



	Garbanzo				Lenteja			
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Enero	1.528	756	714	335	3.955	7.203	5.096	3.970
Febrero	1.074	354	1.120	777	6.228	2.767	3.495	2.927
Marzo	880	223	916	815	12.629	4.719	1.685	2.906
Abril	268	174	1.517	919	2.528	4.478	3.700	6.005
Mayo	1.746	68	136	547	2.226	4.981	5.439	5.354
Junio	315	489	1.230	850	7.079	3.145	5.941	7.048
Julio	1.100	809	1.215	911	5.946	3.982	3.264	3.884
Agosto	1.123	992	1.411	-	7.776	8.301	2.329	-
Septiembre	250	950	1.347	-	7.397	5.974	5.984	-
Octubre	626	1.138	1.404	-	4.205	10.765	6.095	-
Noviembre	1.223	1.697	922	-	4.188	8.607	5.244	-
Diciembre	890	699	833	-	3.934	3.912	8.029	-

Fuente: DIAN, Legiscomex

Tabla 3. Exportaciones en Colombia de Leguminosas - FENALCE

En el cuadro No.1, según el ICBF, el haba y la lenteja (también el garbanzo) son leguminosas que por sí solas aportan importantes nutrientes y vitaminas al organismo, previniendo la aparición de enfermedades de carácter general tales como anemia, osteoporosis y deficiencias ocasionadas por la falta de su consumo en una dieta normal.

CUADRO No. 1  
CONTENIDO NUTRICIONAL DE ALGUNAS LEGUMINOSAS  
CONTENIDO EN 100 GR DE PARTE COMESTIBLE

Componente	Unidad	Frijol negro (grano entero)	Haba verde (grano entero)	Aveja verde (grano entero)	Garbanzo grano entero	Lenteja grano entero
Calorías	No.	313	130	118	329	351
Agua	gr	11,9	65,7	66,4	13,0	16,8
Proteína	gr	22,8	9,9	8,2	19,8	22,5
Grasa	gr	1,5	0,3	0,3	0,9	0,8
Carbohidratos	gr	54,4	18,3	21,1	35,1	44,1
Fibra	gr	6,0	4,3	3,0	3,4	4,4
Cenizas	gr	3,4	1,3	1,0	2,8	2,4
Calcio	mg	175	90	98	120	75
Fósforo	mg	424	180	110	340	210
Hierro	mg	4,7	2,0	2,4	3,1	2,5
Vitamina A	IU	0	0	220	0	0
Tiamina	mg	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5
Riboflavina	mg	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2
Niacina	mg	2,0	1,3	2,2	1,1	1,8
Ácido ascórbico	mg	2,0	0,5	20,0	1,0	0,0

Fuente: ICBF. Tabla de composición de alimentos colombianos.

## LEGUMINOSAS GERMINADAS

La germinación hace que las semillas de cereales y leguminosas aumenten su valor nutricional. Cuando un grano cuenta con el agua, el oxígeno y el calor necesario, germina para formar una planta.

Cualquier semilla de leguminosa o grano de cereal puede ser germinada; los más apreciados por su textura y por el buen sabor de sus brotes son los obtenidos de legumbres (soja verde, judía mungo, alfalfa), cereales (trigo, cebada) y de berro, rábano, calabaza, girasol, lino y sésamo.1

