

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Parámetros morfológicos

En ambas variedades las variables morfológicas que presentaron mayor variación en el tiempo fueron el ancho de la semilla, el peso de la semilla, el peso de la testa, el peso de los cotiledones, y la densidad de la semilla. Por otra parte, las variables con mayor diferencia entre las variedades fueron: grosor de la semilla, peso de la semilla, peso de la testa, peso del cotiledón y volumen de la semilla.

Parámetros anatómicos

En cuanto a los parámetros anatómicos (longitud y ancho de las células de la parte externa, longitud de las células de la parte media, longitud y ancho de las células de la parte interna de los cotiledones) se incrementaron de un 10-20 % en ambas variedades con excepción del ancho de las células de la parte externa del cotiledón y la longitud de la parte interna del cotiledón de la variedad MV.

Análisis bromatológico

La humedad, ceniza y grasa mostraron una disminución en su valor porcentual con el tiempo, principalmente a los 12 meses después de la cosecha. En tanto que grasa y proteína también disminuyeron, pero solo en la variedad Selección 4. Por su parte el Extracto libre de Nitrógeno mostró incremento en ambas variedades después de los 12 meses.

Coefficiente de hidratación

Ambas variedades mostraron un comportamiento muy similar a las 1, 2, 3, 4, y 18 horas de hidratación, aunque es importante mencionar que la variedad Marco inicio mostró la mayor hidratación al cabo de las 18 horas.

Tiempo de cocción

A este respecto, las variedades tuvieron un comportamiento similar a los 0 y 6 meses aunque con diferentes tiempos de cocción, siendo la variedad Marco Inicio la que presentó los menores tiempos de cocción.

Contenido de minerales

En la testa se observó con el tiempo una disminución de Magnesio (Mg), Sodio (Na) y Calcio (Ca); en tanto que el Potasio (K) se incrementó. En el cotiledón se encontró una disminución de Sodio (Na), Potasio (K) y Calcio (Ca) a los 12 meses.

Las características evaluadas fueron realizadas para las variedades Selección 4 y Marco Vinicio, y solamente para un ciclo agrícola, por lo tanto es preciso continuar con estas evaluaciones durante varios años para diferentes ciclos agrícolas y considerar el efecto de las condiciones ambientales y manejo del cultivo pre y postcosecha. Además de esto es recomendable evaluar la semilla durante periodos mayores a 12 meses, a fin de observar con mayor evidencia los cambios estructurales, fisicoquímicos y bromatológicos de la misma.

LITERATURA CITADA

Aguilar-Sagastume, G.E., M.L. Ortega-Delgado & E.M. Engleman. 1979. Efecto del frío durante el cultivo de la planta de frijol sobre las globulinas de la semilla. *Agrociencia*. 37:143-159.

Agustín, J. & B.P. Klein. 1989. Nutrient composition of raw, cooked, canned, and sprouted legumes, in *Legumes. Chemistry, technology and Human Nutrition*. Matthews, R.H. Ed. New York.

Anónimo. 1984. Diccionario de los Alimentos. Cocción, calorías, vitaminas, conservación. Ed. CEDEL, Barcelona, España. 343-346.

AOAC. 1991. Official Method of Analysis. 11th ed Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

Arntfield, S.D., E.D. Murray & M.A. Hismond. Effects of salt on the thermal stability of storage proteins from fababean (*Vicia faba*). *Journal of Food Science*. Vol. 5. No.2, 371-377.

Aw, T.L. & B.G. Swanson. 1985. Influence of tannin of *Phaseolus vulgaris* protein digestibility and quality. *Journal of Food Science*. Vol. 50, 67-71.

Ayala-Garza, P. 1999. Digestión y Nutrición. Ed. Castillo, S.A. de C.V. Monterrey, N.L., México. 211-216.

Beal, L., P.L. Finney & T. Menta. 1984. Effects of germination and dietary calcium on zinc bioavailability from peas. *Journal of Food Science*. Vol. 49, 637-641.

Beal, L., P.L. Finney & T. Menta. 1985. Zinc and phytate distribution in peas. Influence of heat treatment, germination, pH, substrate and phosphorus on pea phytate and phytase. *Journal of Food Science*. Vol. 50, 97-100.

Bernal-Lugo, I. 1987. Endurecimiento del frijol: causas y naturaleza del fenómeno. *Boletín de educación bioquímica*. Vol. 6, 71-77.

Besnier-Romero, F. 1989. Semillas, Biología y Tecnología. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 328.

Bewley, J.D. & M. Black. 1986. *Seeds Physiology of Development and germination*. Ed. Plenum Press New York and London. 367.

Bigelow, W.D. & F.F. Fitzgerald. 1918. Suggestions for canning pork and beans. *Natl. Canners Assoc., Res. Lab. Bul* 15.1..

- Bishnoi, S. & N. Khetarpaul.** 1993. Effect of domestic processing and cooking methods on in vitro starch digestibility of different pea cultivars (*Pisum sativum*). Food Chemistry. 47:177-182
- Bliss, F.A., L.N. Franckoviak & T.C. Halls.** 1973. Genetic and environmental variation of seed yield components and seed proteins quality of lowpea. Crop. Sci. 13:656-662.
- Bonilla, A.R.; C. Calzada & R. Cooke.** 1991. Effects of traditional cooking on antinutritional factors in black beans (*Phaseolus vulgaris*) grown in Costa Rica. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 41(4):609-619.
- Boulter, D.** 1983. Proteins composition of grain of the leguminosae qual planta. Plan foods. Hum. Nutr. 32:247-252.
- Bressani, R; L.G. Elias & R. Flores.** 1963. Effect of cooking and amino acid supplementation on the nutritive value of black beans (*Phaseolus vulgaris*). Br. J. Nutr. 17, 69.
- Bressani, R.** 1975. Legumes in human diets and how they might be improved. In Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding, Milner, M. Ed. Wiley-Interscience, New York.
- Bressani, R, D. De-Mora, R. Flores & R. Gómez-Brenes.** 1991. Evaluation of two methods for estimating polyphenols in raw and cooked beans and their effect on protein digestibility. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 41(4):569-583.
- Burr, H.K., S. Kon & H.J. Morris.** 1968. Cooking rate of soaked beans as influenced by moisture content temperature and time of storage. Food Technol. 22:88-91
- Calloway, D.H., D.J., Colasito & R.D. Mathews.** 1966. Gases produced by human intestinal microflora. Nature 212:1228-1239.
- Campillo-Alvarez, J.E.** 1997. Alimentación: Ciencia, Tradición y Salud. Ed. Arán, S.A. Madrid, España. 167-169
- Castellanos, J.Z., H. Guzmán-Maldonado, J.A. Acosta-Gallegos & D. Kelly.** 1995. Effects of hardshell character on cooking time of common beans grown in the semiarid highlands of México. J. Sci. Food Agric. 69: 1-7.
- Contreras, A.** 1981. Comportamiento de líneas experimentales de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Marín. N. L. Primavera 1978. Tesis inédita, Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., Marín, N. L.
- Cortella, A.R. & M.L. Pochettino.** 1994. Starch grain analysis as a microscopic diagnostic feature in the identification of plant material. Economic Botany 48(2): 171-181.

- Crean, D.E.C. & D.R., Haisman.** 1963. The interaction between phytic acid and divalent cations during the cooking of dried peas. *J. Sci. Fd. Agric.* Vol. 14:824-833.
- Cubero, J. I. & M.T. Moreno.** 1983. *Leguminosas de grano.* Ediciones Mundi-prensa, Madrid. 359.
- D'Ambrogio, A.** 1986. *Manual de Técnicas en Histología Vegetal.* Primera edición. Editorial Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires. Argentina. 79.
- Deshpande, S.S. & H. Cheryan.** 1968. Microstructure and water uptake of *Phaseolus* and winged beans. *Journal of Food Science.* Vol. 54, No.5, 1218-1223.
- Deshpande, S.S., S.K. Sathe, & D.K. Salunkhe.** 1985. Dry bean of *Phaseolus*: a review. Part 3. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 21, 137.
- Deshpande, S.S. & H. Cheryan.** 1986. Water uptake during cooking of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Qual. Plant Foods Hum. Nutr.* 36-157.
- Deshpande, S.S. & H. Cheryan.** 1987. Determination of phenolic compounds of dry beans using vanillin redox and precipitation assays. *Journal of food science.* Vol. 52, No.2, 232-334.
- Deshpande, S.S. & S. Damodaran.** 1990. *Food legumes: chemistry and technology, in advances in cereal science and technology.* Pomeranz, Y. Ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- Doherty, C., J.M. Favbion & L.W. Rooney.** 1982. Semiautomated determination of phytate in sorghum and sorghum products. *Cereal Chemistry.* Vol. 59, No.5, 373-378.
- Esquivel, C., L. López, J. Márquez, G. Mateos & I. Bernal-Lugo.** 1992. Chemical composition and structure of two mexican bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars in relation to cooking time. *Phyton* Vol. 52(2):143-153.
- Esquivel, R.M.** 1984. Tesis Escuela de Biología. Fac. de Ciencias, UNAM.
- Evans, M. & Donald Bou Her.** 1974. Amino acid composition of seed meal of yam bean (*Sphenostylis stenocarpa* and lima bean (*Phaseolus lunatus*). *S. Sci. Fd. Agric.* Vol.25, 919-922.
- Ferrel, R.E.** 1978. Distribution of bean and wheat inositol phosphate esers during autolysis and germination. *Journal of Food Science.* Vol. 43, 563-565.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce & R.L. Mitchell.** 1985. *Physiology of crop plants.* Iowa State University Press: AMES. 3-327.

- Glennic, C.W., J.J.L. Cilliers & H.L. Geyer.** 1985. Changes in phytate and related compounds in grain sorghum during germination. *Nutrition reports international*. Vol. 32 No.2, 349-355.
- Goldstein and T. Seain.** 1963. Changes in tannins in ripening fruits. *Phytochemistry*. Vol 2, 371-383.
- González de Mejía, E.** 1982. Efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre el desarrollo de la dureza del frijol. *Arch. Lat. de Nutrición*. 32:258-274.
- Goodwin, T.W. & E.L., Mercer.** 1983. Introduction to plant. *Biochemistry*. 2a. Ed. Pergamon Press.
- Gujaska, E. & K. Khan** 1991. High Temperature extrusion effects on protein solubility and distribution in Navy and Pinto beans. *Journal of Food Science*. Vol. 56, No. 4: 1013-1016.
- Gupta, Y.P.** 1987. Antinutritional and toxic factors in food legumes: a review. *Plant Foods Human. Nutr.* 37. 201.
- Hallam, N.D., B.E., Roberts & D.J. Osborne.** 1973. Embryogenesis and germination in rye (*Secale cereale* L.)3. Fine structure and biochemistry of the non viable embryo. *Planta* 110:279
- Hammerschmidt, P.A. & E. Pratt.** 1978. Phenolic antioxidants of dried soybeans. *Journal of food science*. Vol.43, 556-559.
- Hincks, M.J. & D.W. Stanley.** 1986. Multiple mechanisms of bean hardening. *J. Food Technol.* 21. 731.
- Hincks, M.J. A.Mc Cannel & D.W. Stanley.** 1987. Hard-to-cook defect in black beans. Soaking and Cooking Processes. *J. Agric. Food Chem.* 35:576-583.
- Hohlberg, A.I. & D.W. Stanley.** 1987. Hard-to-cook defect in black beans, protein and starch considerations. *J. Agric. Food Chem.* 35:571-576.
- Hoing, D.H. & W.J. Wolf.** 1987. Mineral and phytate content and solubility of soybean protein isolates. *J. Agric. Food. Chem.* Vol. 35, No.4:583-588.
- Hosfield, G.L. & M.A. Uebersax.** 1980. Variability I physico-chemical properties and nutritional components of tropical and domestic dry bean germoplasm. *J. Am. Soc. Hort. Sci* 105, 246.
- Hosfield, G.L. A. Galderi & M.A. Uebersax.** 1984. A factor analysis of yield and sensory and physicochemical data from test used to measure culinary quality in dry edible beans. *Ca. J. Plant. Sci.* 64, 285.

- Hosfield, G.L., M.A. Uehersax & T.G. Isleid.** 1984. Seasonal and genotypic effects on yield and physicochemical seed characteristics related to food quality in dry edible beans. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 109, 182.
- Hsu, D., H.K. Leung, P.L. Finney & M.M. Morad.** 1980. Effect of germination on nutritive value and baking properties of dry peas, lentils and faba beans. *Journal of Food Science.* Vol 45, 87-92.
- INEGI.** 1997. Cultivos Anuales de México. VII Censo Agropecuario. Ed. INEGI, México. 195-200.
- Irving, D.W. & R. Becker.** 1985. Seed structure and composition of potential new crops. *Food Microstructure.* Vol 4: 43-53.
- Jackson, G.M. & E. Varriano-Marston.** 1981. Hard-to-cook phenomenon in beans: effects of accelerated storage on water absorption and cooking time. *Journal of Food Science.* Vol. 46:799-805.
- Jehangir, K.K.; W.N. Sawaya & M.A.M. Hussein.** 1986. Effects of experimental cooking on the yield and proximate composition of three selected legumes. *Journal of Food Science.* Vol. 51(1):234-236.
- Jenkins, D.J. A.L. Jenkins, I.M.S. Wolever, A.V. Rao & L.U. Thompson.** 1986. Fiber and starchy foods: gut function and implications in disease. *Am. J. Gastroenterol.* 81, 920.
- Johansen, D.A.** 1940. Plant microtechnique. First edition. Mc Graw-Hill Book Company, Inc, New York. 523
- Jones, P.M. B. & D. Boutler.** 1983. The cause of reduced cooking rate in *Phaseolus vulgaris* following adverse storage conditions. *Journal of Food Science.* Vol. 48, 623-628.
- Kan, T.A.** 1982. Evaluation of different enzyme hydrolysis assay for in vitro protein digestibility and digestible amino acids composition determination. Ph. D. thesis, Cornell Univ., Ithaca, N.Y. (citado en Sievwright, C.A. & W.F. Shipe. 1986).
- Karlen, D.L., P.G. Hunt & T.A. Matheny.** 1982. Accumulation and distribution of K, Ca and Mg by selected determinate soybean cultivars grown with and without irrigation. *Agronomy Journal.* Vol.74 347-354.
- Khalil, J.K., S. Vajihu & H. M., Almohammad.** 1986. Effects of experimental condition on the yield and proximate compositions three selected legumes. *Journal of Food Ser.* Vol.51 No. 1, 233-234.
- Kingman, S.M. & H. N. Englyst.** 1994. The influence of food preparation methods on the in vitro digestibility of starch in potatoes. *Food Chemistry.* 49:181-186.

