



Contents lists available at ScienceDirect

## Food Hydrocolloids

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodhyd](http://www.elsevier.com/locate/foodhyd)

## Soymilk treated by ultra high-pressure homogenization: Acid coagulation properties and characteristics of a soy-yogurt product

N.S. Cruz, M. Capellas, D.P. Jaramillo, A.J. Trujillo, B. Guamis, V. Ferragut <sup>\*</sup>

Centro Español de Estudios Avanzados de Tecnología de Alimentos (CEITA), Departamento de Detección Animal y de Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, Cerdà, Barcelona, Spain

### ARTICLE INFO

Article history:  
received 8 December 2007  
Accepted 12 March 2008

Keywords:  
Soymilk  
Coagulation  
Ultra high-pressure homogenization  
(UHPH)  
Water fraction  
Gel firmness

### ABSTRACT

The effects of ultra high-pressure homogenization (UHPH) on soymilk were investigated and its suitability for soy-yogurt manufacturing was compared with conventional heat treatments (UHT and autoclaved). UHPH soymilk at 40 and 50°C inlet temperature was treated at 300 and 300 MPa. Coagulation parameters and acidification curves were determined for the fermentation process. Textural parameters, water-holding capacity and microstructure were performed on soy-yogurts obtained after cold storage during 24 h. Results indicated that conventionally heat-treated soymilk and UHPH-treated samples exhibited different behaviour to coagulation. Heat-treated soymilk had a shorter onset of gelation, and higher aggregation rate and gel network density than UHPH-treated soymilk. However, physical quality parameters, specially firmness, were much better in UHPH than in conventional heat-treated soy-yogurts.

© 2008 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### 1. Introduction

Soymilk is a water extract of soybeans, an oil-in-water emulsion with the continuous phase constituted by complex protein dispersion. The conventional processing method for soymilk production is heat treatment of the product after soaking and grinding soybeans in water. Soymilk has limited food use because a strong bean flavour. Fermentation of soymilk with various microorganisms, especially lactic acid bacteria, has been attempted to overcome the problem of beany flavour and increase acceptability (Beasley, Tuorila, & Saris, 2003; Blagden & Gilliland, 2005; Chumchuane & Robinson, 1999; Denkova & Murgov, 2005; Rossi, Vindramini, Carlos, Pini, & de Valdez, 1999). Some studies (Chumchuane & Robinson, 1999; Denkov, Henriksen, Vasiljevic, & Shah, 2007; Wang, Yu, Yang, & Chou, 2003) reported that lactic acid bacteria fermentation provided an improved volatile profile to soymilk. Fermentation processes may improve the sensorial attributes and also decrease or mask the properties of undesirable compounds. Several studies have reported the use of soymilk for the production of yogurt-like products (Buono, Sessa, Erickson, & Fung, 1990; Cheng, Thompson, & Brittin, 1990; Denkova & Murgov, 2005; Fávoro Trindade, Tetzl, Trugo, Modesto, & Court, 2001; Kovalenko & Briggs, 2002; Lee, Morr, & Seo, 1990; Yasici, Alvarez, & Hansen, 1997). Soymilk contains oligosaccharides, principally

sucrose, and others such as raffinose and stachyose, which are recognized as the flatulence factors, and can be reduced by lactic fermentation. Some studies about fermented soymilk are based on fortification or supplementation with different components in order to provide desirable body, texture and flavour to the final products. Some of these products are sucrose (Fávoro Trindade et al., 2001), calcium (Yasici et al., 1997), carbohydrates, protein hydrolysates and some amino acids (Karmali, 1997), milk whey proteins and mineral salts (Karlskind, Laya, Halpin, & Morr, 1991), whey protein concentrate and non-fat dry milk (Lee et al., 1990) and fructose and evaporated milk (Buono et al., 1990). However, soymilk composition is complete enough to obtain a fermented product with good quality characteristics when the production process of soymilk is adequately controlled.

The food industry is interested in new technologies to obtain quality products. Ultra high-pressure homogenization (UHPH) is a continuous process applied to liquid food products, especially those of colloidal character. The design and materials used in UHPH equipment make it possible for liquid foods to undergo pressures in the range of 100–350 MPa when passing through the high-pressure valve. This technology is quite similar to the conventional high-pressure homogenization used in the food industry. However, the magnitude of pressure applied to food products is considerably higher in UHPH technology. Some benefits have been reported for its application in the food industry as it causes interesting changes in structural components and increases shelf life of liquid products. Different authors have reported reduction of microbial counts in milk (Hayes, Fox, &

<sup>\*</sup> Corresponding author.

E-mail address: [victoria.ferragut@ub.edu](mailto:victoria.ferragut@ub.edu) (V. Ferragut).

Kelly, 2005; Pereda, Ferragut, Quaveo, Guarnis, & Trujillo, 2007; Smiddy, Martin, Hupperts, & Kelly, 2007; Thibaud, Dumay, Ricart, Guineau, & Cheffal, 2003] and soymilk [Cruz et al., 2007], the inactivation of inoculated microorganisms in different food products [Briles, Roig-Saguas, Herrero, & Lopez, 2005a, b, 2007; Diels, Callewaert, Wuytsck, Mauchalek, & Michiels, 2005], and enzyme inactivation [Datta, Hayes, Deeth, & Kelly, 2005; Hayes & Kelly, 2003a; Hayes & Kelly, 2003b; Pereda et al., 2007]. Other studies [Cruz et al., 2007; Desrochers & Marcand, 2002; Hayes et al., 2005; Hayes & Kelly, 2003a; Pereda et al., 2007; Sandra & Dalgleish, 2005; Serra, Trujillo, Quaveo, Guarnis, & Ferragut, 2007; Zamora, Ferragut, Jaramillo, Guarnis, & Trujillo, 2007] of UHPH applied to food concern physical, chemical and micro-structural changes, have shown protein denaturation, and fat globule size reduction in food emulsions. Specific studies on enzymatic coagulation properties of UHPH-treated milk have been conducted for cheese production [Zamora et al., 2007] and acid coagulation for yogurt production [Serra et al., 2007]. In the latter case, milk treated by UHPH improved considerably the quality of yogurts, increasing the gel firmness and decreasing the exudation of whey. These results were obtained in yogurts prepared from whole milk, while in the food industry skim milk powder is used to fortify milk to obtain similar results in yogurt.