Estudios epidemiológicos demuestran una relación positiva entre la prevención de ciertas enfermedades y la ingesta diaria de compuestos presentes en frutas, granos, leguminosas, aceite de pescado entre otros. A un alimento que provee un beneficio adicional al aporte de nutrientes se le denomina alimento funcional. Las leguminosas contienen además de sus variados nutrientes, compuestos tales como polifenoles, fibra soluble,  $\alpha$ -galactósidos, y las isoflavonas que le confieren propiedades de alimentos funcionales. Sin embargo, el consumo de las leguminosas se ve limitado por la flatulencia que produce a ciertos consumidores, por los largos períodos de cocción que requieren, o por la presencia de factores anti nutricionales, entre otras razones. El proceso de germinación es una alternativa para disminuir o inactivar factores anti nutricionales, preservar e incluso aumentar el contenido de las isoflavonas y mejorar así el potencial de las leguminosas como alimentos y como ingredientes de alimentos funcionales. Se sabe que enfermedades tales como ciertos tipos de cáncer, arteriosclerosis y osteoporosis, entre otras, afectan amplios sectores de las poblaciones y están relacionadas con el exceso y/o con la falta de consumo de ciertos alimentos. Adicionalmente, la necesidad de mantener una buena calidad de vida nos lleva a tratar de conservar la salud a través de una dieta balanceada. Se trata entonces, de consumir alimentos que proporcionen todos los nutrientes, y

que además aporten fitoquímicos que se han asociado a la prevención de ciertas patologías2.

Las leguminosas, por su relativo bajo costo son alimentos importantes, particularmente en países en vías de desarrollo o subdesarrollados, donde ellas representan una importante fuente proteica. En varios pueblos de Sur América el consumo promedio de leguminosas es aproximadamente 25g/persona lo que representa entre 10% y 15% de las proteínas de la dieta6. Adicionalmente, las leguminosas aportan carbohidratos complejos, especialmente almidón, también fibra, vitaminas pertenecientes al grupo B, minerales, como potasio, fósforo, magnesio, zinc y en especial hierro y calcio. Recientemente, el interés del estudio de las leguminosas ha aumentado debido a su contenido en fitoquímicos, que son metabolitos secundarios biológicamente activos sintetizados por las plantas. Ejemplos de fitoquímicos los fitoesteroles, compuestos con capacidad para modular el desarrollo de ciertos tipos de cáncer y evitar la absorción de colesterol 8,9. Los fitoesteroles comprenden compuestos fenólicos tales como los flavonoides, a los cuales se le atribuyen propiedades antioxidantes y como fitoestrógenos 10,11. Su relación con la disminución del riesgo de desarrollar ciertas enfermedades tales como cáncer pancreático, cáncer de seno12 y de colon13, enfermedades coronarias e inflamaciones14, se ha relacionado en gran parte, con la actividad antioxidante atribuida a los compuestos fenólicos presente. Ellos estabilizan los radicales libres15, 17. Otros tipos de compuestos fenólicos son las llamadas isoflavonas, los más importantes flavonoides presentes en leguminosas14. Las isoflavonas son fitoestrógenos ya que pueden actuar como los estrógenos y reducir las molestas manifestaciones típicas de la menopausia, y particularmente los llamados golpes de calor12. Sin embargo, su uso debe ser controlado, pues la respuesta como fitoestrógenos depende de la dosis ingerida18. Las isoflavonas están presentes solo en alimentos de origen vegetal, siendo las leguminosas, en especial la soja (*Glycine max*) y en menor grado el frijol (*Phaseolus vulgaris*) fuentes isoflavonas19. El completo aprovechamiento de las leguminosas también es afectado por la presencia de ciertos factores antinutricionales tales como los inhibidores de proteasas, lectinas, fitatos, ciertos compuestos fenólicos23, 24, los cuales disminuyen la utilización de proteínas, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y minerales. La inactivación o la eliminación de estos factores se hace necesaria para incrementar su calidad y potencialidad como alimentos funcionales. Afortunadamente, los tratamientos térmicos usuales a los cuales que son sometidas las leguminosas para ablandar su textura y poder así ser consumidas, también eliminan o disminuyen los factores antinutricionales e incrementan su valor nutricional, digestibilidad de proteínas y de almidones19,25.

La exploración y utilización de leguminosas no convencionales es un campo prometedor para abastecer o cubrir las deficiencias de proteínas y grasas esenciales en la nutrición humana tal como se muestra en las fuentes silvestres africanas (Apata and Olihobho, 1994; Badifu, 1994; Madubuike et al. 1994; Ezeagu et al., 1996; Petzke et al., 1997).