- Kochler, H.H. Ch. Chang, G. Scheser & D.W. Burke.** 1987. Nutrient composition protein quality and sensory properties of thirty-six cultivars of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) J. Food. Sci. 52, 13. 5.
- Kon, S.** 1968. Pectic substances of dry beans and their possible correlation with cooking time. Journal of Food Science. Vol. 33:437-438.
- Kumar, K.G., L.V. Venkataramoa., T.V., Jaya & K.S. Krishnamurthy.** 1978. Cooking characteristics of some germinated legumes: changes in phytins, Ca^{++} , Mg^{++} and pectins. Journal of Food Science. Vol.43, 85-88.
- Labuza, T.P.** 1970. The effect of water activity on reaction kinetics of food deterioration. Food Tech. 34:36-59.
- Laszlo, J.A.** 1987. Mineral binding properties of soy hull. Modeling mineral interactions with an insoluble dietary fiber source. Journal Agric. Food Chem. Vol.35, 593-600.
- Letham, D.S.** 1977. Anatomy of seed plants. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Linder, E.** 1990. Toxicología de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. 1-262.
- Matthews, R.H.** 1989. Legumes. Chemistry Technology and Human Nutrition. Ed. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Maiti, R.** 1997. *Phaseolus* sp Bean Science. Science Publishers, Inc. USA. 42-44.
- Matthews R.H.** 1989. Legumes. Chemistry, Technology and Human Nutrition. Marcel Kekper, Inc. New York, U.S.A.
- Maza-Calviño, E.C.** 1988. Influencia del fenómeno de endurecimiento del frijol común sobre las propiedades físico-químicas y funcionales del almidón. M. Sci. Thesis, Univ. Aut. De Qro. Unidad Cuapataro. Investav-Inst. Politécnico Nal. México.
- McConell, A.A. & M.A. Eastwood.** 1974. A comparison of methods of measuring fiber in vegetable material. J. Sci. Food Agric. 25:1451-1456.
- McLaren, D.S.** 1993. La nutrición y sus trastornos. Segunda edición. Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V. Mexico.
- Meiners, C.R., M.C. Deise, H.C. Lau, S.J. Ritchey & E. W. Murphy.** 1976. The content of nine mineral elements in raw and caged mature dry legumes. J. Agric. Food Chem. 24, 1126
- Merien, D.** 1994. Las claves de la nutrición. Compatibilidades Asociaciones y modulaciones alimenticias. Editorial Océano Ibis, S.A. Barcelona, España.

- Miklas, P.N., C.E. Townsend & S.L. Ladd.** 1987. Seed coat anatomy and the scarification of *Cicer* Milk vetch seed. *Crop Sci* 27:766-772.
- Mikus, M.B. & A. Lux.** 1992. Structure of protein bodies and elemental composition of phytin from dry germ of maize (*Zea mays* L.) *Bot. acta* 105, 26-33.
- Molina, M.R. G. De la Fuente & R. Bressani.** 1975. Interrelations between storage, soaking time cooking time nutritive value and other characteristics of the black bean (*Phaseolus vulgaris*). *J. Food Science*. 40:587 (citado en Sievwright, C.A. & W.F. Shipe. 1986).
- Moreno-Martínez, E.** 1996. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Universidad Nacional Autónoma de México. 393.
- Moreno, S.L., R.K. Maiti, J.L. Hernández-Piñero & A. González-Núñez.** 1994. Morfología, ultraestructura y contenido de minerales en semilla y desarrollo de la plántula de 5 especies silvestres, una semicultivada y una cultivada de frijol (*Phaseolus* spp). *Pyton*, 55:9-22.
- Moscuso, W., M.C. Bourne & L.E. Hood.** 1984. Relationships between the hard-to-cook phenomenon in red kidney beans and water absorption, puncture force, pectin, phytic acid and minerals. *Journal of Food Science*. Vol. 49: 1577-1583.
- Mozafar, A.** 1990. Kernel abortion and distribution of mineral elements along the maize ear. *Agronomy Journal*. Vol. 8. 511-514.
- Muñoz de Chávez, J.A. Roldán-Amaro; J.A. Ledezma-Solano; E. Mendoza-Martínez; A. Chávez-Villasana; F. Pérez-Gil; S.L. Hernández-Cordero & A.G. Chaparro-Flores.** 1996. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. Ed. Pax México. 31-37.
- Ortega, M.L., C. Rodríguez & E. Hernández.** 1976. Análisis químico de 68 genotipos del género *Phaseolus* cultivadas en México. *Agrociencia* No.24, 23-42.
- Ortega, M.L., C. Rodríguez & E. Hernández.** 1974. Análisis bioquímico-exploratorio de grano de los genotipos del *Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* cultivados en México. *Fitotecnia Latinoamericana*. 10:70-74.
- Osborne, T.B.** 1984. The proteins of kidney bean. *Journal Amer. Chem. Soc.* 16:633-643.
- Osborn, T.C.** 1988. Genetic control of bean seed protein. *CRC Crit. Rev. Plant. Sci.* 7, 93.
- Paredes-López, O., E.C. Maza-Calviño & R. Montes-Rivera.** 1988. Effect of the hard-to-cook phenomenon on some physico-chemical properties of bean starch. *Starch/Starke*, 40-405.

- Paredes-López, O. A. Carabez-Trejo; L. Palma-Tirado & C. Reyes-Moreno.** 1991. Influence of hardening procedure and soaking solution on cooking quality of common beans. *Plant Foods for Human nutrition.* 41(2):155-164.
- Patte, H.E., D.K. Salunkhe, S.K. Sathe & N.R. Reddy.** 1982. Legume lipids. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 17: 27.
- Pihak, L.C., K.B. Caldwell & D.W. Stanley.** 1989. Comparison of methods used to characterize water imbibition in hard-to-cook beans. *Journal of Food Science.* 54: 326-336.
- Powrie, W.D., W. Adams & I.J. Pflug.** 1960. Chemical, Anatomical and Histochemical studies on the navy bean seed. *Agronomy Journal.* Vol.52, 163-167.
- Pritchard, P.J., E.A. Dryburgh & B.J., Wilson.** 1973. Carbohidrates of spring and winter field beans (*Vicia faba* L.). *Journal Science Food Agric.* 24:663-668.
- Reyes-Moreno, C.** 1992. Indurecimiento del frijol común, desarrollo de procedimientos para su preconservación y cambios fisicoquímicos durante la reversibilidad de este fenómeno. Tesis. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Irapuato. 209.
- Reyes-Moreno C & C. Paredes-López.** 1993. Hard-to cook phenomenon in common beans. A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 33(3):227-286.
- Robinson, D.S.** 1991. Bioquímica y Valor nutritivo de los alimentos. Ed. Acribia, S.A. Barcelona, España. 57-84.
- Rockland, L.B. & E. A. Metzler.** 1967. Quick-cooking lima and other dry beans. *Food technol.* 21, 344.
- Rockland, L.B. & F.T. Jones.** 1974. Scanning electron microscope studies on dry beans. Effect of looking on the cellular structure of cotyledons in rehydrated large lima beans. *Journal of food science.* Vol.39. 342-346.
- Rodríguez, F.M. & E.M.J. Mendoza.** 1990. Physicochemical basis for hardseededness in mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek). *J. Agric. Food Chem.* 38-39.
- Rodríguez, J.L., A.L. Saavedra & M.L. Ortega.** 1979. Calidad física y proteínica del grano en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) producido por plantas bajo sequía. *Agrociencia.* 24:387-399.
- Rosello, M & M. Torreiglesias.** 1999. Comida Sana. Ed. Plaza Janes, S.A. Barcelona, España. 57, 101.
- Salisbury, F.B. & C.W. Ross.** 1994. Fisiología Vegetal. Ed. Iberoamérica. 759.

- Sathe, S.K., D.S.S. Deshpande & D.K. Salunkhe.** 1985. Dry beans of *Phaseolus*: a review. II. Chemical composition: carbohydrates, fiber, minerals, vitamins and lipids, C.R.C.. Rev. Food Sci. Nutr. 46-1389.
- Schwimmer, S. & H.K. Burr.** 1977. Phytate: removal from whole dry beans by enzymatic hydrolysis and diffusion. Journal of Food Science. Vol. 42, 1098-1101.
- Sefa-Debeh, S. & D. Stanley.** 1979. Textural implication of the microstructure of legumes. Food Technol. 33:77-83.
- Sefa-Debeh, S., D. Stanley & P.W. Voisey.** 1978. Effects of soaking time and cooking conditions on texture and microstructure of cowpeas (*Vigna unguiculata*). Journal of Food Science. Vol.43, 1832-1838.
- Sefa-Debeh, S., D. Stanley & P.W. Voisey.** 1979. Effect of storage time and conditions of the hard-to-cook defect in cowpeas (*Vigna unguiculata*). Journal of Food Science. Vol.44, 790-796.
- Seo, A. & C.V. Morr.** 1985. Activated carbon and Ion exchange treatments for removing phenolics and phytate from peanut protein products. Journal of Food Science. Vol.50, 262-263.
- Siewwright, C.A. & W.F. Shipe.** 1986. Effect of storage conditions and chemical treatments on firmness in vitro protein digestibility, condensed tannins, phytic acid and divalent cations of cooked black beans (*Phaseolus vulgaris*). Journal of Food Science. Vol. 51, No. 4:982-987.
- Sivori, E.M., E.R. Montaldi & O.H. Caso.** 1980. Fisiología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires. Argentina. (79).
- Sosulski, F.W. & C.G. Youngs.** 1979. Yield and functional properties of air classified protein and starch fraction from eight legume flours. J. am. Oil Chem. Soc. 56, 296.
- Southgate, D.A.** 1969. Determination of carbohydrates in foods I. Available carbohydrates. Journal Science Food Agriculture. 20:326-330.
- Stanley, D.W., T.E. Michaels, L.C. Phal & K.B. Caldwell.** 1990. storage-induced hardening in 20 common beans cultivars. J.Food Qual. 13, 233.
- Taderoza, M., A.M. Sales, V.L.S. Baldini, M.R. Sartori & M.R. Ferreira.** 1989. Polyphenoloxidase activity and changes in colour and condensed tannin contents in nine bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars during storage. Coletanea do Instituto de Tecnologia de Alimentos. 19(2):154-164.

- Takahashi, T., S. Kawauchi, K. Suzuki & E. Nakao.** 1994. Bindability and digestibility of high-pressure-treated starch with glucoamylases from *Rhizopus* sp. *J. Biochem.* Vol. 116. No. 6:1251-1256.
- Tesar, M.B.** 1984. Physiological basis of crop growth and development. Ed. American Society of Agronomy Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin:1-341.
- Varriano-Marston, E. & M. Jackson.** 1981. Hard-to-cook phenomenon in beans structural changes during storage and imbibition. *Journal of Food Science.* Vol.46, 1379-1385.
- Watts, B., R. Diamant, L.G. Elias & B. Ríos.** 1987. Consumer utilization and acceptability of raw and cooked beans in Guatemala, in bean Network. *Proc. Of the 2º Workshop held in Antigua, Guatemala.* 1-7 June. Elias, L.G. & Edwarson, W. Eds. Ottawa, Canada.
- Worthington, R.E., R.O. Hammons & J.R. Allison.** 1972. Varietal differences and seasonal effects on fatty acid composition and stability of oil from 82 peanut genotypes. *J. Agric. Food. Chem.* 20, 727.
- Yadav, S. & W. Khetarpaul.** 1994. Indigenoas legume fermentation: effect on some antinutrients and in vitro digestibility of starch and protein. *Food Chemistry.* 50:403-406.
- Ziena, H.M., M.M., Youssef & A.R. Elmahdy.** 1991. Aminoacid composition and some antinutritional factors of cooked faba beans Medammist: effects of cooking temperature and time. *Journal of Food Science.* Vol 56, No.5, 1347-1349.

A N E X O
Cuadros y Figuras

Cuadro 1. Valores promedio y desviación estándar obtenidos para las variables morfológicas en la semilla de dos variedades a los 0, 6 y 12 meses

		Parámetros	Variedad	
			Marco Vinicio	Selección 4
TIEMPO	"0" MESES	Largo de semilla (mm)	10.25 ± 0.57	10.08 ± 0.55
		Ancho de Semilla (mm)	4.12 ± 0.70	4.21 ± 0.30
		Grosor de Semilla (mm)	5.48 ± 0.30	6.16 ± 0.40
		Peso de Semilla (100)	21.84 ± 0.30	20.67 ± 0.63
		Peso de la testa (g)	2.25 ± 0.09	2.16 ± 0.18
		Peso del cotiledón (g)	19.58 ± 0.21	18.84 ± 0.49
		Volúmen de 100 Semillas (ml)	17.66 ± 0.57	16.00 ± 0.00
		Desidad de la Semilla (g/ml)	1.24 ± 0.03	1.29 ± 0.04
		Densidad del Caldo de Cocción (g/ml)	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
TIEMPO	"6" MESES	Largo de semilla (mm)	9.95 ± 0.47	10.17 ± 0.64
		Ancho de Semilla (mm)	4.33 ± 0.71	4.41 ± 0.59
		Grosor de Semilla (mm)	5.23 ± 0.32	6.11 ± 0.39
		Peso de Semilla (100)	21.76 ± 0.18	19.32 ± 0.13
		Peso de la testa (g)	2.72 ± 0.18	1.81 ± 0.12
		Peso del cotiledón (g)	19.00 ± 0.25	17.51 ± 0.17
		Volúmen de 100 Semillas (ml)	17.33 ± 0.57	15.00 ± 0.00
		Desidad de la Semilla (g/ml)	1.26 ± 0.04	1.29 ± 0.01
		Densidad del Caldo de Cocción (g/ml)	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
TIEMPO	"12" MESES	Largo de semilla (mm)	10.35 ± 0.78	9.98 ± 0.68
		Ancho de Semilla (mm)	4.06 ± 0.36	4.54 ± 0.96
		Grosor de Semilla (mm)	5.18 ± 0.46	5.80 ± 0.43
		Peso de Semilla (100)	23.11 ± 0.04	21.97 ± 0.21
		Peso de la testa (g)	3.91 ± 0.08	1.90 ± 0.02
		Peso del cotiledón (g)	19.19 ± 0.04	20.07 ± 0.22
		Volúmen de 100 Semillas (ml)	17.00 ± 0.00	15.00 ± 0.00
		Desidad de la Semilla (g/ml)	1.36 ± 0.00	1.37 ± 0.01
		Densidad del Caldo de Cocción (g/ml)	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00

Cuadro 2. Resultados de la prueba de "t" de student para comparar las variables morfológicas de la semilla en dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

		Parámetros	Valor de "t"	Significancia
TIEMPO	"0" MESES	Largo de semilla	1.57	0.12
		Ancho de Semilla	-0.84	0.40
		Grosor de Semilla	-9.59	0.00 **
		Peso de Semilla	2.89	0.05 *
		Peso de la testa	0.77	0.48
		Peso del cotiledón	2.39	0.08
		Volúmen de 100 Semillas	5.00	0.01 **
		Desidad de la Semilla	-1.85	0.14
		Densidad del Caldo de Cocción	-	-
TIEMPO	"6" MESES	Largo de semilla	-1.99	0.05 *
		Ancho de Semilla	-0.58	0.56
		Grosor de Semilla	-12.42	0.00 **
		Peso de Semilla	18.71	0.00 **
		Peso de la testa	7.06	0.00 **
		Peso del cotiledón	8.28	0.00 **
		Volúmen de 100 Semillas	7.00	0.00 **
		Desidad de la Semilla	-1.26	0.28
		Densidad del Caldo de Cocción	-1.72	0.16
TIEMPO	"12" MESES	Largo de semilla	2.50	0.01 **
		Ancho de Semilla	-3.34	0.00 **
		Grosor de Semilla	-6.92	0.00 **
		Peso de Semilla	9.08	0.00 **
		Peso de la testa	37.95	0.00 **
		Peso del cotiledón	-6.47	0.00 **
		Volúmen de 100 Semillas	-	-
		Desidad de la Semilla	-1.80	0.15
		Densidad del Caldo de Cocción	-	-

* Significativo (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

Cuadro 3. Resultados de la prueba de ANOVA (ONEWAY) para comparar algunos parámetros morfológicos en la semilla de dos variedades de frijol en tres tiempos (0, 6 y 12 meses).