Only one study has been reported on UHPH application in soymilk [Cruz et al., 2007], which showed an increase of physical stability of the colloidal system compared to the UHT processed soymilk, due to the decrease of size of individual fat globules and protein aggregated particles. The UHPH technology applied to soymilk also demonstrated its capability for obtaining a hygienic product, which has a good quality for the production of soymilk-fermented products. Nowadays, derived soy products are an established part of the modern western diet, especially due to their beneficial influence in human health. With these premises, the objective of this work was to study the effect of applying UHPH technology to soymilk on acid coagulation aptitude. Furthermore, the potential use of UHPH to produce yogurt-like products from soymilk was studied looking at the main quality parameters of this kind of products (texture and whey exudation).

## 2. Materials and methods

### 2.1. Soymilk elaboration

Soymilk used in this study was kindly provided by Liguete Vegetals, S. A. (Girona, Spain). Soybeans were soaked in decaoliferated water for 14 h. Hydrated (1:5 water:soybean) and dehulled soybeans (*Glycine max.* Majesta variety) were milled in a colloidal mill (E. Bachiller S. S. A., Fares del Vallés, Barcelona, Spain) at 80 °C, followed by centrifugation to separate the liquid phase.

### 2.2. Soymilk treatment

Three treatments were applied to soymilk: (i) 142 °C for 2 s ultra high temperature (UHT) soymilk was previously homogenized in a two-step valve homogenizer (Stork Food & Dairy Systems, B.V., Amsterdam, The Netherlands) at 50 and 10 MPa. Treatment was performed in an indirect tubular system (Sterical 8000B-Spec, Stork Food & Dairy Systems Amsterdam, The Netherlands). (ii) Autoclave sterilization (CE 65, J.F. Selecta, S. A., Barcelona, Spain) at 121 °C for 15 min (AC). (iii) A combination of two pressure conditions, 200 and 300 MPa, and two temperatures, 40 and 50 °C, applied in UHPH which were performed with a high-pressure homogenizer (model FFG11300, Sarnsted Fluid Power Ltd., Essex, UK). This device comprises a high-pressure ceramic valve able to

support 350 MPa and a second pneumatic valve, located after the first one, able to support up to 50 MPa. Inlet and outlet temperatures of soymilk were controlled by two heat exchangers (Carvía, Barcelona, Spain) located before the machine entrance and after the second homogenization valve, respectively. Inlet temperature ( $T_1$ ), temperature after the first homogenization valve ( $T_2$ ), as well as outlet temperature ( $T_3$ ) reached after the pass through the heat exchanger were monitored in all productions.  $T_1$  was maintained  $-0.07$  s according to equipment supplier.

### 2.3. Soymilk fermentation

Deep frozen commercial cultures (DSV YF-333, Chr. Hansen, Horsholm, Denmark) of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* were thawed and diluted at 0.1% (v/v) in sterile peptone water just before inoculation. The culture was inoculated at 0.03% (v/v) in soymilk samples heated at 45 °C in a water bath and incubated at the same temperature for 5 h.

### 2.4. Coagulation process

Acidification kinetics was monitored using a CINAC<sup>®</sup> System (Yvebaert, Frepillon, France) which is a multichannel pH-meter. Each inoculated sample prepared as described above was poured into 50 ml erlenmeyer flasks in a water bath at 45 °C. The system continuously recorded pH and acidification curves until pH 4.8 was reached.

Acidity determination: Soymilk (50 g) was inoculated with the starter cultures at 45 °C and acidity determination was performed each hour until pH 4.8 was reached, following the potentiometric method (IDF, 1991). Results were expressed as grams of lactic acid per 100 g of fermented soymilk.

Coagulation curves were obtained using an Optigraph<sup>®</sup> System (Yvebaert) which is based on the measurement of NIR signal attenuation. Inoculated soymilk was prepared as described above and poured into the coagulometer cuvettes, each filled with 10 ml of sample, and monitored at 45 °C during 5 h. Three parameters were determined from the coagulation curves: time for detecting the onset of gelation (CT), which was indicated by the maximum of the first derivative curve; aggregation rate (AR), which was calculated from the slope of the linear region of the curve; and gel network density index at the end of the coagulation process (GD), which was calculated as the difference between the signal of the plateau curve and that corresponding to the initial signal value.

### 2.5. Evaluation of gel characteristics

#### 2.5.1. Texture evaluation

Samples of inoculated soymilk (100 ml) were poured into cylindrical containers (radius 55 mm, height 72 mm) and incubated at 45 °C until pH 4.8. Soy-yogurts were then quickly cooled to 2 °C and stored for 24 h before analysis. Texture test of samples were performed at 5 °C in a T.A.X2 texture analyzer (Stable Micro System, Surrey, UK) equipped with a 25 mm cylindrical probe were used to perform a puncture test, operating at a constant speed of 2 mm/s, until a depth of 20 mm, to obtain the slope of the force–distance curves (strain modulus) and the maximum force values (gel firmness).

#### 2.5.2. Water-holding capacity (WHC) determination

The WHC was determined with a procedure adapted from Benaouf, Mohammed, Sodini, and Tixier (2003). Inoculated soymilk (30 g) was incubated at 43 °C in polypropylene centrifuge tubes (radius 32 mm, height 115 mm) until pH 4.8 (approximately 4.8–5 h, depending on sample treatment) and stored at 2 °C. After

**Table 1**  
Coagulation properties of AC, UHT and UHTF soymilk<sup>a</sup>.

Treatment	CP <sup>b</sup> (min)	Acidity at CP (%)	pH at CP	Aggregation rate (mL·min <sup>-1</sup> )	Gel network density index (mN)
AC	163.28 A (0.26)	0.61 A (0.02)	4.69 C (0.17)	0.28 A (0.02)	66.07 A (4.21)
UHT	170.28 AC (0.26)	0.28 B (0.01)	6.40 C (0.06)	0.60 B (0.06)	64.86 A (3.02)
300 MPa 40 °C	163.68 AC (0.27)	0.28 C (0.02)	6.00 A (0.22)	0.68 C (0.12)	31.28 B (4.74)
300 MPa 50 °C	176.00 AB (0.26)	0.28 C (0.01)	6.08 AC (0.22)	0.67 C (0.12)	30.98 B (4.24)
300 MPa 60 °C	184.76 CD (0.12)	0.28 AC (0.02)	6.08 AB (0.22)	0.67 C (0.12)	32.67 B (4.02)
300 MPa 80 °C	183.24 D (0.14)	0.28 AC (0.02)	6.02 AB (0.22)	0.60 C (0.06)	27.68 B (2.94)

<sup>a</sup> Means followed by different letters A, B, C, D, in the same column indicate significant differences at *p*-value.