El Problema entonces es el bajo consumo de leguminosas a todo nivel y se hace necesario incrementarlo con métodos alternativos y más nutritivos.

## METODOLOGIA

a. Identificación del tipo de leguminosas a trabajar: Haba y lenteja. Mediante la consulta de datos estadísticos de consumo y producción de leguminosas en Colombia.

b. Etapa de germinación de semillas identificando condiciones para maximizar su germinación.

La germinación se define como la emergencia y desarrollo de las plántulas en una fase donde sus estructuras esenciales señala si es capaz de desarrollarse en una planta satisfactoria bajo condiciones favorables de suelo.

## DETERMINACIÓN DE LA FACULTAD GERMINATIVA

La finalidad de este ensayo es obtener una indicación del porcentaje de semillas que puede esperarse que hayan de producir plantas. La viabilidad de las semillas se puede determinar mediante ensayos de germinación (prueba de Tetrazolium) y porcentaje de germinación.

Las semillas a utilizar fueron previamente colectadas y seleccionadas, teniendo en cuenta la homogeneidad en cuanto a la procedencia y tipo de almacenamiento, para este estudio se empleó un solo lote de semillas comerciales distribuidas por una importante cadena de supermercados (Desal et al 1997, Delouche 1971). Se emplean cajas de petri o recipientes que permitan una buena aireación, los cuales deben ser previamente esterilizados y marcados. En los recipientes o cajas de petri se colocan en el fondo una doble capa de papel filtro o círculos dobles de papel toalla (Baskin et al 2001), sobre los cuales se depositan las semillas (dependiendo del tamaño en un número aproximado de 50 unidades por caja) previamente desinfectadas y 7 mL de agua destilada. Las cajas se mantendrán en un cuarto oscuro a temperatura ambiente. Las lecturas sobre germinación se realizan dos veces por semana, durante tres semanas preferiblemente bajo un bombillo que emita luz verde, eliminando las semillas germinadas normales y registrando los casos especiales que se presenten (problemas de contaminación, plántulas deformes, etc.). En el conteo final se tendrá en cuenta semillas germinadas normales, plántulas deformes y semillas no germinadas.

La desinfección de las semillas se realizó lavándolas dos veces con una solución de hipoclorito de sodio comercial al 25% durante un minuto cada una, enjuagándolas varias veces con agua destilada.

**GERMINACION:** Control, prueba de viabilidad, escarificación mecánica, escarificación química, y agua caliente. En cada una se determinaron las semillas que germinaron, dañadas, no germinadas por tres semanas.

#### ENSAYO 1. PRUEBA DE VIABILIDAD

Para calcular la viabilidad de la semilla se colocan en imbibición por 24 horas antes de la prueba un lote de 25 semillas. Durante la prueba se hacen cortes longitudinales que permiten que el embrión quede expuesto en una de las mitades de la semilla; para establecer la posición y forma del embrión se realizaron cortes y esquemas preliminares, de ser necesario se realizan observaciones con un estereoscopio. En una caja petri se vierten 10 mL de cloruro de trifeníl tetrazolium al 1% y sobre esta solución se colocarán las mitades de las 25 semillas con el embrión expuesto de manera que la superficie de corte quede en contacto con la solución. A continuación se dejan las cajas de petri en un sitio oscuro por tres horas, al cabo de las cuales se observa y cuenta las semillas en las cuales el embrión se ha coloreado, con este dato se obtendrá el porcentaje de viabilidad (Delouche 1971).

#### ENSAYO 2. PORCENTAJE DE GERMINACION:

El porcentaje de germinación en condiciones estándar, se evalúa desinfectando 50 semillas, colocándolas a germinar en cajas petri y evaluando dos veces por semana el número de semillas germinadas.