VARIABLES	VARIEDAD DE FRIJOL					
	SELECCIÓN 4			MARCO VINICIO		
	F	Prob	F	F	Prob	Prob
LARGO DE SEMILLA	1.120	0.38	5.760	0.004	**	**
GROSOR DE SEMILLA	3.120	0.05	2.750	0.070		
ANCHO DE SEMILLA	11.230	0.00	9.312	0.000	**	**
PESO DE SEMILLA	33.850	0.00	40.950	0.000	**	**
PESO DE LA TESTA	5.910	0.04	124.910	0.000	**	**
PESO DEL COTILEDON	44.588	0.00	7.020	0.027	*	*
VOLUMEN DE LA SEMILLA	-	-	1.500	0.300		
DENSIDAD DEL CALDO DE COCCION	-	-	-	-		
DENSIDAD DE LA SEMILLA	11.370	0.01	13.344	0.006	**	**

* Significativo (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 5. Valores promedio obtenidos para las variables anatómicas de la semilla en dos variedades de frijol en de frijol en tres diferentes periodos (0, 6 y 12 meses)

VARIABLES	VARIEDAD DE FRIJOL														
	SELECCIÓN 4						MARCO VINICIO								
	MEDIA ± DESV. EST. (μ)			MEDIA ± DESV. EST. (μ)			0 MESES			6 MESES			12 MESES		
	0 MESES	6 MESES	12 MESES	0 MESES	6 MESES	12 MESES	0 MESES	6 MESES	12 MESES	0 MESES	6 MESES	12 MESES			
GROSOR DE LA TESTA	85.81 ± 6.97	86.32 ± 11.62	89.39 ± 9.37	104.24 ± 10.00	95.23 ± 11.06	101.78 ± 8.37	53.88 ± 5.66	57.75 ± 4.42	55.80 ± 3.62	58.47 ± 4.99	57.44 ± 5.61	58.88 ± 2.95			
GROSOR DE LAS CAPAS DE ESCLERIDAS DE LA TESTA	38.91 ± 4.95	39.83 ± 3.77	37.58 ± 1.21	39.01 ± 2.69	39.52 ± 3.77	38.11 ± 2.15	14.95 ± 2.17	17.82 ± 2.18	18.22 ± 3.07	19.66 ± 4.29	17.71 ± 2.35	19.76 ± 2.39			
GROSOR DE LA CAPA DE MICROESCLERIDAS DE LA TESTA	30.51 ± 7.00	33.74 ± 13.59	33.58 ± 7.32	45.36 ± 8.85	37.96 ± 9.63	42.80 ± 7.02	79.15 ± 18.76	95.80 ± 15.88	91.95 ± 15.26	89.49 ± 14.64	106.99 ± 16.17	85.11 ± 14.89			
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	56.93 ± 15.38	67.89 ± 13.28	63.18 ± 11.74	82.77 ± 11.16	80.48 ± 18.59	90.07 ± 13.78	27.13 ± 5.46	26.82 ± 5.38	23.50 ± 3.59	29.44 ± 4.84	26.21 ± 4.83	20.98 ± 3.04			
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	18.73 ± 2.27	21.29 ± 3.52	20.78 ± 3.07	23.39 ± 4.00	25.08 ± 3.24	20.98 ± 3.04	104.55 ± 22.72	126.35 ± 19.02	119.39 ± 14.98	142.74 ± 18.85	154.62 ± 16.10	125.54 ± 11.83			
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	66.52 ± 14.60	80.30 ± 16.81	70.75 ± 10.75	92.16 ± 14.90	99.53 ± 14.65	86.22 ± 11.81	33.53 ± 5.65	32.92 ± 5.03	30.82 ± 4.52	33.58 ± 6.28	32.87 ± 5.16	26.36 ± 3.45			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	24.08 ± 2.09	23.60 ± 2.45	21.81 ± 2.45	24.57 ± 3.87	24.72 ± 3.27	21.96 ± 2.86	81.20 ± 13.25	95.12 ± 17.62	117.65 ± 21.37	119.88 ± 21.52	110.59 ± 21.35	106.36 ± 12.05			
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	58.57 ± 14.61	69.63 ± 13.66	71.16 ± 13.88	74.44 ± 15.14	73.83 ± 14.38	72.39 ± 10.11	29.49 ± 5.53	26.57 ± 6.56	30.82 ± 4.52	32.15 ± 5.72	29.28 ± 4.28	26.72 ± 3.91			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	22.59 ± 3.22	20.78 ± 4.34	23.55 ± 2.58	23.65 ± 3.77	24.18 ± 3.47	22.01 ± 4.30	39.11 ± 4.28	38.65 ± 5.93	42.75 ± 4.73	39.88 ± 5.37	41.77 ± 3.48	40.80 ± 6.59			
ANCHO DE LAS MACROESCLERIDAS	9.88 ± 2.00	12.18 ± 2.12	12.13 ± 1.52	12.68 ± 1.27	11.67 ± 1.80	12.46 ± 0.78	20.94 ± 2.41	19.30 ± 2.68	22.68 ± 3.21	20.68 ± 3.65	21.91 ± 3.18	22.37 ± 5.38			
LONGITUD DE LAS MICROESCLERIDAS	18.07 ± 2.64	12.44 ± 2.20	17.40 ± 3.58	15.87 ± 3.02	16.53 ± 2.79	17.15 ± 4.49	37.37 ± 4.24	33.68 ± 5.82	25.85 ± 3.99	35.78 ± 4.10	36.94 ± 6.55	24.18 ± 4.39			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	24.83 ± 2.15	21.18 ± 2.06	17.20 ± 2.25	28.41 ± 2.74	27.64 ± 3.80	20.84 ± 3.23	32.71 ± 4.91	30.04 ± 2.78	24.80 ± 4.34	37.42 ± 6.07	35.84 ± 4.11	27.64 ± 3.24			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	23.44 ± 3.76	23.85 ± 2.86	18.02 ± 2.44	24.88 ± 3.32	25.60 ± 2.42	22.11 ± 2.75	40.55 ± 4.36	31.59 ± 4.41	34.86 ± 5.54	38.24 ± 3.41	40.08 ± 4.581	27.64 ± 3.54			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	25.19 ± 2.44	21.35 ± 2.45	24.43 ± 4.91	25.06 ± 2.83	27.23 ± 2.72	26.32 ± 2.82	37.27 ± 5.76	40.91 ± 4.96	34.15 ± 5.89	38.34 ± 3.45	36.24 ± 3.92	30.92 ± 3.74			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	24.57 ± 3.42	25.03 ± 2.30	25.75 ± 2.75	26.00 ± 2.24	25.75 ± 2.31	24.26 ± 2.87	33.07 ± 5.77	32.56 ± 3.50	34.20 ± 3.27	37.93 ± 2.78	36.40 ± 3.89	36.19 ± 3.57			
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 16 HORAS DE HIDRATACION	20.68 ± 2.60	19.25 ± 1.92	21.55 ± 2.70	27.28 ± 1.59	24.26 ± 2.13	26.96 ± 3.36									

CUADRO 6. Resultados de la prueba de ANOVA (ONEWAY) para comparar algunos parámetros anatómicos de la semilla de dos variedades de frijol en tres diferentes tiempos (0, 6 y 12 meses)

VARIABLES	VARIEDAD DE FRIJOL					
	SELECCIÓN 4			MARCO VINICIO		
	F	Prob.	F	F	Prob.	Prob.
GROSOR DE LA TESTA	0.84	0.40	5.55	0.01	**	**
GROSOR DE LAS CAPAS DE ESCLERIDAS DE LA TESTA	4.39	0.02	0.83	0.54		
GROSOR DE LA CAPA DE MACROESCLERIDAS DE LA TESTA	2.39	0.10	0.21	0.81		
GROSOR DE LA CAPA DE MICROESCLERIDAS DE LA TESTA	12.94	0.00	3.36	0.04	*	*
GROSOR DE LA CAPA DE CELULAS DE PARENQUIMA DE LA TESTA	0.86	0.43	4.84	0.01	**	**
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	4.21	0.02	13.25	0.00	**	**
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	4.11	0.02	26.50	0.00	**	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	4.24	0.02	3.55	0.03	*	*
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	5.09	0.01	8.87	0.00	**	**
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	8.44	0.00	21.23	0.00	**	**
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	15.19	0.00	5.72	0.01	**	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	1.90	0.16	7.69	0.00	**	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	5.85	0.00	5.61	0.01	**	**
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	25.92	0.00	2.85	0.07		
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	5.97	0.00	0.15	0.86		
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	3.81	0.03	8.33	0.00	**	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	4.09	0.02	2.11	0.13		
LONGITUD DE LAS MACROESCLERIDAS	4.96	0.01	0.80	0.46		
ANCHO DE LAS MACROESCLERIDAS	11.92	0.00	3.78	0.03	*	*
LONGITUD DE LAS MICROESCLERIDAS	9.16	0.00	1.09	0.34		
ANCHO DE LAS MICROESCLERIDAS	28.77	0.00	3.58	0.03	*	*
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	38.20	0.00	43.24	0.00	**	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	78.29	0.00	39.05	0.00	**	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	49.00	0.00	32.10	0.00	**	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	29.23	0.00	10.34	0.00	**	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	22.24	0.00	74.81	0.00	**	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	8.52	0.00	44.10	0.00	**	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	9.25	0.00	26.56	0.00	**	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	1.07	0.35	3.58	0.03	*	*
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 8 HORAS DE HIDRATACION	0.93	0.40	1.90	0.16		
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 8 HORAS DE HIDRATACION	5.77	0.01	10.83	0.00	**	**

*Significancia (0.01 < P < 0.05). ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 7. Resultados de la Prueba de "t" de Student para las variables anatómicas en la semilla de dos variedades de frijol en tres diferentes períodos (0, 6 y 12 meses)

VARIABLES	TIEMPO EN MESES								
	0 MESES			6 MESES			12 MESES		
	T	SIG		T	SIG		T	SIG	
GROSOR DE LA TESTA	7.54	0.00	**	2.15	0.04	*	4.93	0.00	**
GROSOR DE LAS CAPAS DE ESCLERENCIAS DE LA TESTA	3.06	0.00	**	-0.22	0.83		3.29	0.00	**
GROSOR DE LA CAPA DE MACROESCLERENCIAS DE LA TESTA	0.09	0.93		-0.29	0.78		3.10	0.00	**
GROSOR DE LA CAPA DE MICROESCLERENCIAS DE LA TESTA	4.89	0.00	**	-0.22	0.75		1.97	0.06	
GROSOR DE LA CAPA DE CELULAS DE PIRENOQUIMA DE LA TESTA	6.58	0.00	**	1.28	0.21		4.59	0.00	**
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	2.17	0.04	*	3.70	0.00	**	-1.44	0.16	
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	1.54	0.13		2.76	0.01	**	-3.62	0.00	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	1.67	0.10		1.80	0.08		2.31	0.03	*
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	5.06	0.00	**	3.98	0.00	**	0.24	0.81	
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	6.47	0.00	**	5.67	0.00	**	1.61	0.11	
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	5.42	0.00	**	2.28	0.03	*	4.84	0.00	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	0.03	0.98		-0.04	0.97		-2.06	0.04	*
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	0.57	0.57		1.38	0.18		-0.07	0.85	
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	7.48	0.00	**	2.08	0.04	*	-2.26	0.03	*
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	3.77	0.00	**	1.06	0.30		0.36	0.72	
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	1.61	0.12		1.73	0.09		-3.42	0.00	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	1.14	0.26		3.04	0.00	**	-1.53	0.13	
LONGITUD DE LAS MACROESCLERENCIAS	0.56	0.58		2.27	0.03	*	-1.20	0.24	
ANCHO DE LAS MACROESCLERENCIAS	5.92	0.00	**	-0.80	0.37		1.05	0.30	
LONGITUD DE LAS MICROESCLERENCIAS	-0.29	0.77		3.13	0.00	**	-0.25	0.81	
ANCHO DE LAS MICROESCLERENCIAS	-2.74	0.01	**	8.57	0.00	**	-0.22	0.83	
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	-1.34	0.15		1.29	0.21		-1.42	0.16	
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	5.14	0.00	**	7.46	0.00	**	4.74	0.00	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	3.01	0.00	**	-0.21	0.84		2.60	0.01	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	1.43	0.16		2.42	0.02	*	5.96	0.00	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	-2.08	0.04	*	6.68	0.00	**	-5.46	0.00	**
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	-0.14	0.89		7.95	0.00	**	-3.88	0.00	**
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	0.80	0.43		-3.67	0.00	**	-2.31	0.03	*
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	1.75	0.09		1.10	0.28		-1.87	0.07	
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 18 HORAS DE HIDRATACION	3.79	0.00	**	3.66	0.00	**	2.06	0.05	*
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 18 HORAS DE HIDRATACION	10.73	0.00	**	8.92	0.00	**	6.14	0.00	**

*Significancia (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 8. Grupos de homogeneidad (Prueba de Tukey) entre diferentes periodos (0, 6 y 12 meses) para las variables anatómicas en la semilla de 2 variedades de frijol

VARIABLES	SUBGRUPO	VARIEDAD					
		SELECCIÓN 4			MARCO VINICIO		
		Tiempo (meses)					
		0	6	12	0	6	12

GROSOR DE LA TESTA	1						
	2						
	3						
GROSOR DE LAS CAPAS DE ESCLEREIDAS DE LA TESTA	1						
	2						
	3						
GROSOR DE LA CAPA DE MICROESCLEREIDAS DE LA TESTA	1						
	2						
	3						
GROSOR DE LA CAPA DE MICROESCLEREIDAS DE LA TESTA	1						
	2						
	3						
GROSOR DE LA CAPA DE CELULAS DE PARENQUIMA DE LA TESTA	1						
	2						
	3						
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE EXTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE MEDIA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
ANCHO DE LAS CELULAS DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DE LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	1						
	2						
	3						

CUADRO 9. Grupos de homogeneidad (Prueba de Tukey) entre diferentes periodos (0, 6 y 12 meses) para las variables anatómicas en la semilla de 2 variedades de frijol

VARIABLES	SUBGRUPO	VARIEDAD					
		SELECCIÓN 4			MARCO VINICIO		
		Tiempo (meses)					
		0	6	12	0	6	12

ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON EN LA PARTE INTERNA DE LOS COTILEDONES	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE MACROESCLEREIDAS	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE MACROESCLEREIDAS	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE LAS MICROESCLEREIDAS	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE LAS MICROESCLEREIDAS	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 1 HORA DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 2 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 3 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 4 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
LONGITUD DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 10 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
ANCHO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON CON 10 HORAS DE HIDRATACION	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—

CUADRO 10. Valores promedio y desviación estándar para las variables bromatológicas en la semilla de 2 variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