<sup>b</sup> Clotting time, the number in parentheses is the standard deviation of the mean.

24 h, stored samples were centrifuged (Sigma 4K15, Postfach, Germany) at 480g for 10 min at 20 °C and the expelled whey was weighed. WWC was expressed as the weight (%) of the pellet after removing the expelled whey.

### 2.5.3. Confocal scanning laser microscopy

Five millilitres of inoculated soymilk were mixed with 3–4 drops of fluorescein isothiocyanate (FITC) and 4–5 drops of Nile red in 0.5% of ethanol solution. Four drops of inoculated soymilk were introduced into a concave glass slide, covered with another cover, sealed and immediately incubated at 43 °C for 5 h and stored at 2 °C for 24 h. Images were obtained using a Leica TCS4D (Heidelberg, Germany) confocal microscope with Immersion objective.

### 2.5. Statistical analysis

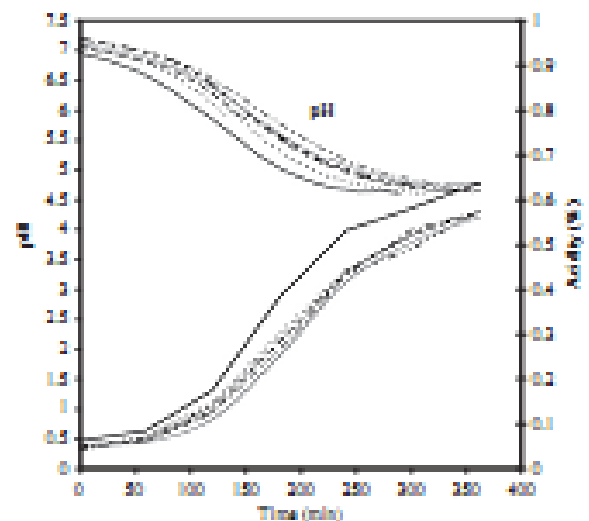
ANOVA was carried out to determine differences between samples at the 5% level of probability, using the SPSS<sup>®</sup> System for WIN<sup>™</sup> (12.0.1 version). The Tukey test was used for comparison of data. Data were obtained from three independent experiments and each sample was analysed in triplicate.

## 3. Results and discussion

### 3.1. Coagulation process

Coagulation behaviour of autoclave-sterilized (AC), UHT soymilk samples and UHTF-treated soymilk were, in general, significantly different (*p* < 0.05). Table 1 shows results related to coagulation properties measured with Optigraph<sup>®</sup> system and Fig. 1 shows acidification curves. In AC samples, coagulation started ~3 h after the beginning of incubation at 43 °C, once pH 4.69 was reached. In UHT and UHTF samples, the onset of gelation started earlier and at a significantly higher pH. On the other hand, AB of AC and UHT soymilks presented the highest values compared to UHTF-treated milks, which were no significantly different among them (*p* > 0.05). The same behaviour was observed in the gel density index, at the end of the gelation process at 43 °C.

Some essential differences in treatments applied to soymilk could explain the above-mentioned behaviour observed in the coagulation properties of soymilk. Heating of soymilk leads to aggregation and polymerization of soy proteins in which the sulphhydryl-disulfide interchange reaction plays an important role (Sato, 1979). On the other hand, since the heat-denatured soy protein is negatively charged (Kobayama & Nishinari, 1993), protons from acid fermentation neutralize the net charge of protein promoting the development of the gel by hydrophobic



**Fig. 1.** Acidity and pH curves during fermentation of treated soymilk (—) AC, (---) UHT, (····) 300 MPa 40 °C, (— · —) 300 MPa 50 °C, (— — —) 300 MPa 60 °C and (— · —) 300 MPa 80 °C.

**Table 2**  
Mean (SD) values of temperatures of treated soymilk from AC, UHT and UHTF.

Treatment	T <sub>i</sub> (°C) <sup>a</sup>	T <sub>p</sub> (°C) <sup>b</sup>	T <sub>f</sub> (°C) <sup>c</sup>
AC	—	—	—
UHT	—	—	—
300 MPa	40(0.4)	66(0.4)	66.66(0.4)
300 MPa	50(0.7)	66(0.4)	66.67(0.2)
300 MPa	60(0.6)	102(0.2)	102.02(0.3)
300 MPa	80(0.7)	109(0.2)	109.02(0.4)

<sup>a</sup> Inlet temperature in UHTF-treated soymilk.

<sup>b</sup> Temperature after the pressure value in UHTF-treated soymilk.

<sup>c</sup> Outlet temperature in UHTF-treated soymilk.

interactions in random aggregation. In addition, in the conventional sterilization process of soymilk, the intensity of heat treatment could have caused the hydrolysis of soymilk oligosaccharides causing them to be more available for lactic acid bacteria and allowing a fast acidification.

Compared with UHT and AC samples, UHTF-treated samples underwent less drastic conditions of treatment (Table 2) as the maximum temperature reached in the UHTF treatment of soymilk was 109 °C for 300 MPa and 50 °C inlet temperature processing

conditions. Moreover, residence time at the maximum temperature for the UHPH treatments, which is reached just after passing through the high-pressure valve, was only 0.07 s. Main effects of UHPH on soymilk have been previously studied (Cruz et al., 2007). A high reduction of particle size was caused by application of 200 and 300 MPa compared to soymilk base product and to the conventional homogenized one. This provides oil droplets well protected by protein, considerably increasing the active surface for interaction. On the other hand, protein denaturation increased with pressure application; however, at 300 MPa, only a small quantity of particle aggregates was detected in the particle size distribution analysis by light scattering measurement (Cruz et al., 2007). UHT-treated soymilk could have intermediate characteristics between AC and UHPH samples in terms of particle size distribution and protein denaturation degree. A hypothesis based on these different initial conditions of treated soymilk could be established.