#### ENSAYO 3. ESCARIFICACION MECANICA

Se determina el efecto de la escarificación mecánica sobre la germinación. Con el fin de evaluar el efecto de la escarificación sobre el porcentaje de germinación luego de desinfectar 50 semillas se someten a tres sistemas de escarificación mecánica:

- Por punción utilizando un alfiler y cuidando de no afectar el embrión.

- Por desgaste de la testa empleando un abrasivo como arena o lija

- por corte con cuchilla en la testa.

Luego del tratamiento de escarificación aplicado se colocan las semillas en un medio estándar de germinación y dos veces por semana se registran el número de semillas germinadas (Carreras et al, 2001)

#### ENSAYO 4. ESCARIFICACION QUIMICA

Se determina el efecto de la escarificación química sobre la germinación. Para evaluar el efecto de la escarificación química se tomaron 6 grupos de semillas y cada uno se someterá a los siguientes tratamientos:

- ✓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 20% durante dos minutos
- ✓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 20% durante un minuto
- ✓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 10% durante dos minutos
- ✓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 10% durante un minuto
- ✓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5% durante dos minutos
- ✓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5% durante un minuto

#### ENSAYO 5. Efecto de tratamientos con agua caliente sobre la germinación

Para evaluar el efecto de tratamientos con agua caliente (Sanabria et al 2001), se dejan bajo condiciones estándar de germinación grupos de semillas que han sido previamente tratadas así:

- ✓ Inmersión por 5 segundos en agua hirviendo
- ✓ Inmersión por 50 segundos en agua hirviendo.

En cada uno de los ensayos expuestos se contabilizan las semillas dañadas, no germinadas y germinadas.

Los medios de germinación estándar se definen de dos tipos: envoltura en papel absorbente de las semillas y semillas embebidas en agua dentro de una bandeja con soporte de semillas y lámina cubierta en la superficie para evitar evaporación del agua. La selección de las mejores condiciones para la germinación de las semillas de haba y lenteja está dada por la mayor cantidad de semillas germinadas en el menor tiempo posible, adicionalmente, el método de crecimiento a seleccionar es aquel en el que la longitud de los tallos sea el mayor sin luz solar disponible. Las pruebas se realizaron por duplicado para verificación de los resultados.

La selección de métodos de conservación de los brotes frescos se hizo teniendo en cuenta tratamientos como secado (no viable ya que el consumo de germinados debe ser en fresco y teniendo en cuenta el contenido de humedad), atmósferas modificadas o conservas de germinados.

La evaluación sensorial y calidad proteica de los brotes obtenidos, se realizó sólo de manera preliminar y se sugiere continuar con estos estudios de manera más profunda. Utilizamos prueba descriptiva para calificar brotes comerciales vs brotes de lenteja calificando sabor y en 10 consumidores la prueba arrojó diferencia significativa entre las calificaciones de la calidad sensorial pero el gusto fue aceptado por la mayoría.

Se elaboraron varias recetas empleando los brotes de las leguminosas seleccionadas y evaluando la aceptación entre los consumidores, sin embargo se

sugiere aplicar pruebas de análisis triangular para determinar estadísticamente la aceptación sensorial de las mismas preparaciones con germinados comercialmente disponibles y los obtenidos mediante el método que se plantea.

Como resultado final de este proyecto se presentará un manual de uso de los germinados, en donde se muestra desde la preparación de las semillas hasta sugerencias para su consumo.

## MATERIALES

- ✓ Cajas petri o recipientes plásticos con tapa
- ✓ Papel absorbente blanco
- ✓ Papel filtro
- ✓ Semillas comercialmente disponibles
- ✓ Malla de soporte para semilla
- ✓ Vinipel
- ✓ Cuchillas de afeitar
- ✓ Bolsas de polietileno calibre medio (conservación)

## REACTIVOS:

- ✓ Difenil tetrazonilo
- ✓ Hipoclorito de sodio
- ✓ Acido sulfúrico

2. CONDICIONES DE CULTIVO: Ensayos de crecimiento sobre diferentes sustratos: Papel, agua, algodón, turba. Con luz, sin luz. Evaluación Sensorial de color, sabor y textura preliminares. Mejor sabor para la lenteja germinada en ausencia de luz, haba no es aceptada por los consumidores (se descarta del estudio)

3. PRODUCCION: Se determinó como método de obtención de germinados de lenteja, remojo por 12 horas, en envases de vidrio con mínimo contenido de humedad, enjuague dos veces al día por cuatro días.