VARIABLES	VARIEDAD DE FRIJOL						
	SELECCIÓN 4			MARCO VINICIO			
	0 MESES	6 MESES	12 MESES	0 MESES	6 MESES	12 MESES	12 MESES
HUMEDAD (%)	10.05 ± 0.07	9.01 ± 0.48	8.38 ± 0.25	10.23 ± 0.11	10.79 ± 0.15	9.93 ± 0.11	
GRASA (%)	1.49 ± 0.16	2.05 ± 0.23	1.09 ± 0.27	1.23 ± 0.39	2.19 ± 0.49	1.04 ± 0.04	
CENIZA (%)	5.37 ± 0.16	4.52 ± 0.14	4.24 ± 0.05	4.92 ± 0.16	4.61 ± 0.09	3.91 ± 0.04	
PROTEINA (%)	22.70 ± 0.20	21.02 ± 0.67	21.95 ± 0.17	23.88 ± 0.34	23.25 ± 0.30	23.77 ± 0.15	
FIBRA (%)	3.12 ± 0.83	4.27 ± 0.28	3.97 ± 0.22	4.16 ± 0.22	3.91 ± 0.51	3.98 ± 0.52	
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO (ELN) (%)	57.24 ± 0.86	59.10 ± 0.10	60.80 ± 0.70	55.57 ± 0.09	55.33 ± 0.50	57.78 ± 0.83	

CUADRO 11. Resultados de la Prueba de ANOVA (ONEWAY) para las variables bromatológicas en la semilla de 2 variedades de frijol con 0, 6 y 12 meses

VARIABLES	SELECCIÓN 4		MARCO VINICIO	
	F	Prob	F	Prob
HUMEDAD	20.79	0.002 **	32.78	0.001 **
GRASA	12.98	0.007 **	8.39	0.018
CENIZA	61.21	0.000 **	65.71	0.000 **
PROTEINA	12.05	0.008 **	4.35	0.068
FIBRA	3.90	0.204	0.27	0.770
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO (ELN)	11.51	0.009 **	17.17	0.003 **

* Diferencias significativas (0.01 < P < 0.05)

** Diferencias altamente significativas (P < 0.01)

CUADRO 13. Resultados de la Prueba de T de Student para las variables bromatológicas en la semilla al comparar dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

VARIABLES	TIEMPO					
	0 MESES		6 MESES		12 MESES	
	Mean	Prob	Mean	Prob	Mean	Prob
HUMEDAD	2.091	0.105	6.005	0.004 **	9.542	0.001 **
GRASA	-1.102	0.332	0.426	0.692	-0.327	0.760
CENIZA	-3.419	0.027 *	-0.077	0.942	-8.244	0.001 **
PROTEINA	5.140	0.007 **	5.220	0.006 **	13.400	0.00 **
FIBRA	2.089	0.105	-1.082	0.340	0.019	0.986
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO (ELN)	-3.344	0.029 *	-5.347	0.006 **	-4.810	0.01 **

* Diferencias significativas (0.01 < P < 0.05)

** Diferencias altamente significativas (P < 0.01)

CUADRO 14. Valores promedio para el coeficiente de hidratación en la semilla de dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

VARIABLES	VARIEDAD DE FRIJOL					
	SELECCIÓN 4			MARCO VINICIO		
	MEDIA ± DESV. EST.			MEDIA ± DESV. EST.		
	0 MESES	12 MESES		0 MESES	12 MESES	
COEFICIENTE DE HIDRATACION (1 HORA) %	3.79 ± 1.94	3.71 ± 0.69	0.30 ± 0.14	1.07 ± 0.12		
COEFICIENTE DE HIDRATACION (2 HORAS) %	3.16 ± 0.82	7.37 ± 1.22	3.45 ± 0.95	1.50 ± 0.07		
COEFICIENTE DE HIDRATACION (3 HORAS) %	3.45 ± 0.90	9.48 ± 0.09	5.12 ± 0.21	5.84 ± 0.31		
COEFICIENTE DE HIDRATACION (6 HORAS) %	8.47 ± 2.83	10.04 ± 0.07	7.32 ± 2.08	7.94 ± 1.97		
COEFICIENTE DE HIDRATACION (18 HORAS) %	87.91 ± 8.01	111.30 ± 1.74	101.30 ± 4.57	113.88 ± 2.85		

CUADRO 15. Resultados de la Prueba "t" de Student para coeficiente de hidratación en la semilla de dos variedades de frijol a diferentes tiempos (0, 6 y 12 meses)

VARIABLES	TIEMPO EN MESES					
	0 MESES		6 MESES		12 MESES	
	T	SIG	T	SIG	T	SIG
COEFICIENTE DE HIDRATACION (1 HORA)	-3.11	0.04 *	10.16	0.00 **	-8.58	0.00 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (2 HORAS)	0.40	0.71	5.75	0.01 **	-8.33	0.00 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (3 HORAS)	3.19	0.03 *	10.88	0.00 **	-19.21	0.00 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (4 HORAS)	-0.56	0.60	8.46	0.001 **	-1.84	0.14
COEFICIENTE DE HIDRATACION (18 HORAS)	3.15	0.03 *	0.16	0.88	1.34	0.25

* Significativo (0.01 < P < 0.05). ** Altamente significativo (P < 0.01)

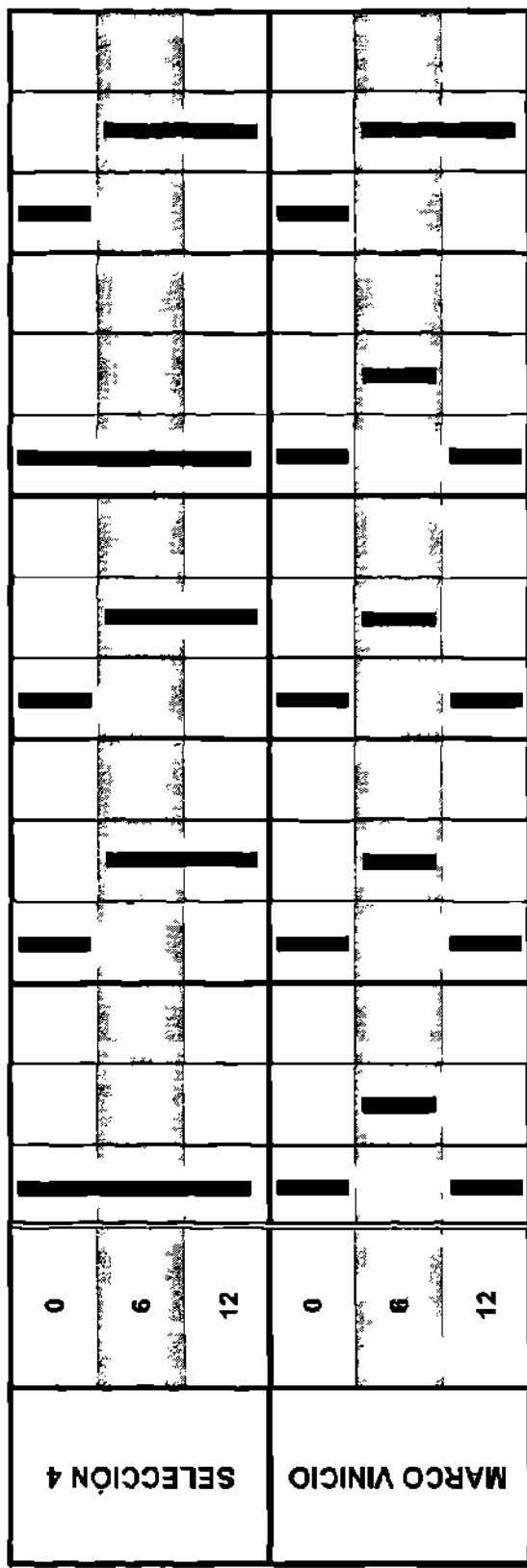
CUADRO 16. Resultados de la prueba de ANOVA (ONEWAY) para coeficiente de hidratación en la semilla de dos variedades de frijol en tres diferentes tiempos (0, 6 y 12 meses)

VARIABLES	SELECCIÓN 4		MARCO VINICIO	
	F	SIG	F	SIG
COEFICIENTE DE HIDRATACION (1 HORA)	2.238	0.188	391.791	0.000 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (2 HORAS)	21.712	0.002 **	57.556	0.000 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (3 HORAS)	95.593	0.000 **	176.041	0.000 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (4 HORAS)	2.094	0.204	80.131	0.000 **
COEFICIENTE DE HIDRATACION (18 HORAS)	58.410	0.000 **	8.786	0.016 *

* Significativo (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 17. Grupos de homogeneidad para el coeficiente de hidratación en la semilla de frijol de dos variedades de frijol en tres tiempos (0, 6 y 12 meses). Prueba de Tukey con significancia de 0.05.

VARIEDAD	Tiempo (meses)	1 HORAS			2 HORAS			3 HORAS			4 HORAS			18 HORAS		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0															
	6															
	12															



CUADRO 18. Valores promedio y desviación estándar obtenidos para el porcentaje de cocción acumulada a intervalos de 20 min. y el tiempo total de cocción del 90 % de las semillas de 2 variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

VARIEDAD	Tiempo	% de cocción acumulada (Media y Desviación Estandar)					Tiempo Promedio de Cocción del 90 % de las Semillas (minutos)
		20 min	40 min	60 min	80 min	100 min	
Selección 4	0 Meses	10.84	50.13	76.96	87.80	92.67	93.33
	6 Meses	2.86	4.90	1.70	2.94	2.79	93.33
		26.02	65.85	78.86	86.99	91.32	
12 Meses	12.78	7.75	6.14	3.73	0.47	120.00	
	11.29	33.06	53.22	79.30	88.44		
Marco Vinicio	0 Meses	2.13	1.40	3.52	2.33	0.47	53.33
	6 Meses	22.93	82.13	93.87			60.00
		8.78	12.40	3.95			
12 Meses	24.72	76.67	90.55			80.00	
	14.82	5.20	0.48				
	1.08	15.17	60.97	90.51			
	1.2428	3.3835	13.8985	0.4677			

CUADRO 19. Resultados de la Prueba "t" de Student para los porcentajes de cocción a diferentes tiempos en la semilla de dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

VARIABLES	TIEMPO					
	0 MESES		6 MESES		12 MESES	
	"t"	Prob	"t"	Prob	"t"	Prob
% Cocción - 20 minutos	2.247	0.088	-1.840	0.863	-7.146	0.002 **
% Cocción - 40 minutos	3.653	0.022 *	1.567	0.192	-8.583	0.001 **
% Cocción - 60 minutos	4.492	0.011 *	2.691	0.055	2.176	0.095
% Cocción - 80 minutos					9.484	0.001 **
% Cocción - 100 minutos						
% Cocción - 120 minutos						

* Significativo (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 20. Resultados de la Prueba de ANOVA (ONEWAY) para el % de cocción a diferentes tiempos y el tiempo total de cocción en la semilla de 2 variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses.

VARIABLES	Variedad de Frijol					
	Selección 4			Marco Vinicio		
	F	Prob	F	F	Prob	Prob
% Cocción - 20 minutos	3.698	0.090	4.963	0.053		
% Cocción - 40 minutos	23.241	0.001 **	35.629	0.000 **		
% Cocción - 60 minutos	27.327	0.001 **	38.292	0.000 **		
% Cocción - 80 minutos	5.916	0.038				
% Cocción - 100 minutos	3.632	0.093				
% Cocción - 120 minutos						
Tiempo total de cocción	8.00	0.02 *	13.00	0.01 **		

* Significativo (0.01 < P < 0.05). ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 22. Valores promedio y desviación estándar obtenidos para los parámetros de minerales en la testa y cotiledones de la semilla de dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

MINERALES (ppm)		VARIEDAD DE FRIJOL												
		SELECCIÓN 4						MARCO VINCIO						
		0 MESES		6 MESES		12 MESES		0 MESES		6 MESES		12 MESES		
TESTA	COTILEDON	TESTA	COTILEDON	TESTA	COTILEDON	TESTA	COTILEDON	TESTA	COTILEDON	TESTA	COTILEDON	TESTA	COTILEDON	
MAGNESIO	1146.58	704.89	1065.18	728.66	356.99	753.71	997.36	827.60	960.89	707.03	933.35	490.53		
	8.18	6.83	8.12	2.16	1.88	4.90	15.92	1.66	4.58	3.40	11.65	2.70		
SODIO	1516.18	2327.00	2055.12	3066.38	681.74	231.57	1623.15	3111.20	1431.82	2919.04	351.46	128.72		
	7.69	5.50	12.39	7.61	2.64	0.45	16.11	2.50	5.07	7.21	0.83	0.22		
POTASIO	4212.24	15665.74	3026.40	15683.00	6553.22	9313.43	4633.76	17662.18	7797.72	14856.29	6753.39	15653.17		
	20.09	44.36	12.21	42.36	44.17	11.78	3.80	29.72	27.56	67.81	16.95	26.92		
CALCIO	953.91	873.49	948.35	920.66	351.96	551.56	952.14	946.43	943.92	910.68	506.04	238.66		
	0.90	1.50	0.14	0.25	0.46	36.05	1.80	0.94	0.14	1.14	1.25	1.71		
MANGANESO	0.06	11.37	5.31	12.93	11.39	6.46	7.12	16.37	10.09	16.60	1.07	16.14		
	0.00	0.06	0.05	0.02	0.39	0.17	5.80	0.07	0.05	0.08	0.06	0.06		
HIERRO	83.84	35.59	99.27	87.61	82.64	19.80	47.62	78.41	75.82	88.84	41.43	22.15		
	0.06	0.39	0.33	0.28	0.29	0.20	0.63	0.47	0.52	0.25	0.16	0.09		
COBRE	18.93	14.51	13.58	14.16	1.58	8.50	12.78	15.47	19.82	12.59	11.91	9.49		
	0.08	0.01	0.08	0.05	0.02	0.02	0.05	0.06	0.07	0.04	0.03	0.01		
ZINC	49.00	86.78	51.24	461.62	24.61	23.62	39.97	262.39	269.94	123.78	49.97	27.73		
	0.09	0.32	0.23	0.58	0.06	0.07	0.38	0.88	0.74	0.51	0.33	0.09		

* El valor superior de cada celda es la media aritmética y el inferior la desviación estándar

CUADRO 23. Resultados de la prueba "t" de student para el contenido de algunos minerales en la testa y el cotiledón de la de la semilla de dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses.