Onset of gelation in AC samples was longer than UHT and UHPH-treated soymilk and took place at lower pH. The initial presence of particle aggregates in AC samples could decrease the active surface for the network formation which would only start to be formed when enough proton production in the fermentation process neutralized the charge to allow the hydrophobic interaction. However, in UHPH and, to a lesser extent in UHT-treated soymilk, the active surface for interaction was considerably higher and the extent of denaturation was lower than in AC samples, allowing the gel formation to start at a lower proton concentration. The higher AB observed in AC and UHT-treated samples could be due to possible different interaction forces acting in the gel development in soymilk processed by conventional heat treatment or UHPH. In AC and UHT samples, in which hydrophobic interactions were the main responsible forces in the gel network formation, the incubation temperature of fermentation (43 °C) could contribute to a faster formation of the gel and, at

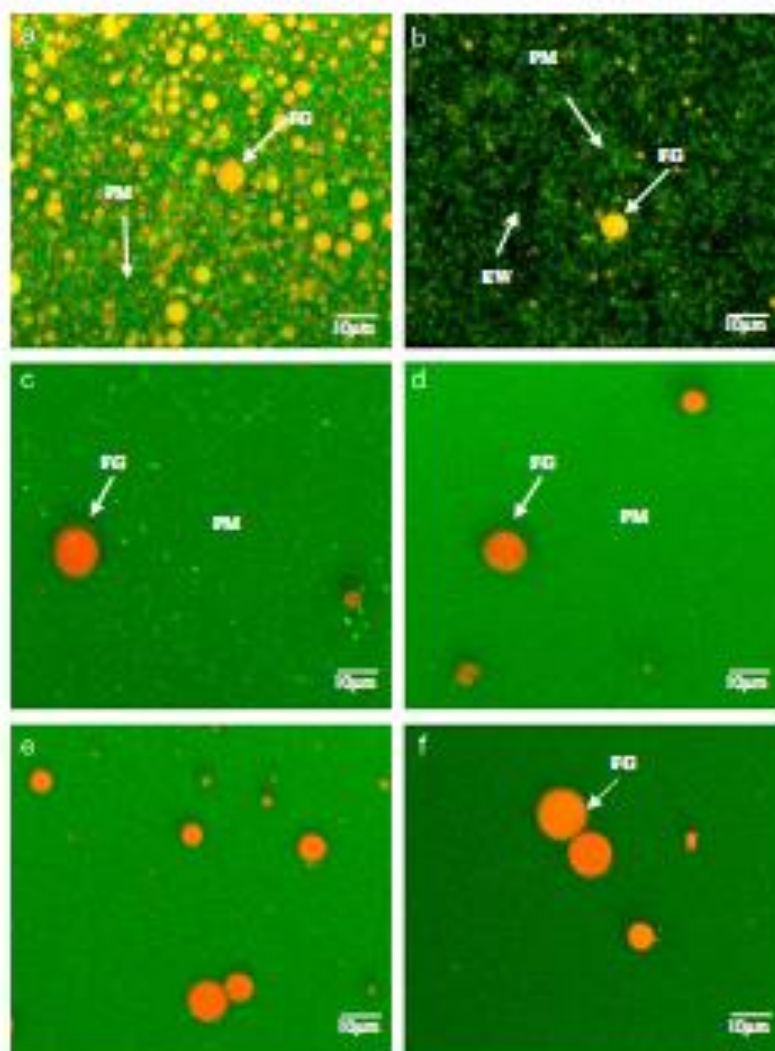


Fig. 2. Confocal scanning light microscopy microstructure showing the structure of soy-yogurt from soymilk previously treated by AC (a), UHT (b), 200 MPa 40 °C (c), 200 MPa 60 °C (d), 300 MPa 40 °C (e), 300 MPa 60 °C (f). Scale bar corresponds to 10  $\mu$ m. Different structures are indicated: protein matrix (PM), fat globule (FG) and entrapped water (EW).

the same time, to the stabilization of the forces acting, resulting in a higher network density index, since hydrophobic interactions are favoured at moderate high temperatures. On the contrary, the lower AR observed in UHPH-treated samples could be attributed to a higher contribution of hydrogen bonds to the gel formation, which are not favoured at the temperature of incubation. Moreover, gel network density index was also lower compared to the conventionally heat-treated soymilk. However, after 24 h of refrigerated storage, other interactions, such as hydrogen bonds which are favoured at low temperatures, took place since UHPH-treated soymilk gel strength (see later) of these samples was higher than in AC and UHT-treated samples.

### 3.2. Gel characteristics

Images in Fig. 2 correspond to micrographs of the soy-based yogurts studied. Samples were stained with FITC and Nile red to see protein matrix and fat globules, respectively. More fat globules can be observed in AC samples, compared with UHT and UHPH samples. In AC soymilk, the only homogenization step was performed in the colloidal mill to obtain the base product which later was submitted to the different treatments. However, in UHT and UHPH-treated samples, in which an additional homogenization step was performed, fat was less visible due to its lower mean size and its interaction with protein particles, which hide the oil globules in the gel network. However, some isolated coalesced fat globules can be observed in both samples. In UHT samples, black irregular holes occupied by entrapped water can be observed. Protein matrix is stained in green and fat globules in orange. AC, and to a greater degree UHPH samples, presented a more compact protein matrix than UHT samples.