4. CONSERVACION: En bolsas de polietileno de media se determinaron pruebas sensoriales preliminares de sabor, color y textura para 0, 3 y 9 días a 4°C. A los 9 días se presenta Pardeamiento y textura desmejora.

5. ANALISIS DE PROTEINA PARA PRODUCTO EN CONSERVACION: Se determinó el contenido de Proteína mediante el método de Kjendal estandarizado en el ICTA para 0, 3 y 9 días.

## 6. RESULTADOS

Para la germinación los resultados obtenidos para porcentaje de semillas germinadas y días de germinación se muestran en la siguiente tabla:

GERMINACION	HABA		LENTEJA	
	PROMEDIO (%)	PROMEDIO (Días)	PROMEDIO (%)	PROMEDIO (Días)
Control Germinación	90,7	6,3	92,6	3,0
Escarificación Mecánica				
ALFILER	86,1	7,0	94,4	2,0
LDA	97,2	7,0	78,6	2,0
CUCHILLA	91,7	7,0	100,0	2,0
Escarificación Química				
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 20% durante dos minutos	91,7	7,0	61,1	4,5
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 20% durante un minuto	97,2	7,0	30,6	4,5
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 10% durante dos minutos	91,7	7,0	0,0	0,0
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 10% durante un minuto	86,1	7,0	0,0	0,0
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 5% durante dos minutos	77,8	7,0	0,0	0,0
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 5% durante un minuto	86,1	7,0	0,0	0,0
Agua Caliente				
Inmersión por 5 segundos	94,4	15,0	22,2	3,5
Inmersión por 50 segundos	100,0	15,0	5,6	1,0

Como conclusión de esta tabla, no se aplicará ningún tratamiento para acelerar o incrementar la germinación en las semillas de haba y lenteja ya que el cambio en estos dos aspectos no es suficiente ni justifica una inversión adicional de tiempo y materiales.



El contenido de Proteína a través del avance del proceso de conservación es el siguiente

Proteína (%)	Día 0		Día 3		Día 9	
	Luz	Sin luz	Luz	Sin luz	Luz	Sin luz
	6,29	6,55	6,31	6,45		

Al realizar una prueba Sensorial para muestras pareadas determinando la diferencia entre germinados comercialmente disponibles y los obtenidos mediante el método planteado para la lenteja se determina que la calidad sensorial de la lenteja no es diferente a la de los brotes comerciales disponibles.

## CONCLUSIONES

El método que se emplea para la obtención de germinados sólo se plantea para la lenteja ya que el haba posee características de sabor no aceptables para la mayoría de los consumidores.

No se practicarán tratamientos previos a las semillas con el fin de acelerar o modificar el porcentaje de germinación.

El método para la obtención de germinados de lenteja comprende los siguientes pasos: Remojo semillas por 12 horas, envasado en frascos boca angosta de vidrio a un tercio de su volumen con semillas de lenteja disponibles comercialmente. No se sella completamente la entrada de aire al envase y se enjuagan dos veces al día durante cuatro días, se empacan en bolsas de polietileno de media y se conservan en refrigeración por 9 días.

El contenido de proteína en base húmeda no presenta variación notable en los días analizados de almacenamiento, sin embargo, las semillas que crecen en ausencia de luz presentan un ligero aumento en la cantidad de proteína.

El plato de germinados preparado para este proyecto, los emplea frescos y sin ningún tratamiento térmico, sin embargo, en salsas o como acompañante de ensaladas mejora su sabor.



