es la reserva alimentaria de la planta, y como tal constituye la mayor parte del grano, contiene almidón básicamente. Esta es la parte que constituye la harina.
- **Aleurona:** es la capa que recubre al endospermo.
- **Testa:** es una capa que está por encima de la aleurona y ahí se encuentra el reservorio vitamínico del grano. **Pericarpio:** es la capa externa del grano constituida por celulosa y minerales y tiene en su estructura tres subcapas llamadas epicarpio, mesocarpio y endocarpio (de afuera hacia adentro); esta capa es la que constituye el salvado, cuando el grano es pulimentado o refinado.



- **Gluma:** es la envoltura externa o cascarilla y se prolonga hacia fuera, como una especie de ala. En la cebada, la avena y arroz, las glumas están unidas al fruto, y en el trigo y centeno se separan en la trilla. El grano maduro de los cereales contiene, como ya se mencionó carbohidratos en forma de almidón, la mayoría así como celulosa, hemicelulosa y azúcares, compuestos nitrogenados (en forma de proteínas, la mayoría), lípidos, minerales, agua y algunas vitaminas y enzimas. La fracción lipídica de los cereales está compuesta básicamente de triglicéridos aunque también hay fosfolípidos y glicolípidos y en menor proporción carotenoides y tocoferoles. El 95% de los minerales de los cereales están en forma de fosfatos y sulfatos de potasio, magnesio y calcio. En cuanto a las vitaminas, básicamente hay del complejo B.



Dado que los carbohidratos de los cereales se dividen en dos tipos:

**Los comestibles, que son los almidones y los no comestibles** a estos últimos se les categoriza a su vez como fibra no digerible la cual, como ya se ha mencionado en otras unidades, es de gran ayuda para favorecer los movimientos peristálticos del intestino.

Esta fibra está compuesta por fibra cruda o insoluble (la celulosa y hemicelulosa) y fibra soluble (gomas y pectinas).

El almidón de los cereales está almacenado en forma de gránulos cuya forma varía de acuerdo con cada grano, esto permite identificar las harinas. El almidón se clasifica en dos tipos, masa amorfa y masa cristalina. En la primera, que constituye el 70% del almidón del grano, hay principalmente amilosa y en la segunda, que es el 30% restante, hay más amilopectina.

- **Amaranto.** Según la FAO el amaranto es una planta herbácea de 1 a 15 metros de altura con hojas pecioladas, oblongo-elípticas u ovals, angostas en ambos extremos y de color guinda, un tanto parecidas a las de la espinaca. Sus flores son elípticas u ovals color rojo y tienen espigas muy apretadas, son escariosas (sin corola) con 5 estambres y en inflorescencias. Algunas especies tienen espinas en los tallos y pecíolos, en donde se aprecia una coloración rojiza más intensa, debido a la presencia de betalaínas (similares a los carotenoides). Las semillas son lenticulares (como lentejas) o globosas negras y brillantes. En México crecen varias especies del género *Amaranthus*.

## Los “pseudocereales” Quinoa.

La quínoa es una semilla procedente de América del Sur, en particular el altiplano andino. Se dice que los Incas lo cultivaron desde hace unos 5000 años, crece a altitudes de 3500 m sobre el nivel del mar, donde muchos cultivos no sobreviven. Su nombre significa “grano madre” o “la madre de todos los granos” en quechua. Se le conoce también como el “arrocillo americano” o “trigo de los Incas”. La quinua, quínoa o kinwa (*Chenopodium quinoa*) es un pseudocereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas.

A la quinoa se le considera un pseudocereal porque no lo es realmente (no es gramínea), pero tiene un contenido de almidón tan alto, que se le puede utilizar como cereal, su contenido de proteínas es muy alto (del 10 al 20% con todos los aminoácidos esenciales), lo que lo hace ideal para quienes llevan dietas vegetarianas; además contiene hierro (1 taza tiene 4 miligramos), lo que la convierte en un buen antianémico, además magnesio (90 miligramos por taza) y riboflavina. Contiene de un 4 a 9% de ácidos grasos, de los cuales, más de la mitad es ácido linoleico.

Sus hojas son tan nutritivas como la espinaca. No contiene gluten. La planta de la quinoa es de desarrollo anual, sus semillas son dicotiledóneas, sus hojas son anchas y con diversas formas, su tallo central tiene hojas lobuladas y quebradizas y puede o no tener ramas, dependiendo de la variedad. Las flores carecen de pétalos, son pequeñas y hermafroditas. La planta llega a crecer entre 1 y 3 m. El fruto mide unos 2 mm de diámetro, y se presentan de 200 a 500 semillas por flor.