MINERALES	TIEMPO											
	0 MESES				6 MESES				12 MESES			
	TESTA		COTILEDON		TESTA		COTILEDON		TESTA		COTILEDON	
	t	Prob	t	Prob	t	Prob	t	Prob	t	Prob	t	Prob
MAGNESIO	-14.44	0.00 **	31.11	0.00 **	-19.38	0.00 **	-9.30	0.00 **	84.60	0.00 **	-81.51	0.00 **
SODIO	10.38	0.00 **	224.88	0.00 **	-80.63	0.00 **	-24.35	0.00 **	-206.81	0.00 **	-359.28	0.00 **
POTASIO	35.70	0.00 **	65.41	0.00 **	274.12	0.00 **	-21.34	0.00 **	-66.38	0.00 **	373.66	0.00 **
CALCIO	-1.52	0.20	71.19	0.00 **	-38.01	0.00 **	-14.76	0.00 **	200.57	0.00 **	-15.02	0.00 **
MANGANESO	116.09	0.00 **	94.41	0.00 **	117.91	0.00 **	79.78	0.00 **	-477.29	0.00 **	94.41	0.00 **
HIERRO	-96.80	0.00 **	122.06	0.00 **	-45.29	0.00 **	5.62	0.01 **	-211.54	0.00 **	19.01	0.00 **
COBRE	-118.81	0.00 **	26.02	0.00 **	104.52	0.00 **	-40.06	0.00 **	462.27	0.00 **	72.31	0.00 **
ZINC	-40.14	0.00 **	326.92	0.00 **	488.46	0.00 **	-763.46	0.00 **	129.92	0.00 **	60.89	0.00 **

*Significativo (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 24. Resultados de la prueba de ANOVA (Oneway) para el contenido de algunos minerales en la testa y cotiledón de la semilla de dos variedades de frijol con tres diferentes periodos (0, 6 y 12 meses)

		VARIEDAD											
MINERALES		SELECCIÓN 4						MARCO VINICIO					
		TESTA			COTILEDON			TESTA			COTILEDON		
		F	Prob	F	Prob	F	Prob	F	Prob	F	Prob	F	Prob
MAGNESIO	12437.10	0.00	**	73.93	0.00	**	22.62	0.00	**	12145.45	0.00	**	
SODIO	19621.03	0.00	**	220331.31	0.00	**	14791.21	0.00	**	430952.11	0.00	**	
POTASIO	30425.33	0.00	**	51119.31	0.00	**	22737.12	0.00	**	4445.66	0.00	**	
CALCIO	1041989.80	0.00	**	278.92	0.00	**	121543.24	0.00	**	280146.77	0.00	**	
MANGANESO	222356.70	0.00	**	3264.69	0.00	**	11435.19	0.00	**	31.41	0.00	**	
HIERRO	1241.93	0.00	**	41815.77	0.00	**	4334.10	0.00	**	40349.66	0.00	**	
COBRE	59886.00	0.00	**	30623.62	0.00	**	20537.01	0.00	**	13819.56	0.00	**	
ZINC	31161.18	0.00	**	1154155.40	0.00	**	188965.17	0.00	**	121649.12	0.00	**	

*Significativo (0.01 < P < 0.05), ** Altamente significativo (P < 0.01)

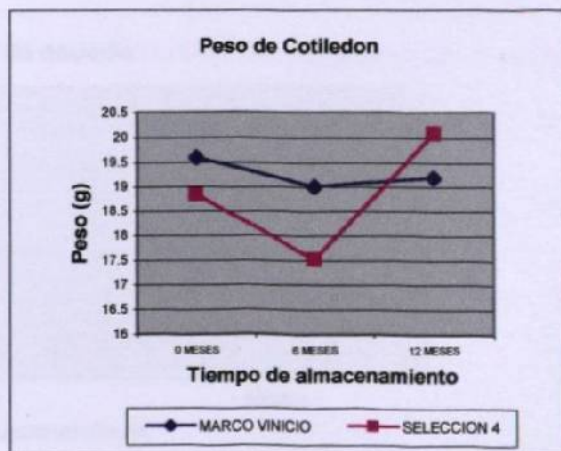
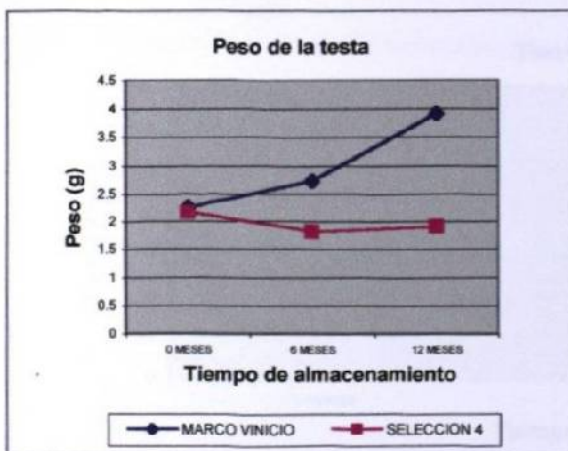
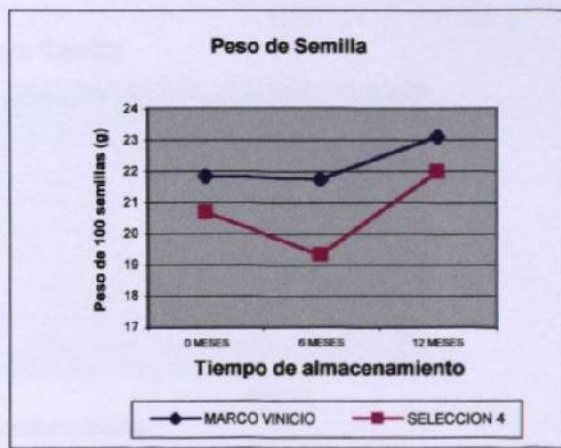
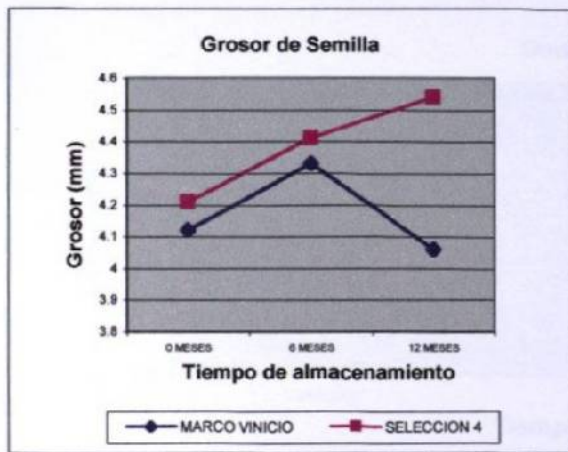
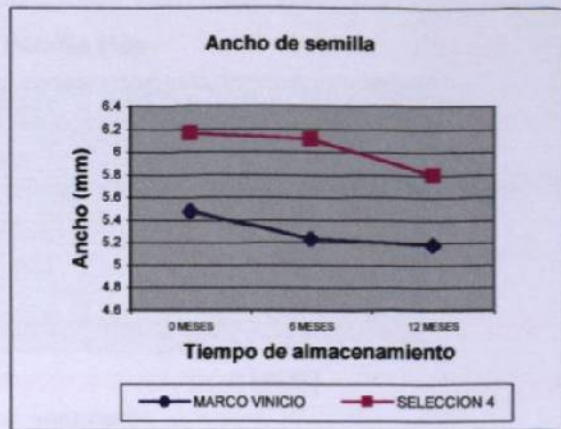
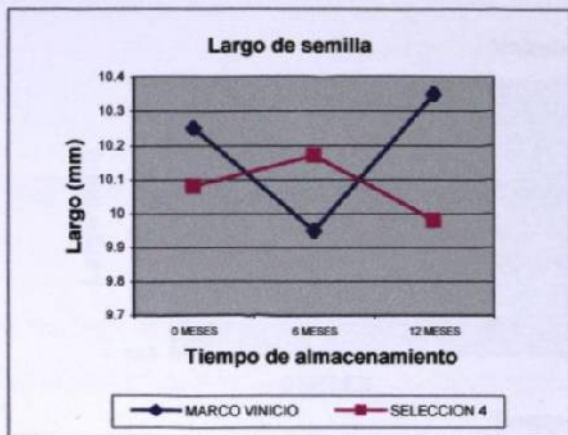


Figura 1. Representación gráfica de la variación en las dimensiones y el peso de la semilla de dos variedades de frijol en tres diferentes tiempos (0, 6 y 12 meses)

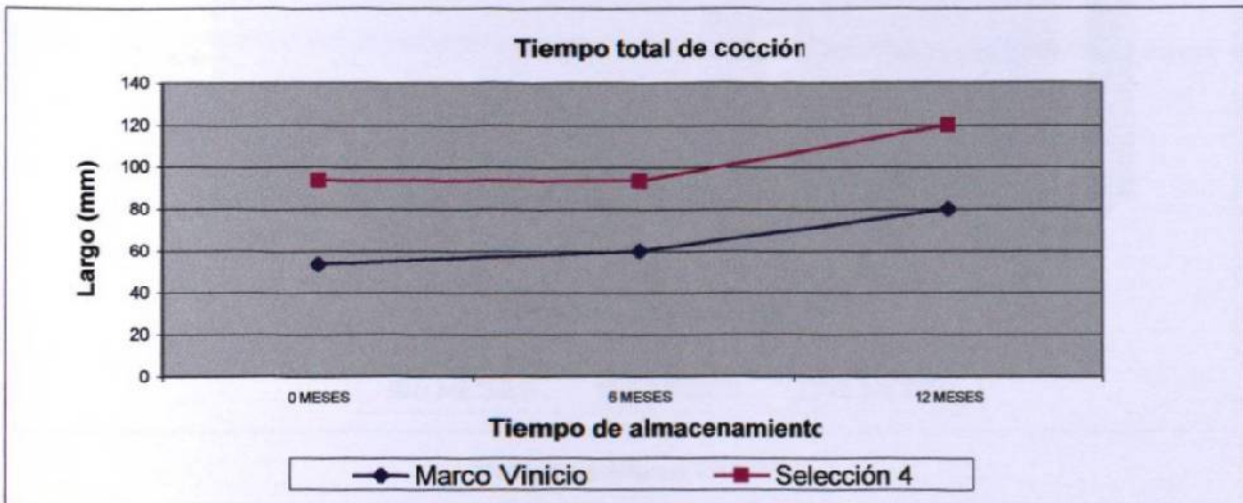
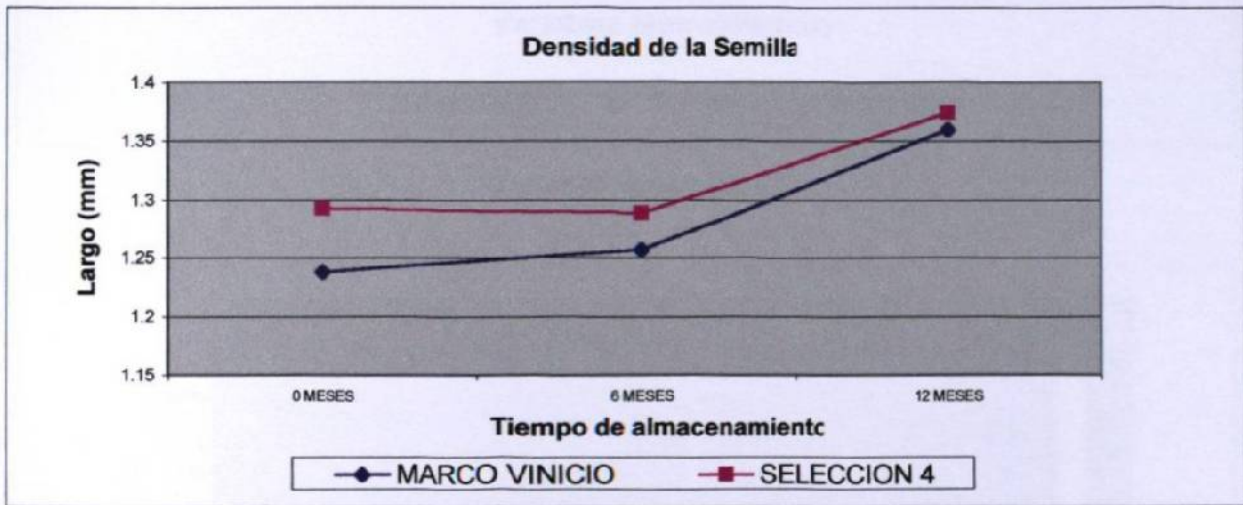
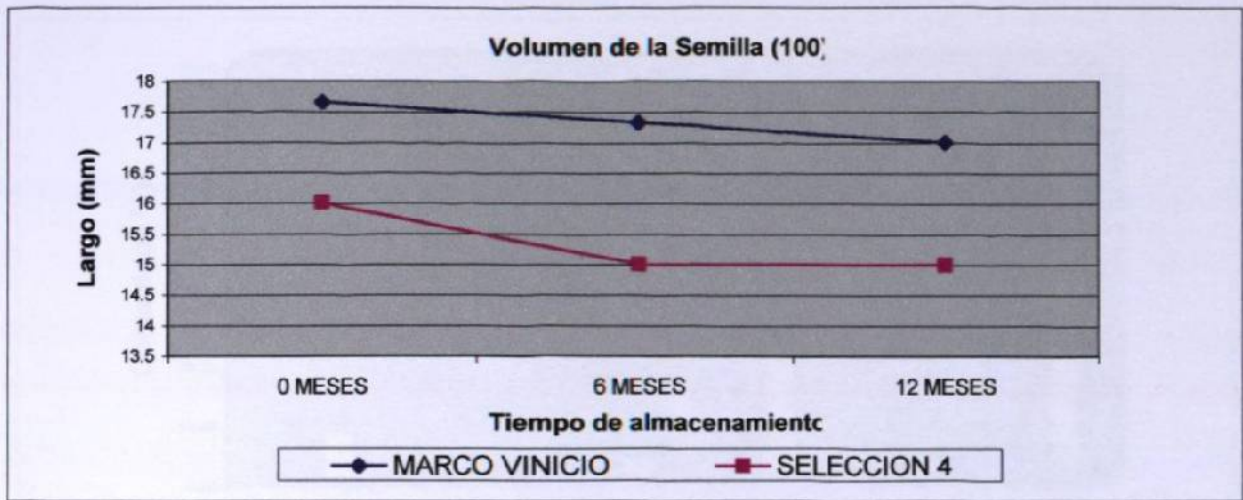
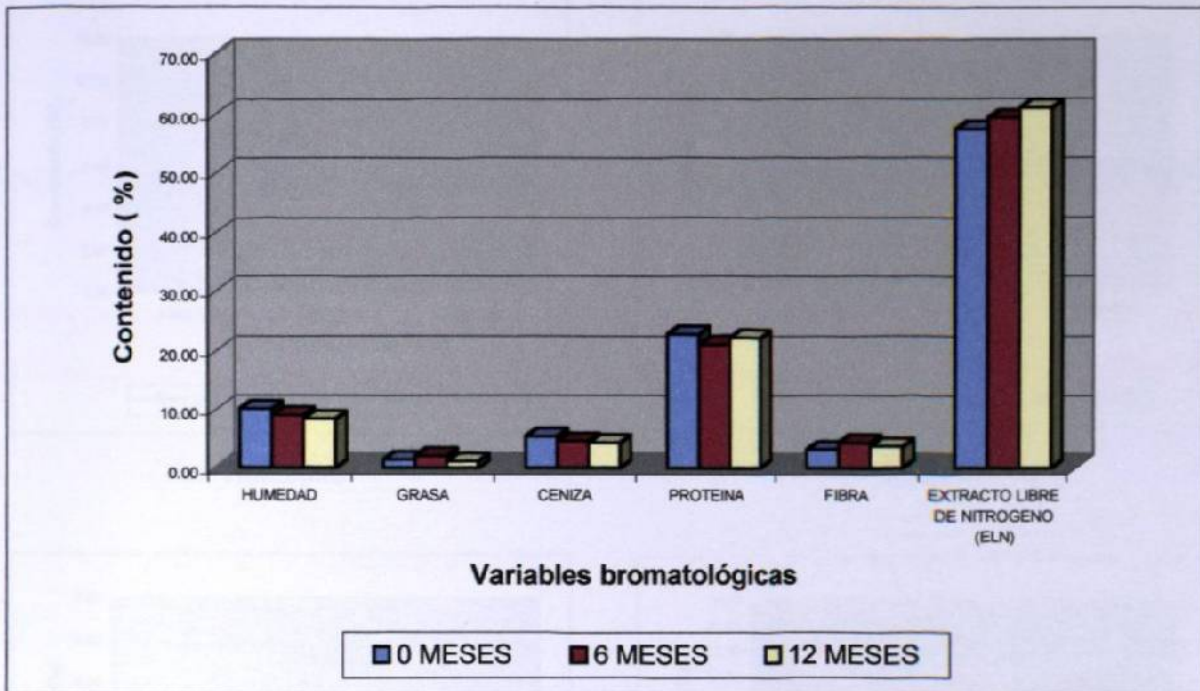
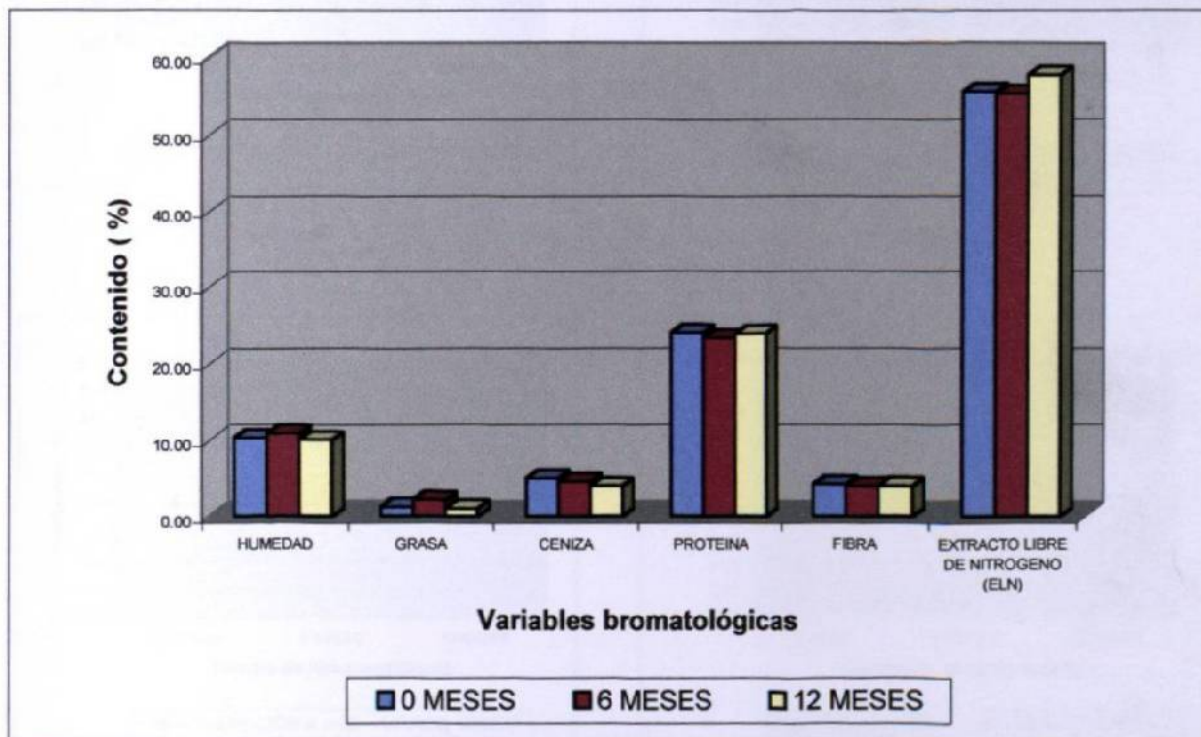