Puncture tests of soy-yogurts after 24 h of cold storage are represented in Fig. 3. It can be observed that samples obtained from soymilk treated by conventional heat treatment exhibited a low deformability and low gel strength, while those obtained by UHPH treatment were very deformable with a high firmness. Textural differences also agreed with microscopy observations (Fig. 2), where an extremely homogeneous network in UHPH gels, probably formed by a high number of weak interactions can be observed. Fat droplets were integrated into the protein matrix, which makes it possible to deform the network and, at the same time, to experience high gel strength. At refrigeration temperature fat was in highly solid state, thus its contribution to textural characteristics is fundamental. AC gels presented a compact protein matrix formed by hydrophobic interactions, but fat which

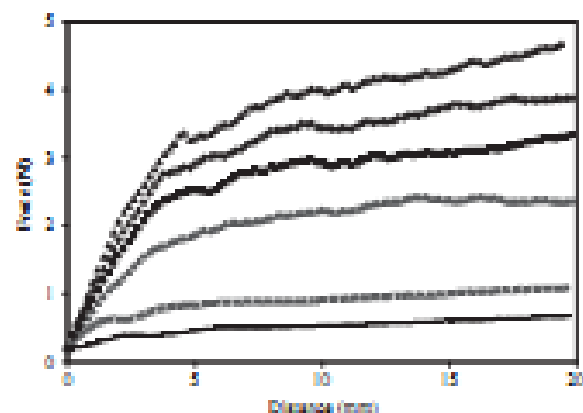


Fig. 3. Force–distance curves of soy-yogurts (—) AC; (---) UHT; (—) 100 MPa 40 °C; (· · ·) 100 MPa 50 °C; (—) 100 MPa 60 °C; (—) 100 MPa 80 °C; (—) 100 MPa 90 °C.

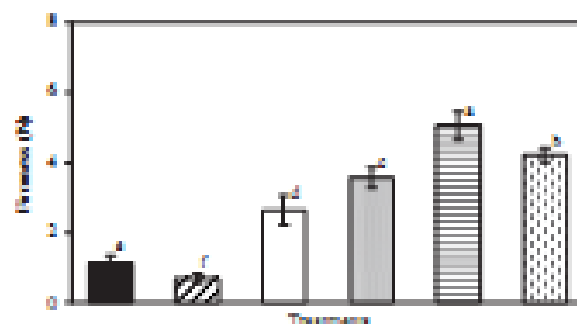


Fig. 4. Soy-yogurt firmness 24 h of cold storage (—) AC; (---) UHT; (—) 100 MPa 40 °C; (· · ·) 100 MPa 50 °C; (—) 100 MPa 60 °C; (—) 100 MPa 80 °C; (—) 100 MPa 90 °C. Different letters above bars indicate that samples are significantly different ( $p < 0.05$ ).

was present in big droplets, could act as a disruptor of the network homogeneity, thus contributing to low deformability and also resulting in a low firm gel. In UHT gels, the contribution of hydrophobic forces for the gel formation was less important than in AC gels. This fact together with a relatively high AR possibly caused the development of a coarse gel produced by this treatment of soymilk. The structure of UHT gels presented, in consequence, an important area of water “holes” responsible, in a great extent, of its weakness. Fig. 4 shows the magnitude and statistical analysis of firmness results of soy-yogurts. It can be observed that there is a tendency to increase gel firmness as combination of pressure–temperature increase, except in the more severe UHPH treatment (100 MPa, 90 °C), in which this tendency is broken. In this case, higher protein denaturation degree is supposed to be experienced, and hence, more hydrophobic interactions than in the other UHPH treatments could take place. From these results, it can be concluded that a certain contribution of hydrophobic interaction, caused by temperature processing, could contribute to consolidate the gel network, but the stabilization of the gel stored at cold temperatures are presumably due mainly to hydrogen bonds.

WHC of a protein gel is a critical parameter in yogurt manufacturing, since it is related to syneresis, which is due to the intrinsic instability of gels, and water may be lost after extensive storage time as a result of passive diffusion (Sanderson, 1990). Fig. 5 illustrates the results obtained from WHC measurements, obtained by centrifugation of refrigerated soy-based yogurts. All samples showed similar low values of syneresis, which ranged between 2% and 7% of whey expulsion, except for UHT samples, which had whey expulsion values between 12% and 16%. Kovalenko & Briggs (2002), in soy-based yogurt, showed an 84.1–88% of WHC with soymilk treated at 85 °C for 15 min. Yasici et al. (1997) reported relatively low values for whey expulsion, ranging from 6.75% to 13.5% in yogurt made from soymilk obtained at 85–90 °C for 15 min after pasteurization at 85 °C for 30 min. Kovalenko and Briggs (2002) mentioned that soy protein gels with higher number of physicochemical bonds (or more developed structure) have a better ability to entrap water within its three-dimensional network. In AC samples, heat treatment caused a high degree of protein unfolding and disulphide unions which facilitates interaction to produce a fine network with small spaces which entrap water. We suggest that a similar situation with a high number of interactions is derived from extensive protein denaturation in AC samples. In UHPH samples, depending on the treatment intensity, denaturation was caused by relatively mild heat treatment and also by a mechanical effect when liquids passed through the high-pressure valve. This caused, on one hand,

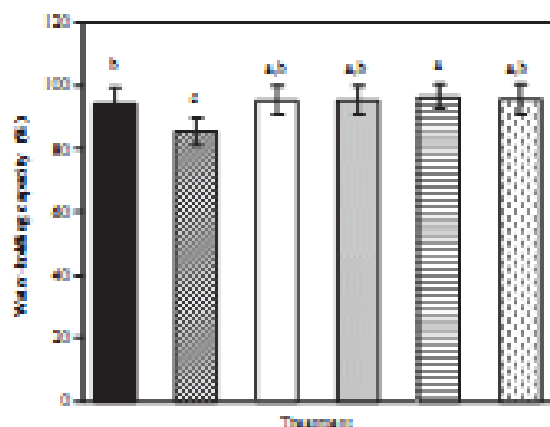


Fig. 4. Water-holding capacity (W/C) of retained water of soy-yogurt after 24 h of cold storage (■) AC; (◻) UHT; (◻) control with; (◻) control with; (◻) control with; (◻) control with. Different letters above bars indicate that samples are significantly different ( $p < 0.05$ ).

a number of sulfhydryl groups to be exposed to the outside and, on the other hand, a high number of particles of reduced size that joined into a fine homogeneous network with high WCH. From microscopy images, a coarse network, with large spaces within protein strands, can be observed in UHT samples, compared to AC and UHTH samples.