Se puede utilizar en lugar del arroz, es fácil de digerir, se cuece más rápido que los cereales. Su sabor es similar a la nuez. Su harina se produce y utiliza sobre todo en Perú, Bolivia y Colombia, sustituyendo a la harina de trigo para elaborar panes y galletas. No obstante, la quinoa contiene una toxina llamada saponina, que le confiere un sabor amargo y por ello es necesario lavarla bien en abundante agua y procurar que la semilla esté pelada antes de usarla. Posee propiedades medicinales, los pueblos andinos lo usan para el tratamiento de hemorragias, luxaciones y abscesos. Para usarla se recomienda que se adquiera en cantidades pequeñas y se guarde en frío para que conserve sus propiedades nutritivas. Fuente 1: [http://www.brechas.org/images/fd/Panoja\\_de\\_amaranto.JPG](http://www.brechas.org/images/fd/Panoja_de_amaranto.JPG) - Fuente 2: [http://www.galletasjc.com/Imagenes/amaranto\\_big.jpg](http://www.galletasjc.com/Imagenes/amaranto_big.jpg)

fd/Panoja\_de\_amaranto.JPG - Fuente 2: [http://www.galletasjc.com/Imagenes/amaranto\\_big.jpg](http://www.galletasjc.com/Imagenes/amaranto_big.jpg)

# QUINOA



**-DEFINICIONES:**

**Dicotiledóneas:** Plantas cuyos embriones en las semillas presentan inicialmente dos hojitas, a diferencia de las monocotiledóneas que solo presentan una.

**Extrusión:** Proceso para crear objetos de sección transversal definida. Sirve para crear formas complejas con materiales quebradizos y se pueden obtener objetos largos o en varias partes. El material es forzado a pasar por una boquilla estrecha que tiene la forma deseada en la salida.

**Glumelas:** Son hojitas que forman una especie de vaina que rodea la flor de una gramínea, a veces tienen colores llamativos.

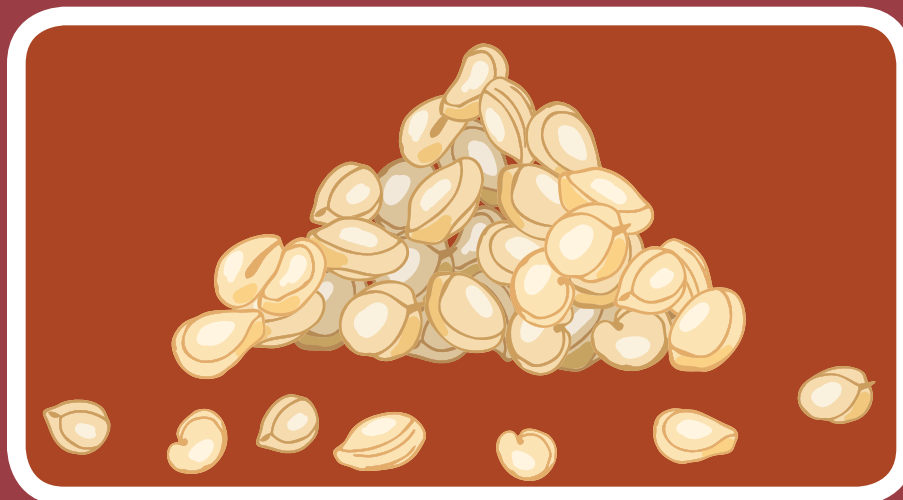
**Melanoidinas:** Son los pigmentos de color café o caramelo, también conocidas como moléculas melanoideas.

**Saponina:** Son sustancias que tienen la capacidad de formar espuma con el agua como el jabón y funcionan como defensa para la planta, aunque son tóxicas para el ser humano.

**Pecioladas:** Se refiere a las hojas que tienen un rabillo para unirse al tallo de la planta. El ieron fue uno de los alimentos seleccionado por la Nasa para alimentar a los astronautas. Ellos necesitan alimentos que nutran mucho, que pesen poco y que se digieran fácilmente. Además fue la primera planta que germinó en el espacio, cuando en 1985 Rodolfo Neri Vela, el primer astronauta mexicano realizó experimentos de germinación en la nave en que viajó al espacio.

**Pilorriza:** Extremo del grano que une a la semilla con la mazorca.

**Sabías que:** El Amarantho fue uno de los alimentos seleccionado por la Nasa para alimentar a los astronautas. Ellos necesitan alimentos que nutran mucho, que pesen poco y que se digieran fácilmente. Además fue la primera planta que germinó en el espacio, cuando en 1985 Rodolfo Neri Vela, el primer astronauta mexicano realizó experimentos de germinación en la nave en que viajó al espacio.



**Sabías que:** Para evaluar la calidad del gluten de una harina se recurre a pruebas químicas y a una serie de pruebas físicas utilizando aparatos como el farinógrafo de Brabender (plasticidad y consistencia). El extensógrafo de Brabender (capacidad de retención de gas y tolerancia a la fermentación) y el alveógrafo de Chopin (capacidad de formación de alveolos).

**Sabías que:** Cuando el pan tiene algunos días de elaborado, sucede el proceso de envejecimiento que además de además de la pérdida de agua, conlleva una conversión del almidón a su forma cristalina y retracción del gluten, lo que produce el desmoronamiento del migajón. El proceso de recalentado a temperaturas cercanas a los 60°C rompe la estructura cristalina y le devuelve al pan algo de su suavidad, por lo que debe ser consumido inmediatamente. El proceso de envejecimiento del pan sucede con más lentitud a temperatura ambiente y dentro de un recipiente cerrado que en refrigeración.



**Sabías que:** Existen más de 7.000 variedades de arroz, la mayoría de las cuales son de origen tropical, pero algunas de ellas, como la variedad japónica, proceden de regiones templadas.