Figura 2. Representación gráfica de la variación en el volumen, densidad de la semilla y tiempo total de cocción en dos variedades de frijol en tres diferentes tiempos

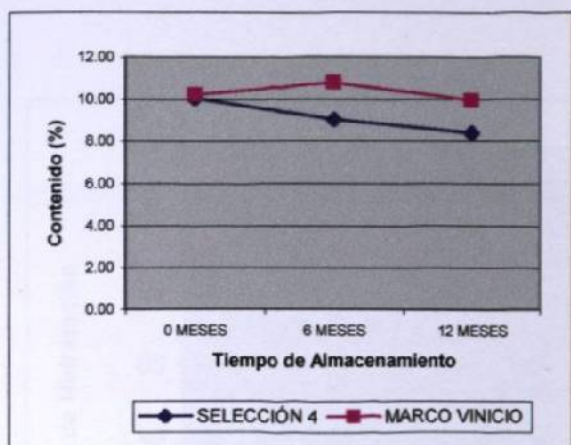


Variedad Selección 4

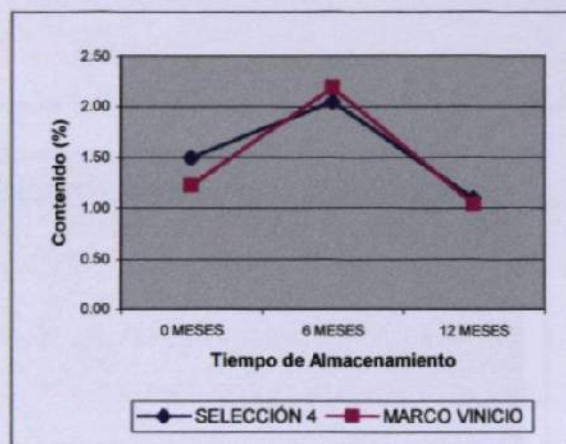


Variedad Marco Vinicio

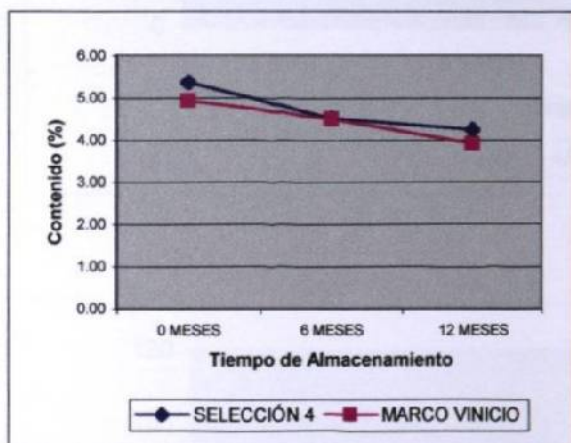
Figura 3. Representación gráfica de los valores porcentuales obtenidos para el análisis proximal de la semilla de 2 variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses



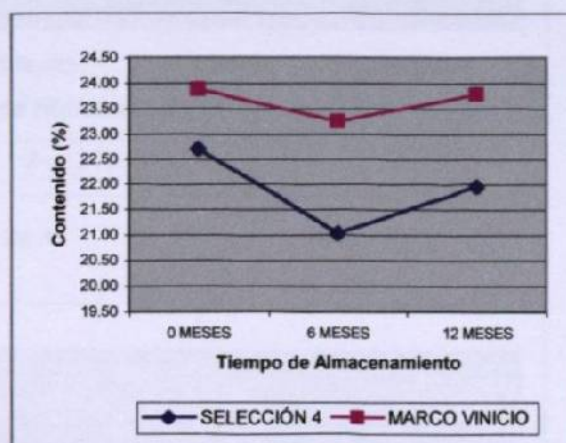
Humedad



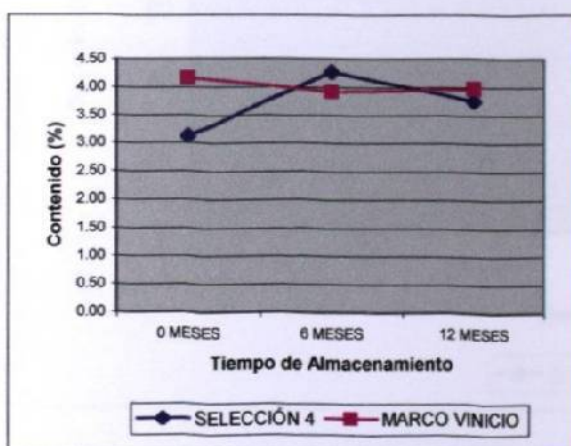
Grasa



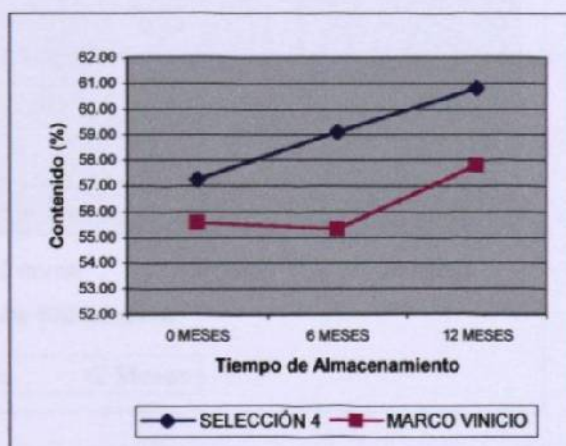
Ceniza



Proteína

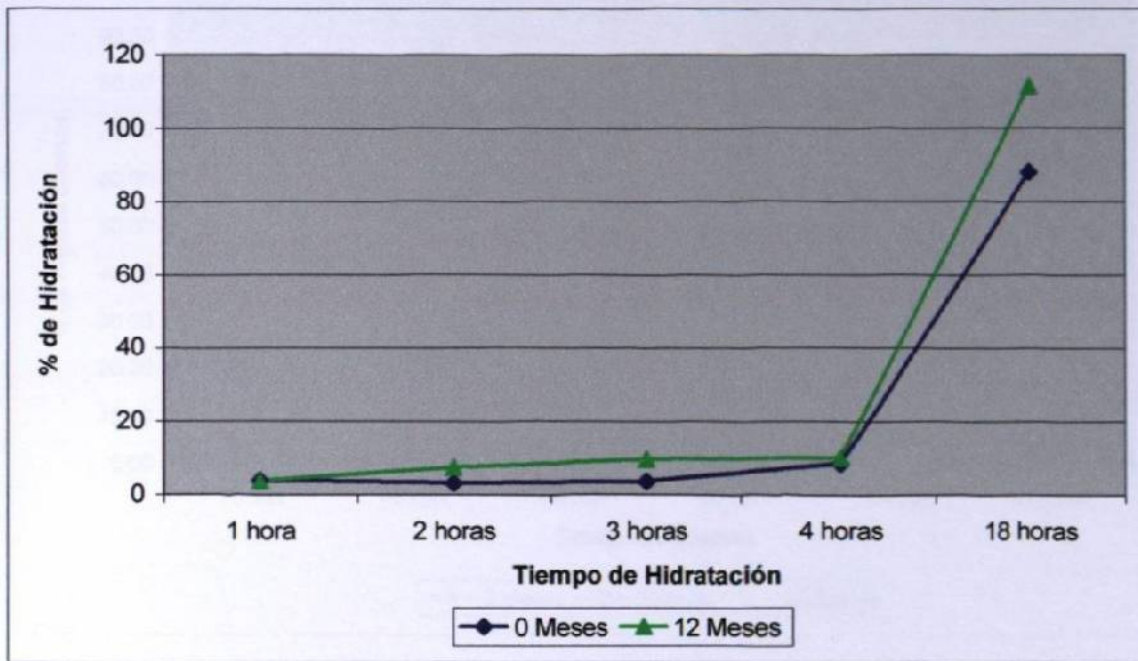


Fibra

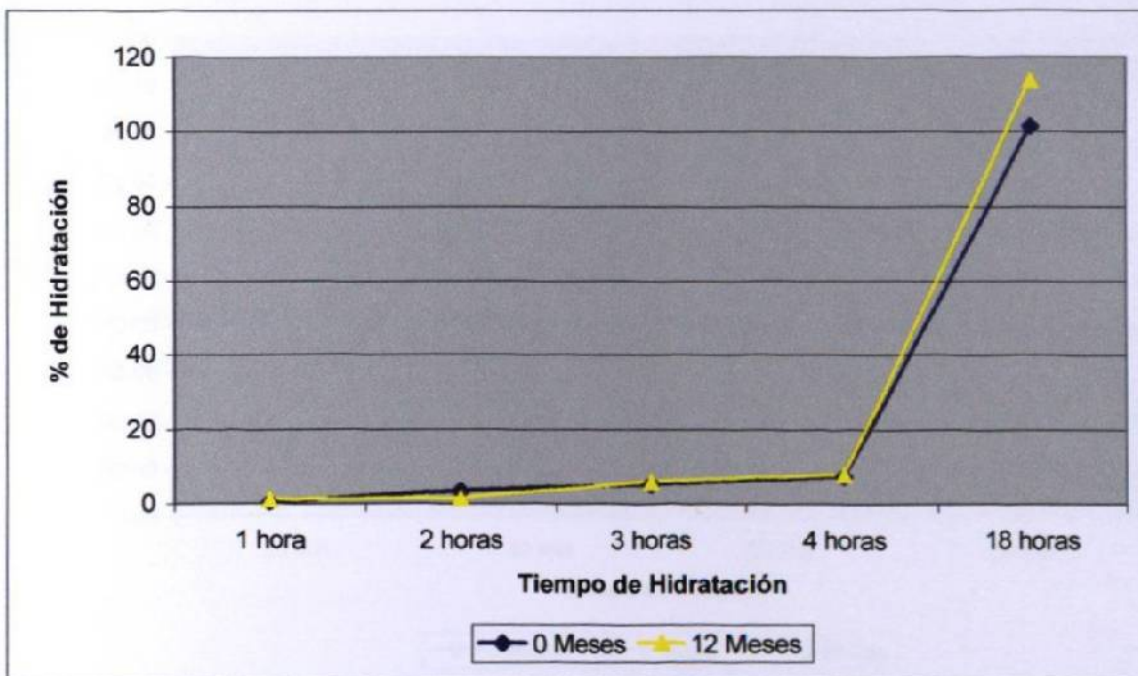


Extracto Libre de Nitrógeno (ELN)

Figura 4. Representación gráfica de la variación en contenido de las variables bromatológicas en 2 variedades de frijol con diferentes tiempos (0, 6 y 12 meses).