#### 4. Conclusions

UHTH soy-yogurts displayed greater firmness, more deformable behaviour and higher WCH than gels produced from AC or UHT-treated samples. Microstructure images from confocal scanning light microscopy and texture analysis evidenced the weakness of gels produced from UHT soy-milk and showed clearly that UHTH and AC have a different behaviour in network formation due to the different characteristics and distribution of surface active particles responsible of soy-yogurt products characteristics. UHTH can be used to obtain gels with very good properties when applied to fermented product elaboration.

#### Acknowledgements

This study was supported by the Ministerio de Educación y Ciencia (AGL2003-03464), the Commission of the European Communities Union (CRAFT Project 51222E), the Programa de Mejoramiento a Profesorado (PROMOP) by Secretaría de Educación Pública (SEP) of México and Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo of México for Ph.D. fellowship. The confocal microscopy was performed by Servei Microscòpia of the Facultat de Ciències of the Universitat Autònoma de Barcelona, Spain.

#### References

Beatty, S., Torralba, M., & Larra, R. B. J. (2003). Fermented soy-milk with a microstructure of *Lactococcus lactis*. *International Journal of Food Microbiology*, 81(2), 189–192.

Hagden, T. G., & Gilliland, S. E. (2003). Reduction of levels of volatile compounds associated with the “beany” flavor in soy-milk by lactobacilli and streptococci. *Journal of Food Science*, 70(3), 1161–1166.

Infante, M. J., Rodríguez, A. X., Hernández, M. M., & Guzmán, S. (2006). Inactivation by ultra-high-pressure homogenization of *Escherichia coli* strains inoculated into orange juice. *Journal of Food Protection*, 69(3), 566–568.

Infante, M. J., Rodríguez, A. X., Hernández, M. M., & Guzmán, S. (2006). Inactivation of *Salmonella* strains in milk and orange juice by ultra-high-pressure homogenization. *Journal of Food Protection*, 69(7), 98–99.

Infante, M. J., Rodríguez, A., Hernández, M. M., & Guzmán, S. (2007). Inactivation of *Staphylococcus* spp. strains in whole milk and orange juice using ultra high pressure homogenization at inlet temperatures of 6 and 20°C. *Food Control*, 8(10), 1262–1266.

Isuano, M. A., López, C., Erickson, L. E., & Pung, C. Y. C. (1990). Soy-milk yogurt: sensory evaluation and chemical measurement. *Journal of Food Science*, 48(2), 828–831.

Cheng, Y. J., Thompson, L. D., & Griffin, H. D. (1993). Soy-milk yogurt: a yogurt-like soybean product development and properties. *Journal of Food Science*, 48(4), 1179–1176.

Chunchoeng, S., & Robinson, R. K. (1998). Selection of starter cultures for the fermentation of soy milk. *Food Microbiology*, 19(2), 129–137.

Cruz, N., Capelata, M., Hernández, M., Trujillo, A. J., Guzmán, S., & Ferragut, V. (2007). Ultra high pressure homogenization of soy-milk: microbiological, physicochemical and microstructural characteristics. *Food Research International*, 40(6), 128–133.

Cruz, N., Rojas, M. D., Perez, H. D., & Kelly, A. L. (2006). Significance of frictional heating for effects of high pressure homogenization on milk. *Journal of Dairy Research*, 73(4), 393–398.

Czekajka, Z. K., & Marjori, I. C. (2003). Soy milk yogurt. *Biotechnology and Bioengineering Equipment*, 18(1), 161–163.

Debrumay, A., & Marand, H. (2002). Formation of sunflower oil emulsions stabilized by whey proteins with high-pressure homogenization (up to 100MPa): effect of pressure on emulsion characteristics. *International Journal of Food Science and Technology*, 37(3), 283–288.

Drell, A. J., Chiriac, L., Trujillo, A., Maschke, S., & Michler, C. (2006). Inactivation of *Escherichia coli* by high-pressure homogenization is influenced by fluid viscosity but not by water activity and product composition. *International Journal of Food Microbiology*, 107(3), 287–291.

Dotse, G., Harrison, A., Vasiljević, T., & Shah, N. P. (2007).  $\alpha$ -Galactosidase and proteolytic activities of selected probiotic and dairy cultures in fermented soy-milk. *Food Chemistry*, 102(1), 10–20.

Elvira Andrade, C. B., Ferr, H. D., Trujillo, A. J., Rodas, S. D., & Cruz, N. (2007). Development and sensory evaluation of soy milk based yogurt. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 48, 100–104.

Hajos, M. D., Fox, P. F., & Kelly, A. L. (2003). Potential applications of high pressure homogenization in processing of liquid milk. *Journal of Dairy Research*, 70(1), 28–33.

Hajos, M. D., & Kelly, A. L. (2004a). High pressure homogenization of raw whole bovine milk (2) effects on fat globule size and other properties. *Journal of Dairy Research*, 71(3), 297–303.

Hajos, M. D., & Kelly, A. L. (2004b). High pressure homogenization of milk (3) effects on indigenous enzymatic activity. *Journal of Dairy Research*, 71(3), 307–313.

ISO. (1981). Yogurt-determination of titrable acidity. ISO Standard 160. Institute, Argentine International Dairy Federation.

Kanuly, K. M. (1987). *Lactobacillus* fermentation of soybean milk. *Food Research International*, 10(6), 474–482.

Katzevini, D., Lige, J., Halpin, S., & Egan, C. V. (1981). Improving acid production in soy-based yogurt by adding cheese whey proteins and mineral salts. *Journal of Food Science*, 48(4), 999–1001.

Kojima, K., & Robinson, R. K. (1993). Rheological studies on the gelation process of soybean 7 S and 11 S proteins in the presence of glucose-deoxy-actone. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41(1), 9–14.

Korolik, L. V., & Krings, J. L. (2002). Textural characterization of soy-based yogurt by the cone method. *Journal of Texture Studies*, 23(2), 101–114.