**Sabías que:** Los primeros bebedores de cerveza fueron los sumerios 7000 años a.C. y los babilonios ya tenían 20 variedades 4000 años antes de nuestra era. Fuente: <http://img.directopaladar.com/2008/10/semola%20trigo.jpg>

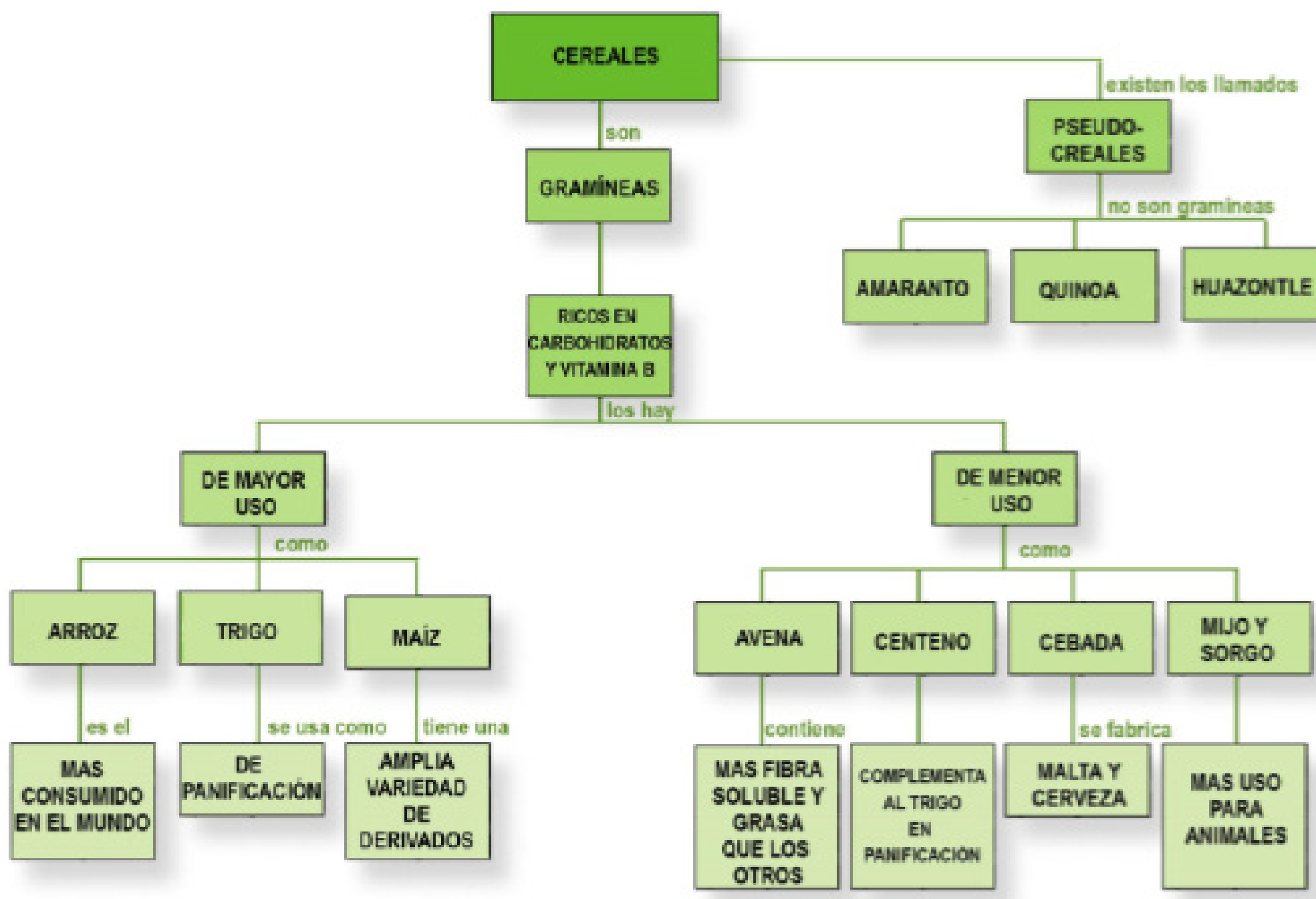


**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS CEREALES**

Composición química de los cereales (% en masa) <sup>150</sup>							
	Trigo	Centeno	Maíz	Cebada	Avena	Arroz	Mijo
Agua	13.2	13.7	12.5	11.7	13.0	13.1	12.1
Proteína	11.7	11.6	9.2	10.6	12.6	7.4	10.6
Lípidos	2.2	1.7	3.8	2.1	5.7	2.4	4.1
Almidón	59.2	52.4	62.6	62.2	40.1	70.4	56.4
Otros Carbohid.	10.1	16.5	8.4	19.6	22.8	5.0	6.3
Fibra bruta	2.0	2.1	2.2	1.6	1.6	0.7	1.1
Minerales	1.5	1.9	1.3	2.3	2.9	1.2	1.6

Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)

**MAPA CONCEPTUAL DE LOS FARINACEOS**



Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)

**Trigo** Fuente: [http://imagenes.mailxmail.com/cursos/imagenes/9/0/trigo\\_7309\\_8\\_1.jpg](http://imagenes.mailxmail.com/cursos/imagenes/9/0/trigo_7309_8_1.jpg)

“Se mencionó que el trigo y el centeno son cereales de panificación, esto se debe a que ambos contienen una proteína llamada gluten, que al mezclarse con agua forma una masa viscosa, elástica y pegajosa que se puede amasar y que le da la capacidad a la masa de retener el gas que se forma en la fermentación para después formar el migajón poroso y esponjoso y la corteza crujiente. El gluten contiene dos proteínas a su vez, la gliadina y la glutelina. El centeno contiene menor proporción de gluten que el trigo. Las glutelinas se encuentran unidas a través de puentes de hidrógeno, enlaces iónicos y puentes disulfuro.