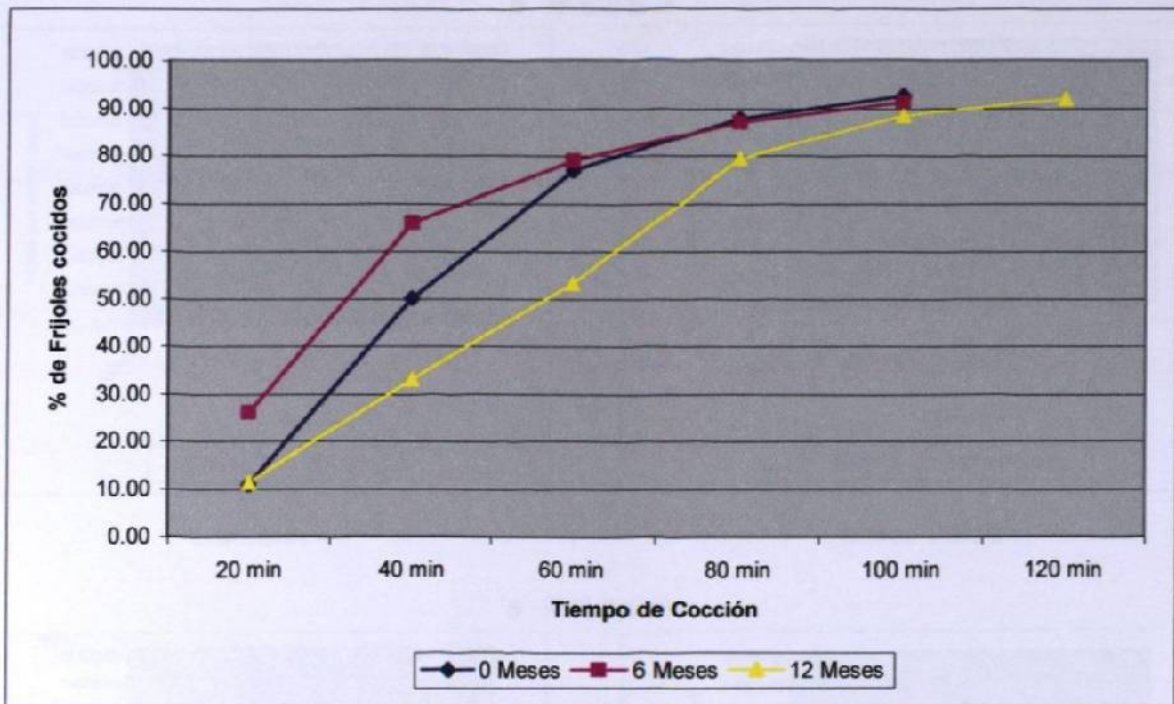


Selección 4

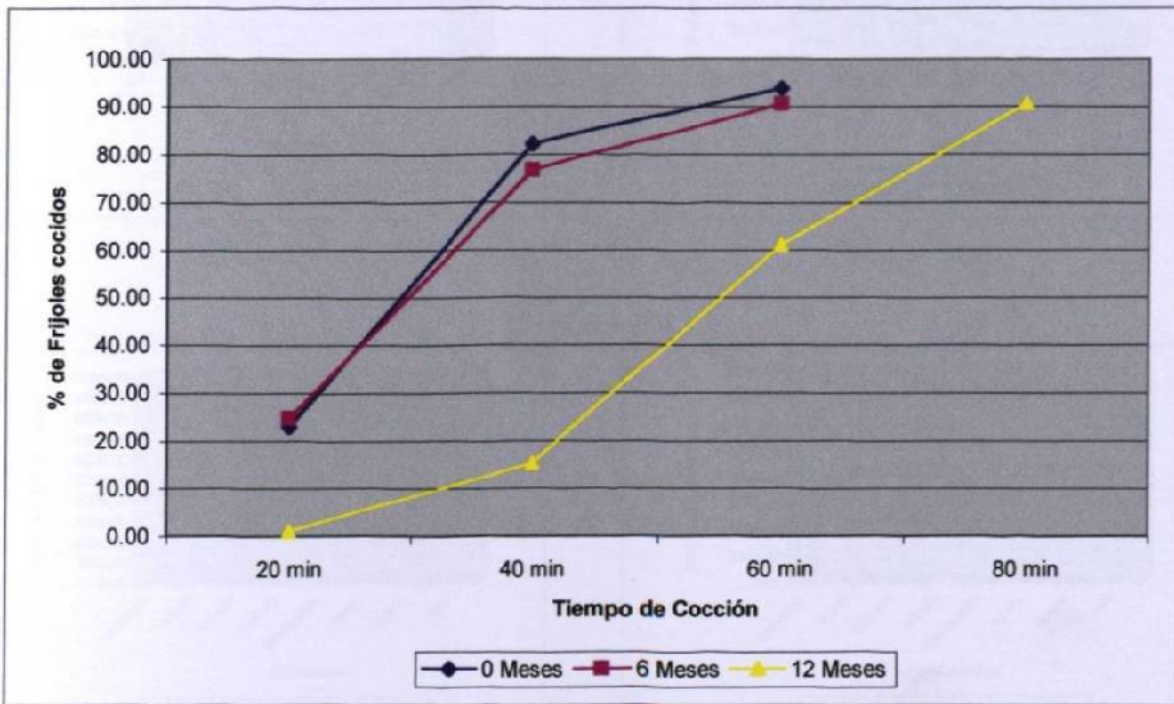


Marco Vinicio

Figura 5. Patrones de hidratación en 2 variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses



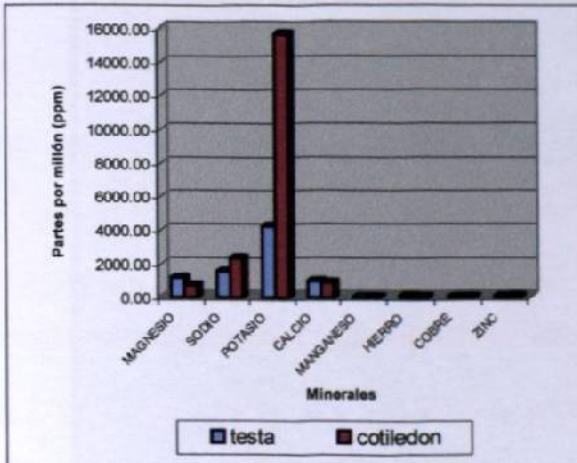
Selección 4



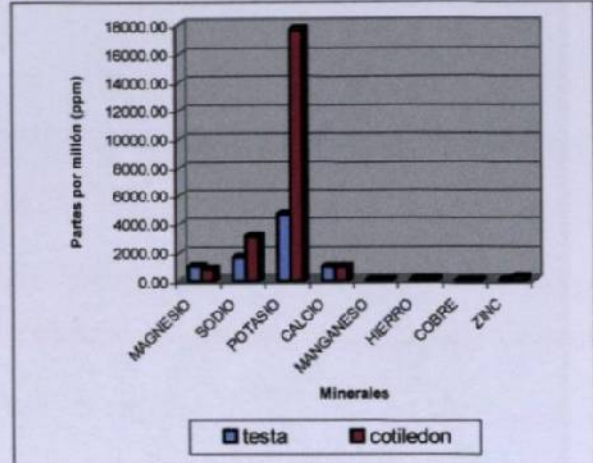
Variedad Marco Vinicio

Figura 6. Representación grafica del desarrollo de la coccion en dos variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses

0 MESES

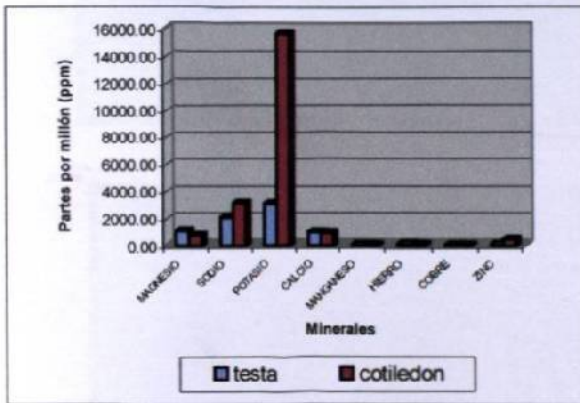


Selección 4

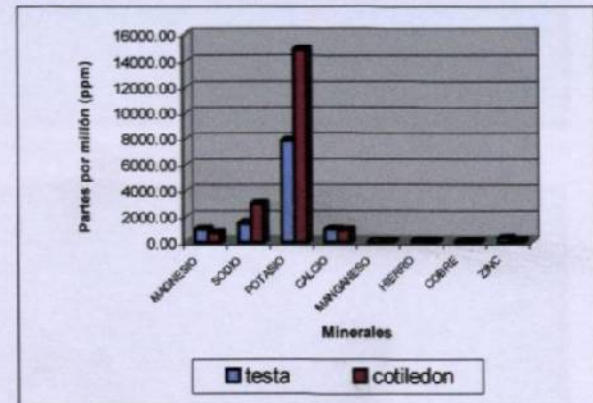


Marco Vinicio

6 MESES

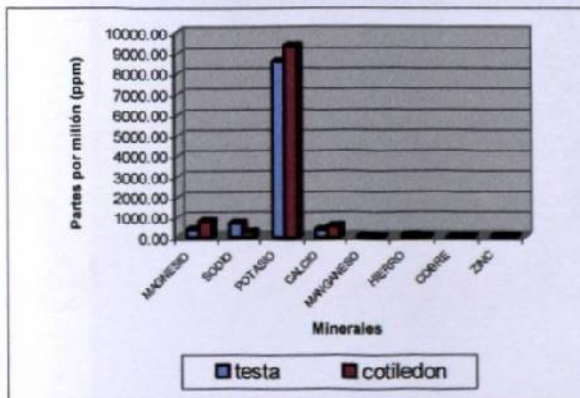


Selección 4

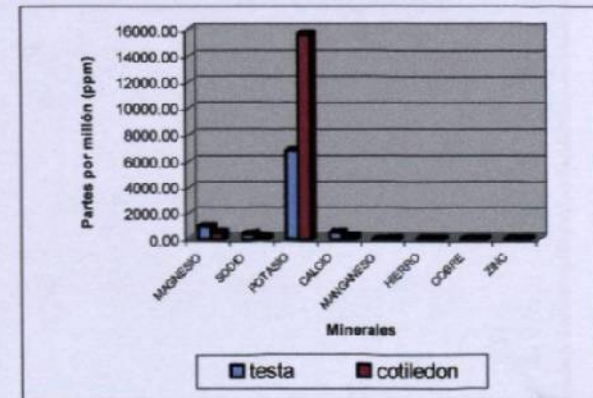


Marco Vinicio

12 MESES



Selección 4



Marco Vinicio

Figura 7. Contenido de Minerales en la testa y el cotiledón de la semilla de 2 variedades de frijol a los 0, 6 y 12 meses.



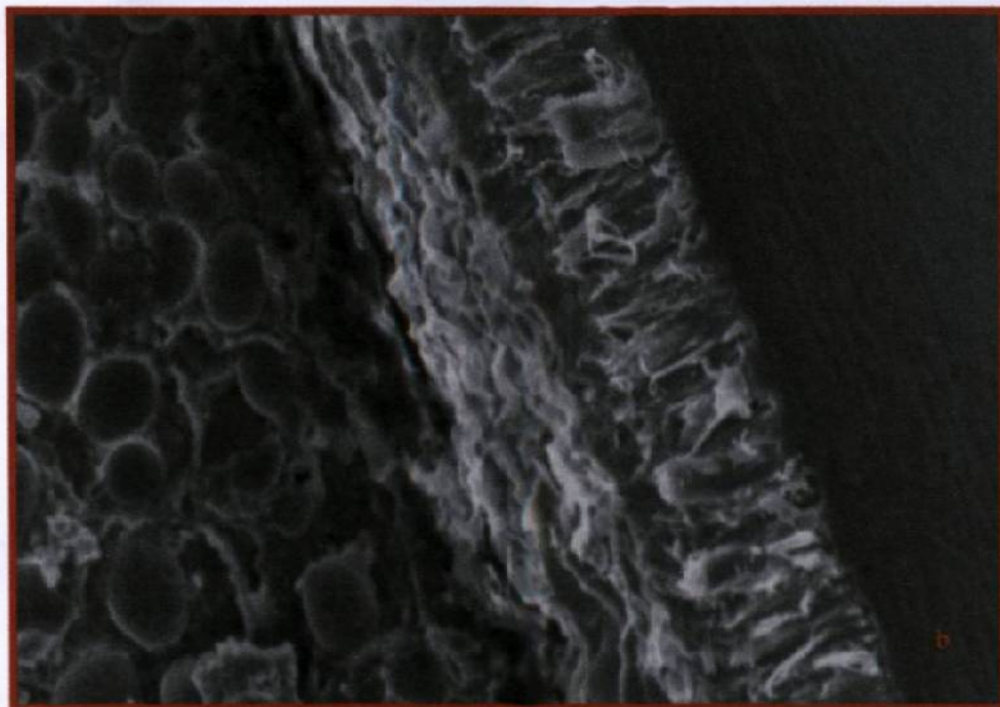
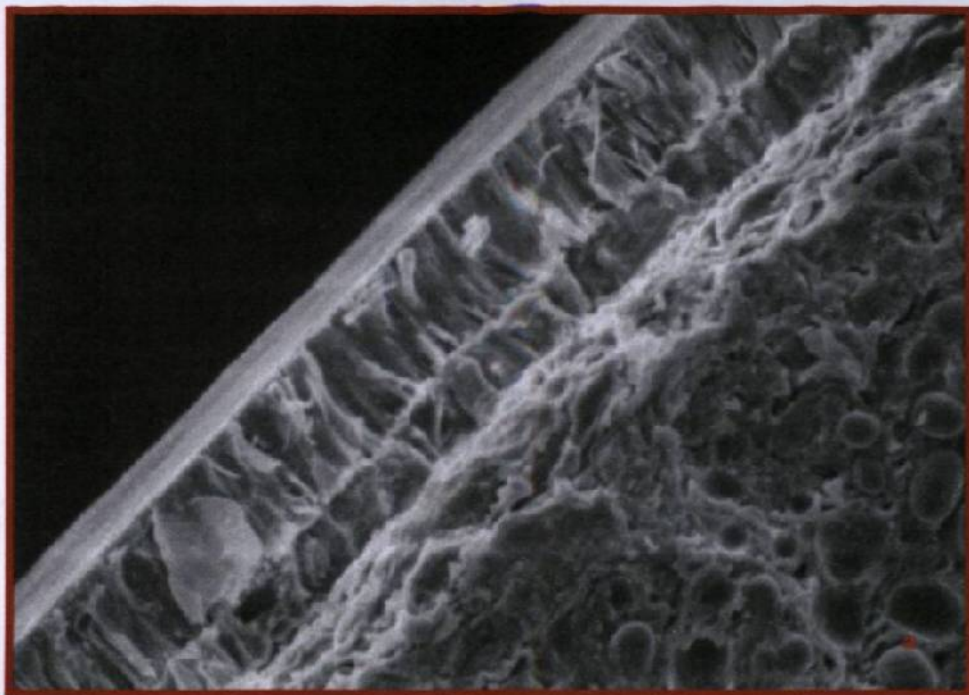
Semillas de 2 variedades de frijol. *a* Selección 4, *b* Marco Vinicio