Lee, S. Y., Moon, D. W., & Lee, A. (1990). Comparison of milk-based and soy-milk-based yogurt. *Journal of Food Science*, 51(2), 632–636.

Pereda, J., Ferragut, V., Quesada, J. M., Guzmán, S., & Trujillo, A. J. (2007). Effects of ultra-high pressure homogenization on microbial and physicochemical shelf life of milk. *Journal of Dairy Science*, 90(3), 1061–1063.

Semari, R., Mohammad, S., Smith, I., & Foster, J. R. (2003). Preliminary observations on the effects of milk fortification and heating on microstructure and physical properties of stirred yogurt. *International Dairy Journal*, 17(8), 779–782.

Sosa, E. A., Vardaman, S. D., Doran, J. E., He, Y. C., & de Valdez, S. R. (1999). Development of a novel fermented soy-milk product with potential probiotic properties. *European Food Research and Technology*, 109(6), 628–637.

Sato, K. (1976). Tolu-relationships between soybean components and tofu texture. *Cereal Foods World*, 21(4), 344.

Sanderson, D. R. (1983). Dalian gum. In R. Harris (Ed.), *Food gels* (pp. 201–212). London and New York: Elsevier Applied Science.

Sando, S., & Capelata, M. D. (2006). Effects of ultra-high-pressure homogenization and heating on structural properties of casein micelles in reconstituted skim milk powder. *International Dairy Journal*, 20(11), 1068–1074.

Sera, M., Trujillo, A. J., Quesada, J. M., Guzmán, S., & Ferragut, V. (2007). Acid coagulation properties and suitability for yogurt production of cow's milk treated by high-pressure homogenization. *International Dairy Journal*, 21(7), 762–769.

Smiddy, M., Martin, J., Huggart, T., & Kelly, A. (2007). Microbial shelf-life of high-pressure-homogenized milk. *International Dairy Journal*, 21(1), 29–33.

- Thielebald, M., Demay, B., Picot, L., Guisard, J.-P., & Chebel, C. (2002). High-pressure homogenization of raw bovine milk: effects on fat globule size distribution and microbial inactivation. *International dairy journal*, *22*(6), 427–436.
- Wang, Y., Yu, K., Yang, H., & Chou, C. (2002). Sugar and acid contents in soy milk fermented with lactic acid bacteria alone or simultaneously with bifidobacteria. *Food Microbiology*, *20*(1), 881–886.
- Yazici, S., Akinci, Y. K., & Hansen, B. M. B. (1997). Fermentation and properties of calcium-fortified soy milk yogurt. *Journal of Food Science*, *62*(1), 487–491.
- Zamorá, A., Ferragut, V., Jaramillo, R. G., Durán, R., & Trujillo, A. J. (2007). Effects of ultra-high pressure homogenization on the cheese-making properties of milk. *Journal of Dairy Science*, *90*(1), 14–22.



## Physical characteristics during storage of soy yogurt made from ultra-high pressure homogenized soymilk

V. Ferragut<sup>\*</sup>, N.S. Cruz, A. Trujillo, B. Guamis, M. Capellas

Centro de Investigación de Tecnología Alimentaria (CITA), IATA, IIT, Departamento de Ciencia Animal y de Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Andalucía, Ciudad Real, España

### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 31 May 2008  
Received in revised form 14 October 2008  
Accepted 20 October 2008  
Available online 8 November 2008

**Keywords:**  
Soymilk  
Ultra-high pressure homogenization (UHPH)  
Synthesis  
Viscoelasticity  
Firmness  
Colour  
Microstructure

### ABSTRACT

The effects of ultra-high pressure homogenization (UHPH) on soymilk for producing soy yogurts and their evolution during cold storage for 28 days (analysis were performed on days 1, 7, 14, 21 and 28) were investigated. Soy yogurts were prepared from UHPH-treated soymilk prepared at 50 °C at 200 and 300 MPa. Moreover a combined treatment at 300 MPa with a retention time of 15 s (at the temperature reached after the high pressure value) was investigated. Soymilk treated at 55 °C for 15 min (HT) was used as control. This study included the evaluation of viscoelasticity by dynamic oscillation, puncture test, microstructure by laser confocal microscopy, water holding capacity (WHC) determination and colour evaluation. Results showed that soy yogurts from UHPH-treated soymilk presented higher values of mechanical parameters related to firmness and  $G'$ , and better WHC. In addition, soy yogurts maintained these positive characteristics during cold storage. However, in UHPH soy yogurt colour parameters showed some differences compared to control which may indicate changes in chemical compositions in addition to the colloidal characteristics of these products.

© 2008 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### 1. Introduction

Soymilk can be used as an inexpensive source of proteins compared to meat, and offers an interesting alternative when fermented. Studies about the incorporation of lactic acid bacteria into soymilk attracted interest by consumers, resulting in the increased production of fermented soymilk during the last few years. Soymilk fermentation is produced in a similar way to milk fermentation by adding *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* to the liquid food. Sugar fermentation causes the pH to drop, modifying the surface charge of proteins which aggregate to build a network which entraps the liquid phase and fat droplets. The demand for alternatives to yogurt produced from cow's milk is growing due to some problems of milk protein allergenicity, vegetarian alternatives, introduction of soy derivatives in the occidental diets, etc. Several studies (Chumchuare and Robinson, 1999; Donkor et al., 2007; Wang et al., 2003) reported that lactic acid bacteria fermentation provided an improved volatile profile to soymilk. In order to provide desirable body and texture, soy yogurt is often fortified with different origin dry matter, especially milk proteins (Buono et al., 1990; Karlenskjöld et al., 1991; Yadav et al., 1994). These studies used a traditional technology to obtain soymilk which was inoculated with lactic acid bacte-

ria, but treatment conditions were quite extreme (121 °C for 15 min, 65 °C for 15 min, 80 °C for 20 min) leading to important changes of soy components.