En general la gliadina está atrapada dentro de la glutelina, generando cierto grado de ablandamiento del sistema de glutenina. Además de las proteínas del gluten los cereales en general contienen globulinas y prolaminas que son hidrosolubles y varían en proporción dependiendo del cereal, además de que tienen un nombre específico para cada tipo de grano.

Así mismo los cereales son pobres en lisina y metionina. Dentro de la fracción proteica de los cereales se encuentran diversas enzimas que son amilasas, proteasas, lipasas, fitasas, lipooxigenasas, peroxidasas y polifenolasas. De estas enzimas, las amilasas del trigo y centeno son las más importantes porque de su acción depende el grado de esponjamiento de los panes, aunada a la acción de las levaduras que fermentan la masa. Es importante mencionar que la actividad de las amilasas se ve favorecida por las condiciones de germinación; si el grano es recolectado en condiciones de humedad y temperatura altas, el almidón se degrada mucho.

De igual forma, es importante mencionar que el contenido de humedad de los granos, después de la recolección debe reducirse de un 25% a un 14%, para permitir el almacenamiento por 2 o 3 años sin merma en su calidad pues a bajos niveles de humedad se evita el crecimiento de mohos productores de micotoxinas además de inhibir el metabolismo del grano al reducir su respiración y la generación de calor por el desprendimiento de dióxido de carbono y agua (productos de la respiración) que generan calor y la cocción del grano.”

Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)



## COMPOSICIÓN QUÍMICA

**Fuente:** (Mabel Araneda - Cereales, 2015)

La composición química de los cereales es bastante homogénea (Tabla 2). El almidón es el componente más abundante, siendo junto con las legumbres y patatas importantes fuentes de este polisacárido. Este componente se encuentra principalmente en el endospermo. Los lípidos se encuentran en cantidades relativamente pequeñas y se almacenan preferentemente en el germen y capas de aleurona (cubierta exterior del endospermo). Predominando el ácido graso linoleico<sup>8</sup>. Las proteínas se encuentran localizadas en las diferentes partes que constituyen el grano (endospermo, germen y cubiertas externas).

Sin embargo, los tratamientos a los que son sometidos los cereales para hacerlos aptos para el consumo pueden alterar la composición. En el caso de la elaboración de harinas refinadas se ha eliminado el germen y el salvado, disminuyendo considerablemente el contenido de proteínas, fibra, vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales y fitoquímicos con propiedades saludables.

### TRIGO, CLASIFICACIÓN, ESTRUCTURA Y DERIVADOS

**Fuente:** (Pérez, Verónica María López, 2012)

Pertenece al género *Triticum*, de la familia de las gramíneas. Su característica morfológica es que sus tallos son rematados por espigas de grano, mismo que analizaremos a continuación:

- **Endospermo:** constituye aproximadamente el 85% del grano. Salvado: constituye el 15% aproximado del grano.

- **Germen:** constituye el 2.5% del grano.

La composición media del trigo es:

Agua 14%, proteínas 12%, carbohidratos 75% (en el endospermo), lípidos (en el germen) 1.5%, minerales 1% (en el salvado), vitaminas 1· (en el germen). Todos los granos de cereales tienen una estructura similar, aunque la forma y el tamaño de las semillas pueden ser diferentes, (Figura 1). Los constituyentes no están distribuidos homogéneamente en el grano.