Diseño: Chef Juan Carlos Franco. La Salle College

## BIBLIOGRAFIA

1. [www.alimentación-sana.com.ar](http://www.alimentación-sana.com.ar)
2. Dávila A Marbelly, Sangronis Elba, Granito Marisel. Leguminosas germinadas o fermentadas: alimentos o ingredientes de alimentos funcionales. Universidad Simón Bolívar, Laboratorio de Análisis de Alimentos. Caracas-Venezuela.
3. Hasler CM. Functional food: their role in disease prevention and health promotion. *Food Technol* 1998;52( 11 ):63-70.
4. IOM/NAS. Institute of Medicine/National Academy of Sciences. Opportunities in the nutrition and food sciences. Ed. P.R. Thomas y R. Earl, National Academy Press, Washington, DC. 1994:109.
5. Bermúdez AS. Importancia de los alimentos funcionales. Seminario de Alimentos Funcionales, ILSI Nor-Andino, Cap. Venezuela, Caracas, 2001 Octubre 30.
6. FAO. Available: <http://www.fao.org> (2001).
7. Anderson JW, Smith BM, Washnock CS. Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean. *Am J Clin Nutr* 1999;(70 Suppl): 464-474.
8. Morgan MR. Dietary phytochemicals and human health. Symposium: Functional foods, a healthy future? Food ingredients Europe Conference, Frankfurt. Germany. 1998 November 4.
9. Waladkhani AR, Clemens MR. Effect of dietary phytochemicals on cancer development (review). *Int J Mol Med* 1998;1(14):747-753.
10. Graig WJ. Phytochemicals: guardians of our health. *J Am Diet Assoc* 1997; (Suppl 2): 199-204.
11. Peterson J, Dwyer J. Flavonoids: dietary occurrence and biochemical activity. *Nutr Res* 1998;18 (12):1995-2018.
12. Messina MJ. Legumes and soybeans: overview of their nutritional profiles and health effects. *Am J Clin Nutr* 1999;(Suppl 70):439-450.
13. Fraser GE. Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic white California seventh-day Adventists. *Am J Clin Nutr* 1999;70(Suppl 70):532-538.
14. Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutr Rev* 1998;56( 11 ):317-333.
15. Esaki H, Onazaki H, Kawakishi S y Osawa T. Antioxidant activity and isolation of soybean fermented with *Aspergillus* spp. *J Agric Food Chem* 1997; 45:2020-2024.
16. Frankel EN. Antioxidants. In: *Lipid Oxidation*. The Oily Press, LTD. Scotland. 199;129-160.
17. Mazur MW, Duke JA, Wahala K, Rasku S, Adlecreutz ZH. Isoflavonoids and lignans in legumes: nutritional and health aspects in humans. *Nutr Biochem* 1998; 9: 193-200.
18. Setchell KDR. Phytoestrogens: the biochemistry, physiology, and implications for human health and soy isoflavones. *Am J Clin Nutr* 1998;(68 Suppl): 1333-1346.
19. Franke AA, Custer LR, Cern CM, Narala KK. Quantitation of phytoestrogens in legumes by HPLC. *J Agric Food Chem* 1994;2:1905-1913.
20. Sangronis E, Ibarz A, Barboza G, Swanson B. Efecto de la alta presión hidrostática (APH) en la imbibición de agua y los tiempos de cocción de *Phaseolus vulgaris*. *Arch Latinoamer Nutr* 2002;52(3):301-306.
21. Granito M, Champ M, David A, Bonnet C, Guerra M. Identification of gas-producing components in different varieties of *Phaseolus vulgaris* by in vitro fermentation. *J Sci Food Agric* 200 1 ;81 :543-550.
22. Granito M, Champ M, Guerra M, Frias J. Effect of natural and controlled fermentation on flatus producing compounds of beans (*Phaseolus vulgaris*). In: 4111. European Conference on Grain Legumes, Parte II-Posters: Feed and food uses, Cracow 2001:420-421.
23. Trago LC, Donangelo CM, Trugo NMF, Knudsen KE. Effect of heat treatment on nutritional quality of germinated legume seeds. *J Agric Food Chem* 2000;48:2082-2086.
24. Camona A, Seidl DS, Jaffé WG. Comparison of extraction methods and assay procedures for the determination of the apparent tannin content of common beans. *J Sc Food Agric* 1991;56:291-301.
25. ICBF. ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL EN COLOMBIA, ENSIN (2005)
26. FENALCE. El Cerealista - Revista mensual
27. Desai, B.B.; Kotecha, P.M., *Seeds Handbook: Biology, Production, processing and storage*. New York Marcel Dekker Inc. 1997.
28. Delouche Wayne. Prueba de viabilidad de las semillas con tetrazol. Mexico. 1. Edición.
29. Negbi M. Black. Sensitive dark processes essential for light and Gibberellin induced germination of Lettuce seed. *Plant Physiol*. 1968
30. Plumier Julie, Germination in photosensitive seeds: Does phytochrome stimulate metabolism of GA 19 and GA 20 to GA 1. Australian. *Journal of Plant Physiology*.
31. Sanabria D, Silva R. Escarificación química y mecánica de semillas subterráneas de *Centrosema Rotundifolium*. *Bioagro* 2001