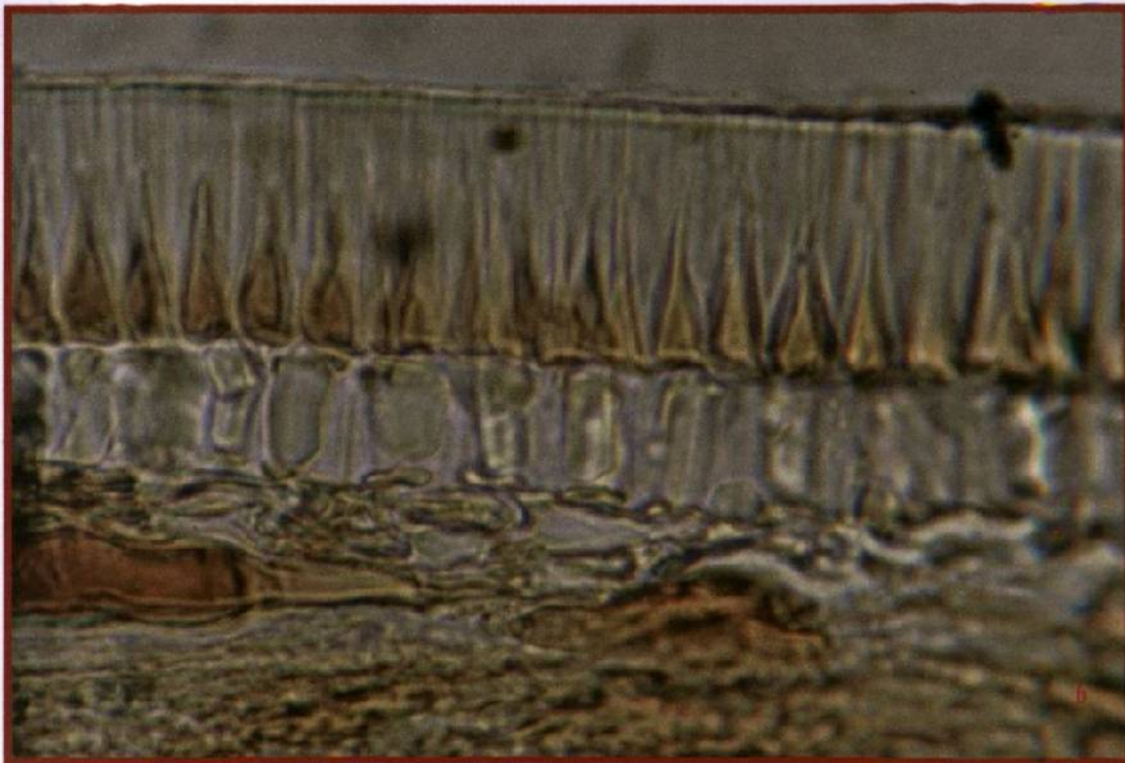
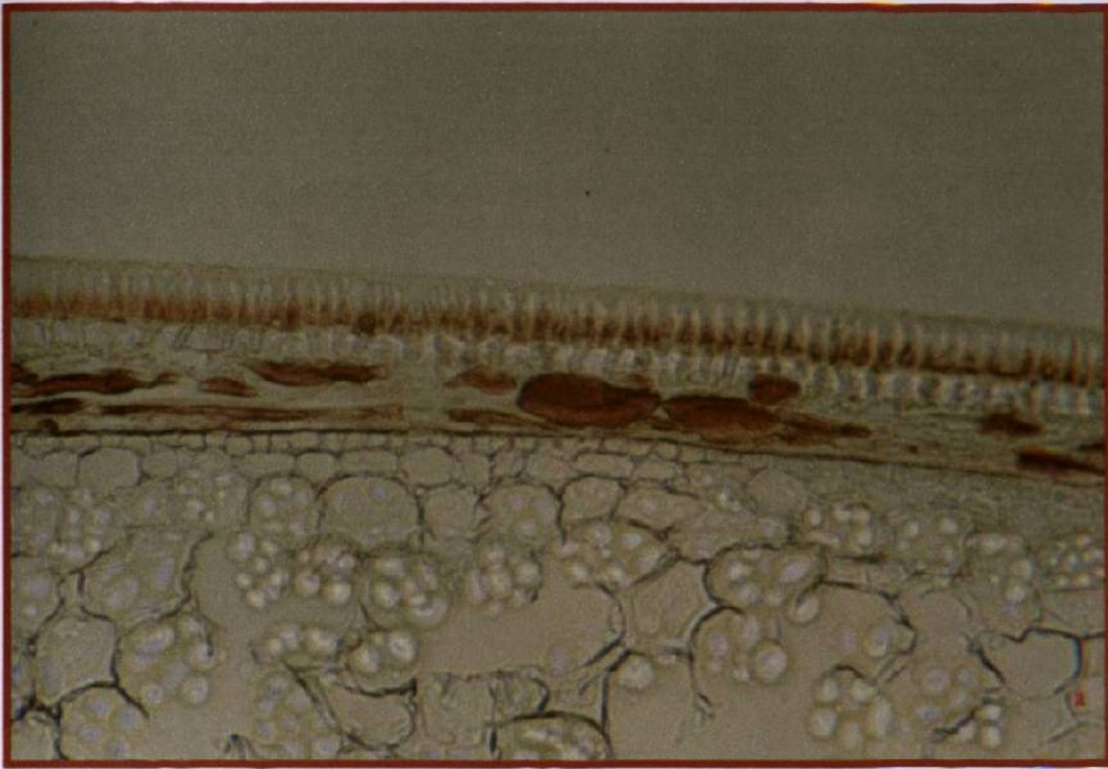
Separación de la testa y cotiledón para obtener sus pesos



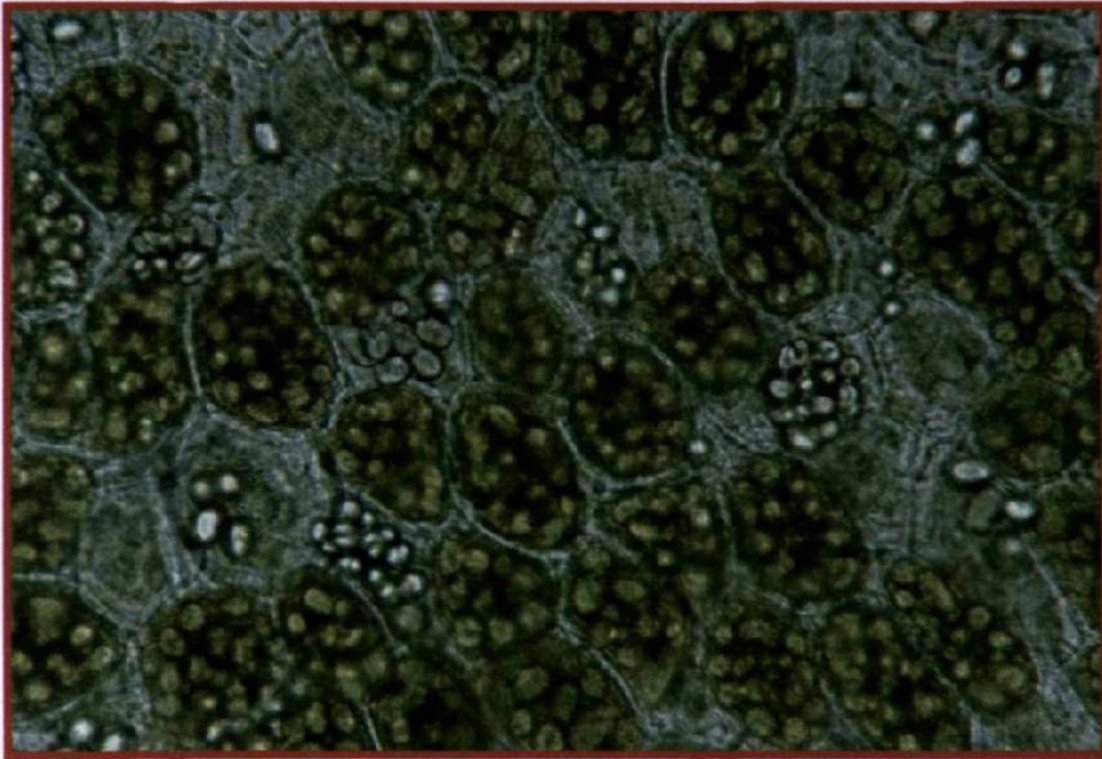
Harina obtenida de la molienda de las semillas de las 2 variedades de frijol (Selección 4 y Marco Vinicio)



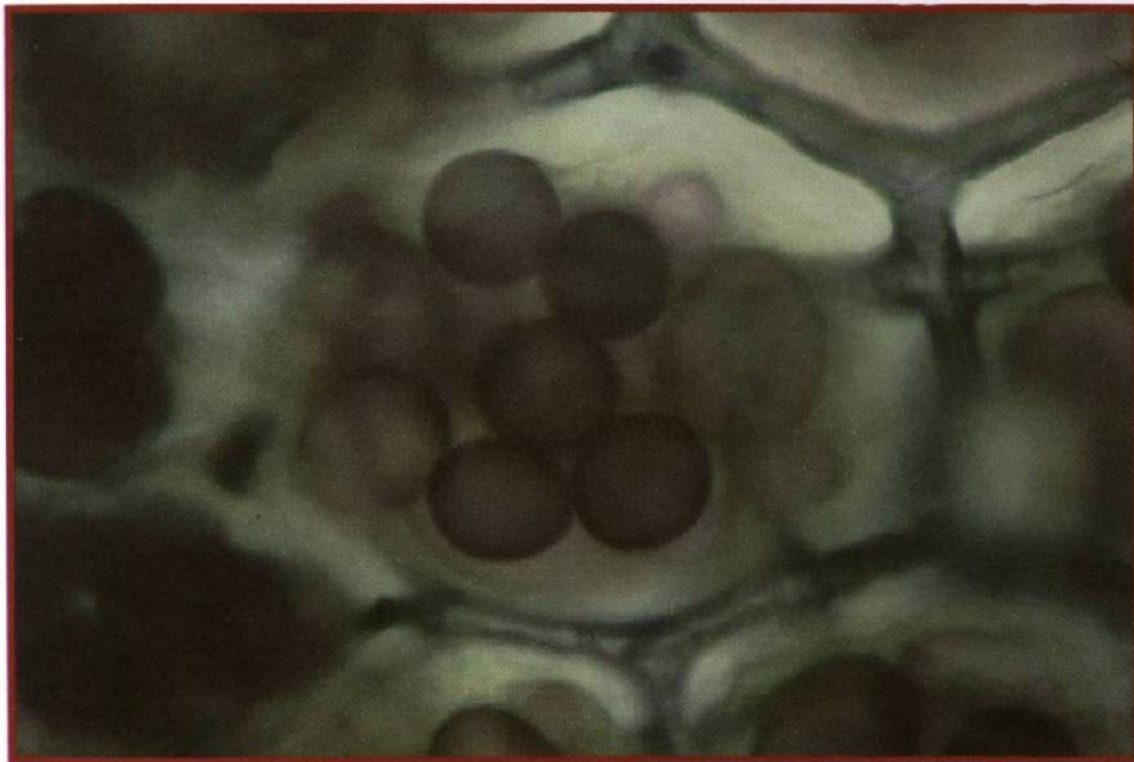
Microfotografía de barrido. Detalle de la testa y Cotiledón, *a* Selección 4, *b* Marco Vinicio



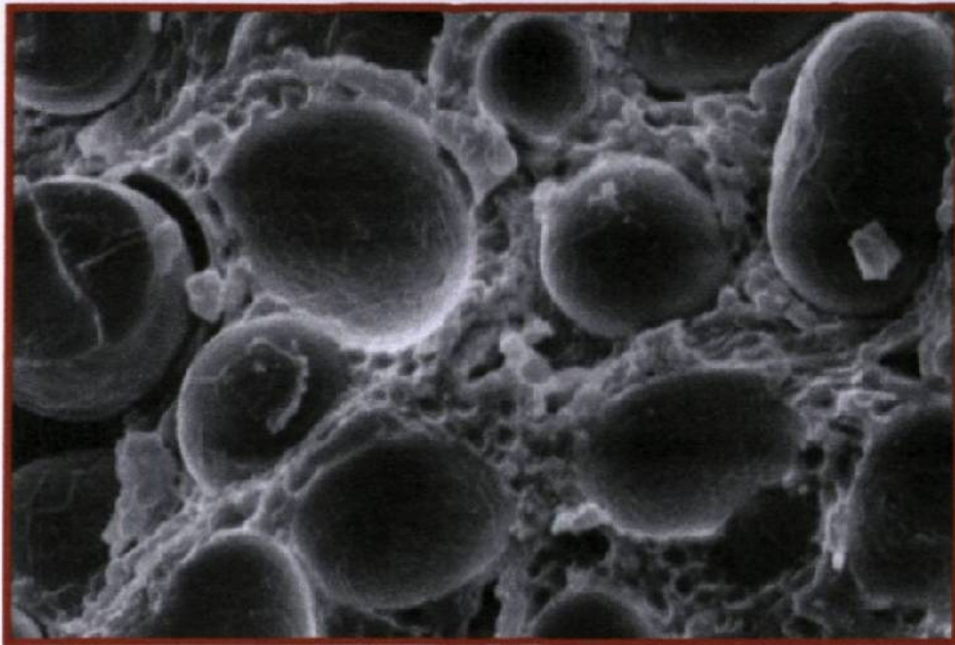
Microfotografía en microscopía óptica. *a* Detalle de la testa y parte del cotiledón, *b* capa de esclereidas y parénquima en la testa



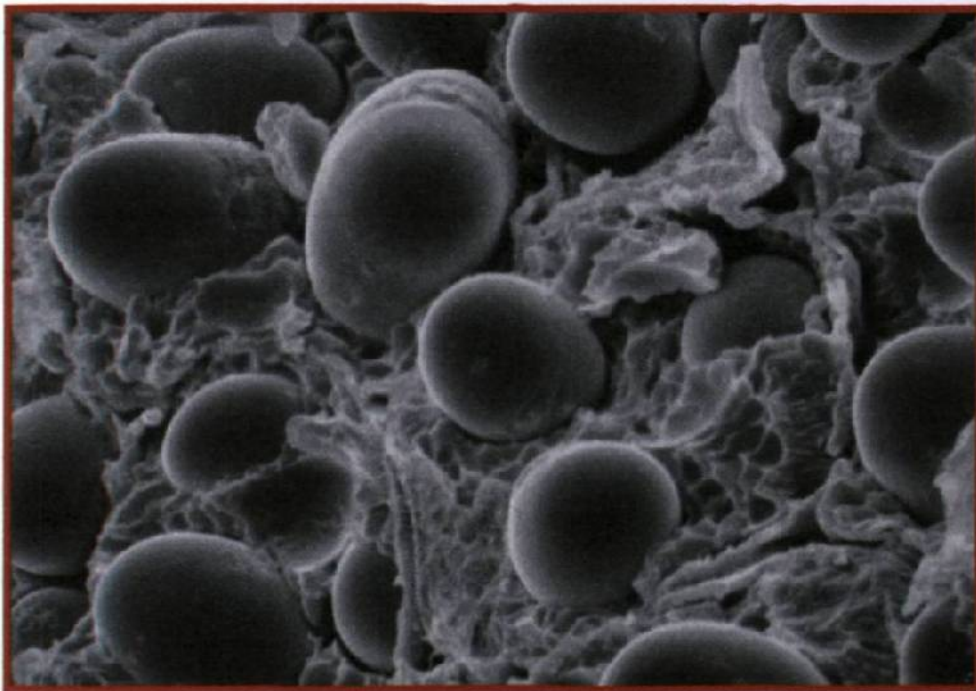
Detalle de los gránulos de almidón rodeados por la proteína



Detalle de los gránulos de almidón y la pared celular



**Fotomicrografía de barrido de los gránulos de almidón
de la variedad Selección 4**



**Fotomicrografía de barrido de los gránulos de almidón
de la variedad Marco Vinicio**