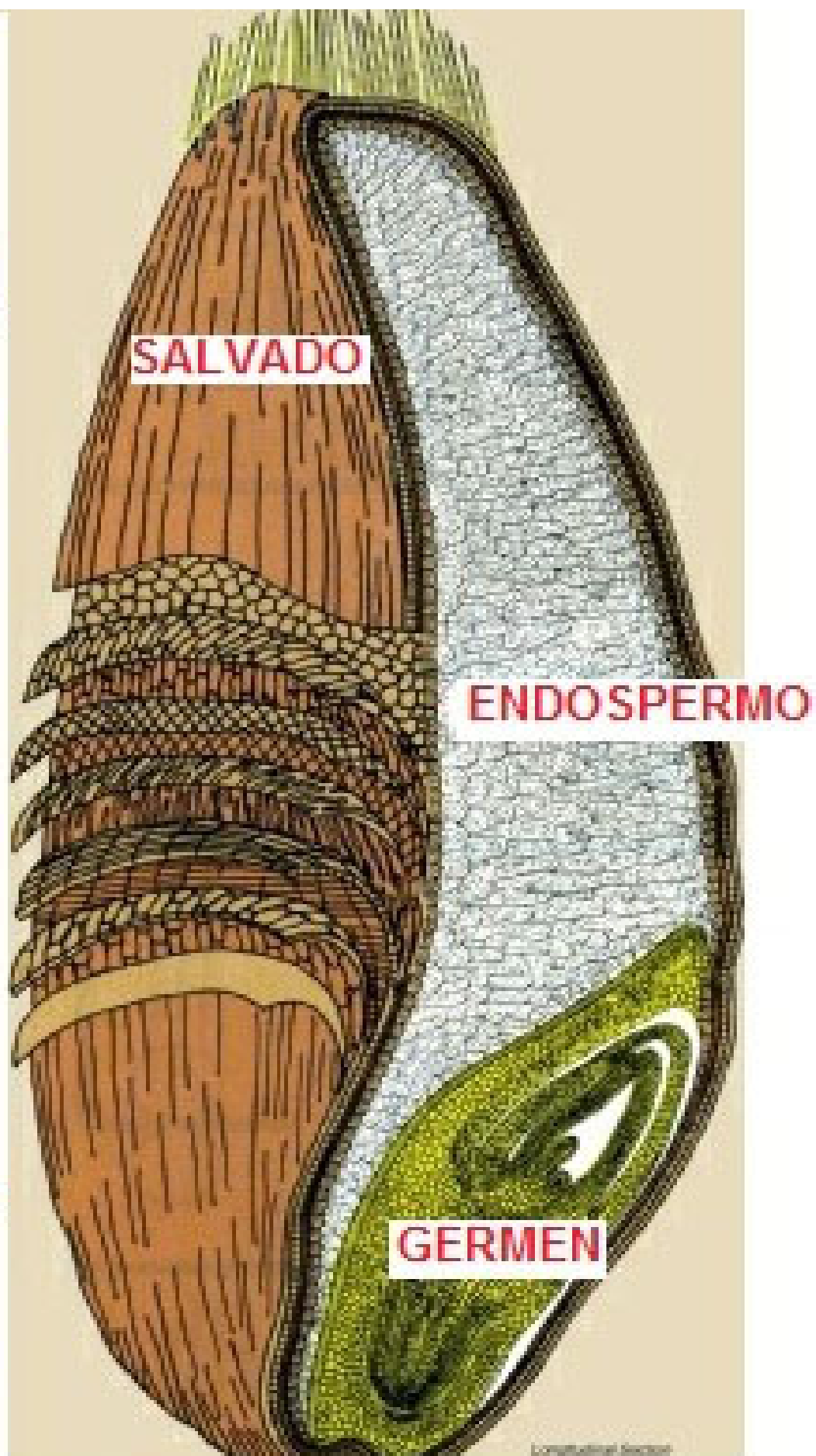
Figura 1: Diagrama de un grano de cereal.

En un corte transversal del grano se pueden distinguir tres partes bien diferenciadas:

**Salvado (14% del grano):** Alto en fibra y vitaminas B. Contiene una pequeña cantidad de proteínas. Esta fracción no se incluye en la harina refinada.

**Endospermo (83% aprox. del grano):** Es rico en hidratos de carbono (especialmente almidón). Además contiene proteínas, algunas vitaminas y minerales. Es la fracción empleada en la elaboración de harinas refinadas.

**Germen o Embrión (2,5 % del grano):** Es la fracción que germina y da origen a una nueva planta. Contiene proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales y aceites esenciales. Esta fracción no se incluye en la harina refinada.



Fuente: Adaptado de [http://wbc.agr.mt.gov/wbc/Consumer/Diagram\\_kernel/](http://wbc.agr.mt.gov/wbc/Consumer/Diagram_kernel/)

Fuente: <http://www.edualimentaria.com/cereales-y-derivados-composicion-y-propiedades>

A nivel mundial el consumo de trigo es muy alto; casi comparable con el maíz y arroz, México es el segundo lugar de consumo después del maíz. Los estados que más lo producen son Sonora, Guanajuato, Baja California, Sinaloa, Michoacán y Jalisco. A nivel mundial China, Estados Unidos y la India producen casi el 50% del total. Estados Unidos no es el primero en producirlo, pero sí el primero en exportarlo.



El trigo es un cereal que no se consume directamente, sino que debe ser transformado previamente, en especial como harina que se utiliza como materia prima en diversas industrias. Entonces, la mayor demanda de trigo es como harina. De los trigos existentes, por la textura del endospermo, destacan los trigos suaves (como el *Triticum aestivum*) y los cristalinos o duros (como el *Triticum durum*) que a su vez se clasifican en 5 tipos de acuerdo a las características del gluten. El primero se utiliza para panificación, mientras que el segundo, para fabricar pastas. Según el carácter de la molturación o dureza, se clasifican en duros o blandos y por el carácter de panificación o fuerza, en fuertes y flojos o débiles.

## MOLIENDA O MOLTURACIÓN DEL TRIGO Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)

Fuente: <http://www.edualimentaria.com/cereales-y-derivados-composicion-y-propiedades>

Una vez que el molinero limpia el trigo eliminándole la materia extraña, se remoja o acondiciona para que los gránulos de almidón se hidrolicen y se rompan y puedan ser atacados por las amilasas y también para que fermenten adecuadamente. La molienda consiste en hacer pasar los granos por una serie de rodillos trituradores para disminuir su tamaño para después cernirlos o tamizarlos, y separarlos por partículas de diferentes tamaños y densidades. Primero se separan las partículas de salvado y las del germen de las del endospermo.

Posteriormente, se vuelve a fragmentar el endospermo para producir distintos grados o tipos de harina:

- **Mostacilla:** partículas mayores a 400  $\mu\text{m}$ . Sémola: partículas con un tamaño medio de 400-600  $\mu\text{m}$ . (en la imagen). Semolina: partículas con un tamaño medio de 200-400  $\mu\text{m}$ .