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
ESPECIALIZACION EN CIENCIA Y TECNOLOGIA  
DE ALIMENTOS**

**Directora: PhD María Soledad Hernández  
Proyecto presentado por: I.Q. Ximena Andrade Lee**

**Método para la obtención de germinados de haba  
y lenteja (*Vicia faba L* y *Lens esculenta*)  
GUIA DE USO DE GERMINADOS**



**Porqué consumir Germinados?**

Las semillas de leguminosas que se consumen como germinados poseen características benéficas para la salud y digestibilidad de los componentes nutricionales que aportan normalmente en su presentación en granos, adicionalmente, se inhiben algunos componentes antinutricionales, si determinamos los elementos minerales, carbohidratos estructurales, el valor calorífico, materia nutritiva y no nutritiva y aquellos de carácter antinutricional, podemos concluir que la germinación los afecta de manera significativa. La germinación causa el marcado incremento en el valor calorífico, la proteína cruda, los carbohidratos solubles, el contenido celular y orgánico (celulosa, lignina). Los minerales tales como hierro, manganeso, calcio, magnesio, cobre, fósforo, compuestos fenólicos de carácter antioxidante y se puede reducir el contenido de inhibidores de proteína.

**Materiales:**

- Lenteja disponible en supermercados
- Agua
- Recipiente plástico
- Envases de vidrio boca angosta
- Bolsas de polietileno de calibre medio

**Método:**

- ✓ Seleccionar semillas enteras y en buen



estado

- ✓ En un recipiente plástico depositar las semillas a germinar con cuatro veces su volumen en agua.
- ✓ Luego de 12 horas, colarlas y separar las semillas del agua.



- ✓ Depositar las semillas ya remojadas en un envase de vidrio ocupando la cuarta parte del envase



- ✓ Colocar los frascos de vidrio en un lugar oscuro o entre un caja para evitar que reciba luz durante la germinación
- ✓ Transcurridas doce horas desde el envasado, realizar enjuague de las semillas con agua y escurrir el exceso de agua. Este procedimiento debe repetirse durante los cuatro siguientes días dos veces al día.



- ✓ Una vez el brote ha crecido de 3 a 4 cm sacarlos del envase de vidrio y depositarlos en bolsas de polietileno hasta la tercera parte del volumen de la bolsa.



- ✓ Sellar la bolsa de plástico y llevarla a refrigeración en nevera máximo por 9 días.

Sugerencias para el consumo de germinados:

- ✓ Ensaladas
- ✓ Acompañamiento de pastas alimenticias y arroz
- ✓ Acompañamientos como pasabocas



Diseño: Chef Juan Carlos Franco - Director  
Gastronomía- La Salle Colleague