- **Harina:** normalmente contiene un 90% de partículas de tamaño inferior a 180  $\mu\text{m}$ . y un 98% de tamaño inferior a 212  $\mu\text{m}$ . La separación por tamaño de partícula se logra gracias a las diferentes aberturas de los tamices.

Una vez obtenidas las fracciones, la harina se trata para mejorar sus propiedades, en especial para elaborar productos de panificación, a través de los siguientes procedimientos:

- **blanqueo:** se hace para eliminar carotenoides que en condiciones normales desaparecerían al cabo de cierto tiempo. Se acelera dicha desaparición añadiendo sustancias químicas.
- **Maduración:** se almacena la harina durante un máximo de dos meses para que se oxiden las proteínas del gluten y así se vuelvan más fuertes. A veces se acelera este proceso con ácido ascórbico, cualquier otra sustancia está prohibida.

## - DERIVADOS DE TRIGO.

Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)

- Pan

El pan común es el producto resultante de la cocción de una mezcla de harina de trigo, agua (en un 55 a 60% de la masa total del producto), sal (en un 2% de la masa total del producto) y levaduras., en especial por *Sacharomyces cerevisiae*. La sal es un potenciador de sabor y ayuda a la generación de buen gluten y también retrasa la actividad de las levaduras, que fermentarán la maltosa y sacarosa resultante de la acción previa de las amilasas sobre el almidón de la harina, generando bióxido de carbono que será responsable de la esponjosidad final del producto.

Fuente: [http://www.gastronomiaycia.com/wp-content/uploads/2008/10/problemas\\_pan.jpg](http://www.gastronomiaycia.com/wp-content/uploads/2008/10/problemas_pan.jpg)

A grandes rasgos los pasos de fabricación del pan son:

- **Mezcla y amasado:** se juntan los sólidos con el agua y se amasan de 10 a 20 minutos para permitir que el agua impregne bien al almidón y las proteínas para que el gluten se genere adecuadamente.
- **Fermentación:** etapa en la que se genera, además del bióxido de carbono, alcohol y otros productos orgánicos que contribuirán al olor y sabor final del pan, los tiempos y las temperaturas son variables, dependiendo del tipo de pan.
- **Horneado:** proceso que se lleva a cabo entre los 200 y 300°C en el que se produce la reacción de Maillard que forman melanoidinas que le dan su color a la costra, además de la gelatinización del almidón, coagulación de las proteínas, deshidratado de la masa de un 40% a un 3%, y muerte de las levaduras. El pan es básicamente rico en carbohidratos, y si está elaborado con harinas integrales, también es fuente de fibra. Los productos de repostería y pastelería se preparan con métodos distintos al del pan, aunque se emplean harinas similares y llevan un "fermentado" químico, con ácido tartárico y bicarbonato de sodio para generar productos esponjados. Se añaden ingredientes como huevo, mantequilla o manteca vegetal, frutas, azúcar, etcétera, dependiendo del producto deseado.



## Pastas

Se elaboran con sémola y semolina de trigo. Las de mejor calidad son las fabricadas con semolina de *Triticum durum* que es rico en carotenoides y tiene un gluten que no es bueno para panificación pero que le imparte a la pasta resistencia a la cocción y masticabilidad; el endospermo de este grano es duro, y por lo mismo, no se obtiene del buen rendimiento de harina, pero sí de semolina.

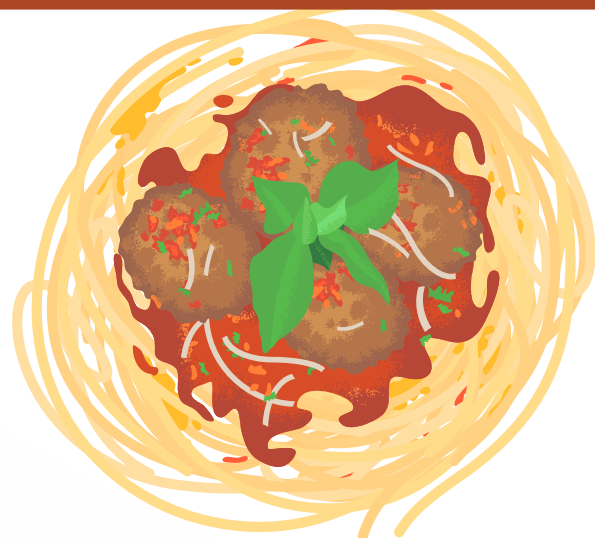
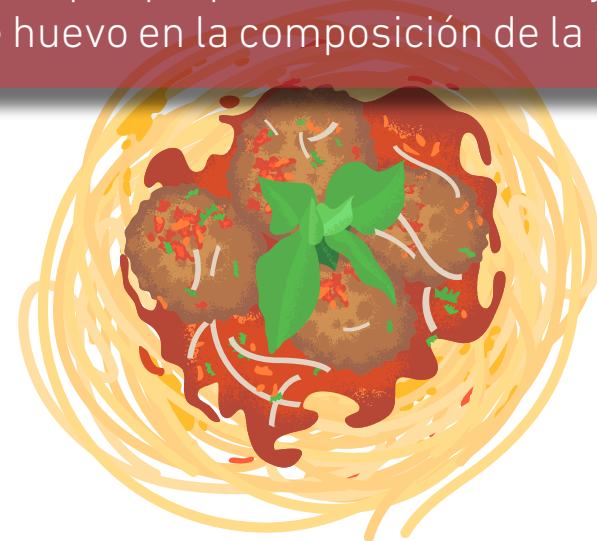
Fuente: [www.searchbuddy.com/tesis/open/images?q=Pasta](http://www.searchbuddy.com/tesis/open/images?q=Pasta)

Las pastas se elaboran a través del siguiente proceso:

- **Mezcla:** se revuelven la semolina con el agua y en algunos casos con huevo, amasando al vacío para que no se generen burbujas ni se oxiden los carotenoides. procurando temperaturas entre 32 y 38°C durante 10 minutos, aproximadamente.
- **Mezcla:** se revuelven la semolina con el agua y en algunos casos con huevo, amasando al vacío

para que no se generen burbujas ni se oxiden los carotenoides. procurando temperaturas entre 32 y 38°C durante 10 minutos, aproximadamente.

- **Paso por el tornillo sin fin:** el objetivo de esta etapa es para aplicar presión y facilitar que la pasta llegue al extrusor.
- **Extrusión:** paso por boquillas especiales para generar de las diferentes figuras y cortado.
- **Deshidratación:** proceso lento y progresivo que permita un secado parejo, pero no el crecimiento de mohos; algunos tipos de pasta llevan varias etapas de secado, la idea es que una vez concluido se obtenga un producto capaz de duplicar su tamaño al ser cocido en agua. Estas pastas tienen un contenido de agua aproximado de un 10% de su masa total. Las pastas son fuente de carbohidratos, y cuando tienen huevo, de proteínas, aunque en poca cantidad, porque proporcionalmente, hay más harina que huevo en la composición de la masa.



## OTROS CEREALES DE IMPORTANCIA GASTRONÓMICA

Fuente: (Pérez, Verónica María López, 2012)

### 1. Maíz.

La palabra maíz, que es de origen indio significa literalmente “lo que sustenta la vida”, es además del trigo y el arroz, uno de los cereales más importantes alrededor del mundo. Con él se elaboran una amplia variedad de productos que van desde almidón, aceite, bebidas alcohólicas, edulcorantes y hasta combustibles. La planta del maíz se aprovecha prácticamente en su totalidad, pues hasta los tallos sirven para construir cercas, en algunos pueblos.

El maíz pertenece a las gramíneas. Se reproduce por polinización cruzada y la flor femenina es el elote. Las variedades que se usan para alimentación son el maíz dulce, el dentado, el amiláceo o harinoso y el cristalino. El que se usa más en México para producir tortillas es el amiláceo. Los granos de maíz se desarrollan por la acumulación de los productos de la fotosíntesis. La mazorca puede contener de 300 a 1000 granos de maíz según cuántas hileras tenga y el diámetro y longitud de la mazorca. Cada grano del maíz tiene cuatro estructuras básicas, la cáscara o salvado, endospermo, germen y la piloriza. El endospermo representa poco más del 80% del total del grano. Las especies que sirven para obtener aceite tienen más grande el germen.

Como alimento, se puede utilizar todo el grano, moliéndolo y tamizándolo para obtener sémola, harina y germen.

Existen dos tipos de molienda, una en seco, que se lleva a cabo una vez que se ha secado el grano hasta tener un 21% de humedad para hacerlo pasar por un cono giratorio que afloja las cáscaras y el germen del endospermo. La harina resultante se seca hasta llegar a un contenido de humedad el 15% y se trata igual que la de trigo. La molienda en húmedo se lleva a cabo remojando previamente el grano.



Fuente: [http://www.alfa-editores.com/web/images/stories/NOTIALFA/notialfa\\_139\\_24\\_septiembre\\_07/maiz.jpg](http://www.alfa-editores.com/web/images/stories/NOTIALFA/notialfa_139_24_septiembre_07/maiz.jpg)

En México y algunos países de América Central se hace añadiendo cal al agua y calentando a 80°C durante 30 minutos aproximadamente para luego dejarlo reposar toda la noche y lavarlo varias veces al día siguiente para molerlo varias veces ya sea manualmente o con máquinas especializadas. Este proceso elimina el pericarpio y genera una masa que se utiliza para elaborar diversos productos como tamales, tortillas y atole. Este proceso alcalino se llama nixtamalización y tiene la particularidad de que el producto final es rico en calcio y niacina. Cuando no se hace en medio alcalino solamente se recupera el almidón de maíz.

## 2. Arroz.

Es el cereal más importante en el mundo, se consume el grano prácticamente intacto, a diferencia del trigo, solamente se le elimina la cáscara y el germen. Crece en zonas tropicales y cuando se recolecta tiene un 20% de humedad. Es deshidratado para su conservación hasta tener un contenido de humedad del 12%.

A nivel industrial, el arroz pasa por una limpieza, un descascarillado y un mondado o molienda, que a diferencia de la molienda del maíz y del trigo, esta no tritura el grano, sino que le elimina la cáscara o pulimenta el grano, lo que desafortunadamente le elimina el contenido de vitaminas que están entre la cascarilla y el grano.

Al arroz descascarillado se le conoce como arroz integral o moreno, y al abrigantado se le conoce como arroz blanco o pulimentado, pues se le ha eliminado la capa de aleurona.

La composición del grano de arroz es aproximadamente 70% de almidón, 7% de proteína, 2% de lípidos y 1% de minerales. Al igual que los demás cereales es rico en vitaminas del complejo B.

El sancochado del arroz es muy común en medio oriente y sirve para ablandar el grano y aumentar su contenido de vitamina B, porque se queda disuelta en el agua y pasa al endospermo, aunque el ácido fólico queda intacto y evita que se aprovechen los nutrientes. Además del arroz como tal, se consume la harina, sobre todo por aquellas personas con enfermedad celiaca. Los japoneses elaboran con el arroz una bebida alcohólica llamada sake. Los residuos del grano una vez tratado se emplean para alimentar ganado.



Fuente: <http://web.educastur.princast.es/proyectos/grupotecne/archivos/investiga/190arroz.jpg>





### 3. Avena.

Posee un alto contenido de grasa, comparado con los otros cereales por lo que su contenido energético es mayor, además de que proporciona más tiamina y hierro que los demás cereales. Es especialmente apreciada por su alto contenido en fibra soluble (formada por poliglucosanos), que le da la consistencia viscosa característica a la avena cuando se le somete a agua caliente y que ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares y tiene además propiedades absorbentes de grasa, colesterol y sales biliares.



Fuente: <http://viviendosanos.com/wp-content/uploads/2009/04/image2.png>

Se consume como atole, harina y el grano como hojuela se utiliza como cereal para desayuno. Antes de la hojuela, pasa por un proceso de molienda que comprende 6 etapas. No sirve para panadería, pues contiene solamente una pequeña cantidad de glutelina.

### 4. Cebada.

La cebada prácticamente no se usa en la actualidad como los demás cereales, sino que se emplea mayoritariamente para obtener malta y elaborar bebidas alcohólicas como la cerveza y el whisky. La cerveza se prepara a partir del mosto, que es una solución azucarada de cebada fermentada por levadura y que convierte el 75% del almidón en alcohol, y se le añade lúpulo, una planta que le da su característico amargor. También se fabrica jarabe de malta que tiene aplicaciones en panadería. Las propiedades de la cebada son similares a las de la avena, y contiene más fibra que los demás cereales.

## 5. CENTENO

Es muy similar al trigo en su composición, pero contiene menos gluten y más fibra soluble, se le combina con el trigo para elaborar panes. Se utiliza también para fabricar bebidas alcohólicas como el Vodka. Existe una planta híbrida, obtenida artificialmente a partir del centeno y trigo llamada Triticale (nombre derivado de Triticum, del trigo y Secale del centeno) tiene menos gluten que el trigo, pero más proteína. Puede usarse en panadería, pero no está generalizado su empleo para consumo humano, se utiliza más bien para el ganado.

Fuente:

[http://img.bebesymas.com/2010/03/centeno\\_500.jpg](http://img.bebesymas.com/2010/03/centeno_500.jpg)





## 6. Sorgo.

Es el quinto cultivo de cereales. Se considera originario de África. La mayoría de las variedades son resistentes al calor y a la sequía, lo que lo convierte en un cultivo de gran relevancia en zonas desérticas. Es una importante fuente de alimento en África, Centroamérica y Asia meridional. Se le utiliza también en la producción de bebidas alcohólicas y biocombustibles.

**Fuente: (Mabel Araneda - Cereales, 2015)**

## 7. Mijo

Es un término colectivo que abarca varias gramíneas de ciclo anual y semillas pequeñas cultivadas por sus granos, especialmente en tierras marginales localizadas en zonas áridas de regiones templadas, subtropicales o tropicales. Se le considera un producto de subsistencia destinado principalmente a alimento y forraje. Las zonas de mayor producción se encuentran en India y Nigeria.

**Fuente: (Mabel Araneda - Cereales, 2015)**





## - VALOR NUTRCIONAL

**Fuente: (Mabel Araneda - Cereales, 2015)**

Respecto al valor nutricional los cereales contienen todos los aminoácidos esenciales, aunque son deficitarios en lisina. El maíz además es deficiente en triptófano. Constituyen una buena fuente de vitaminas del grupo B; también contienen tocoferoles que se concentran mayoritariamente en el germen y en el salvado. Los minerales más abundantes son fósforo y potasio, y se localizan principalmente en el pericarpio del grano. Entre los micronutrientes el más abundante es el hierro.

Los granos, especialmente los integrales, son una parte esencial de una dieta saludable. Todos los cereales son buenas fuentes de carbohidratos complejos y algunas vitaminas y minerales esenciales. Sin embargo, los cereales integrales se han asociado a un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo ciertos tipos de cáncer (especialmente colorrectal), mejor salud digestiva (menor riesgo de diverticulosis), menor riesgo de muerte debido a enfermedades inflamatorias, ayudan a controlar el peso, entre otros beneficios.



## OTROS RECURSOS

Así se hace la pasta

Video



La dieta mediterránea: La pasta

Enlace WEB



La dieta mediterránea: El arroz

Enlace Web



La dieta mediterránea: Los otros cereales

Enlace Web



Estos enlaces no son producidos por la **Institución**, son un apoyo **adicional externo** que le suministramos a usted. En caso de daño de alguno de los links, por favor reportarlo a nuestra **Mesa de Ayuda**.