Ultra-high pressure homogenization (UHPH) is a technology which has demonstrated its potential benefits in the food industry as an alternative to conventional technologies, such as heat treatments. UHPH is based on conventional homogenization (40–50 MPa) but uses pressures from 100 to 300 MPa (Floury et al., 2004a). When liquid food passes through the high pressure valve it generates an increment of flow speed and a loss of pressure, bringing about cavitation, chisel effect, turbulence, and collision of dispersed particles of liquid foods, such as fat droplets (Floury et al., 2000, 2004a) and micro organisms, which may be destroyed (Diele et al., 2005; Hayes et al., 2005; Pereda et al., 2007). Several authors (Desrumaux and Marcand, 2002; Hayes and Kelly, 2003; Sandoz and Dalglish, 2005; Zamora et al., 2007) have studied UHPH application to milk; some of them focusing on protein denaturation, which is produced to a lesser extent than in heat treatments, and also focusing on fat globule size reduction, which is responsible for the high stability of liquid foods. However, UHPH treatment of soymilk has only been studied recently (Cruz et al., 2007). Results so far have shown, that this technology reduced soymilk microbial load, led to a certain degree of protein denaturation, and produced a highly physically stable product, not only because of the reduction of fat globule size but also due to the solid particles in suspension.

<sup>\*</sup> Corresponding author.  
E-mail address: [victoria.ferragut@iata.ura.es](mailto:victoria.ferragut@iata.ura.es) (V. Ferragut).



Studies on milk coagulation and yogurt stability produced from UHPH (Serra et al., 2007; Serra et al., 2008) and more recently, on soy milk coagulation (Cruz et al., 2008) have demonstrated the adequacy of this technology for this purpose, since gel characteristics of the fermented soy products obtained are improved when compared to those obtained from conventionally treated milk or soy milk. Considering these preliminary results (Cruz et al., 2008), the objective of this investigation was to study the evolution of relevant physical characteristics of soy yogurt related to quality standards and their stability during cold storage using UHPH technology. Moreover, UHPH treatments applied were single or in combination with heat retention time (i.e. temperature reached in the pressure valve was maintained during little time to enhance the heat effect on the sample) to know whether the combination of pressure and temperature improved the quality characteristics of soy yogurts.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Soy milk elaboration and treatments

Soy milk used in this study was provided by Liquats Vegetales, S.A. (Cirona, Spain). Hydrated [ $\beta$ -D galactosylglycan w/w] and de-hulled soybean was milled in a colloidal mill (E. Bachiller S.S.A., Paredes del Valle, Spain) at 80 °C followed by centrifugation to separate the liquid phase. The soy milk obtained was then treated by conventional pasteurization at 95 °C for 15 min (HT). UHPH treatments were performed at 200 and 300 MPa at 50 °C inlet temperature and immediately cooled down. Other UHPH treatment at 300 MPa, 50 °C inlet temperature was made with 15 s of retention time, maintaining the temperature reached at the high pressure valve ( $\sim 108$  °C). Temperatures reached at the UHPH pressure valve at 200 and 300 MPa were  $\sim 95$  °C and  $\sim 108$  °C respectively. Estimated time for liquid passing through the valve was  $\sim 0.07$  s.

UHPH treatments were performed with a high pressure homogenizer (model FPG11300, Stansel Fluid Power Ltd., Essex, UK). This device comprises a high pressure ceramic valve which is able to support 350 MPa and a second pneumatic valve, located after the first one, able to support up to 50 MPa. Inlet and outlet temperatures of soy milk were controlled by two tubular heat exchangers (Carvís, Barcelona, Spain) located before the machine entrance and after the second homogenization valve, respectively. Inlet temperature ( $T_0$ ), temperature after the first homogenization valve ( $T_1$ ), as well as outlet temperature ( $T_2$ ) reached after the pass through the heat exchanger were monitored in all productions.

### 2.2. Soy milk fermentation

Frozen commercial cultures mixture (DVS YF-333), Chr. Hansen, Horsholm, Denmark) of *S. thermophilus* and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* stored at  $-70$  °C were thawed and diluted at 0.1% (v/v) in sterile peptone water just before inoculation, and culture was inoculated at 0.03% (v/v) in samples heated at 45 °C in a water bath and incubated at the same temperature for 5 h. Multiple samples of soy yogurt were prepared for each day of analysis. Samples were stored at 4 °C until analysis at 1, 7, 14, 21 and 28 days of storage.

### 2.3. Water holding capacity (WHC)

Inoculated soy milk samples (20 g) were incubated in polypropylene centrifuge tubes (radius 22 mm, height 115 mm) until pH 4.5 was reached and stored at 4 °C. To estimate the water holding capacity of soy yogurts, stored samples were centrifuged (Sigma 4K15, Poßlach, Germany) at 480g for 10 min at 20 °C, and the expelled whey was weighed. WHC was expressed as the weight of

drained whey per gram of fermented sample. This measurement of water expulsion induced by centrifugation provides information about the water retention capacity in forced conditions.

On the other hand, the whey expelled spontaneously, that provides information of the water retention capacity of the undisturbed structure of the gel (100 g in plastic containers) was weighed and expressed as the weight of drained whey per gram fermented sample.

### 2.4. Texture analysis

For textural analysis, soy yogurts were prepared in plastic containers of 55 mm diameter. A Stable Micro System Texture Analyser (Model TA.TX2, Surrey, UK) equipped with a 25 mm cylindrical probe was used to perform a puncture test, operating at a constant speed of 2.0 mm/s until a sample depth of 20 mm. The force-distance curves were performed at 4 °C, and fracturability and firmness were calculated from the texturometer software.

### 2.5. Viscoelasticity determination

Oscillatory testing of soy yogurt samples was performed at 4 °C using 20 mm parallel serrated plates, and a gap setting of 2.5 mm, in a rheometer ThermoHaake RS1 (Thermo-Haake GmbH, Karlsruhe, Germany). Gels were prepared in 50-ml syringes (1 syringe per day of storage), and cylindrical slices were obtained by pushing up the plunger of the syringe and cutting with a blade. The slices were transferred into the rheometer and, after the measuring system reached the testing position, sample edges were cut and left to relax for 5 min. To determine the viscoelastic properties of yogurt, frequency sweep tests were performed from 0.1 to 1 Hz at a maximum strain of 0.01. Measurements were carried out within the linear viscoelastic range, previously determined by a stress sweep test from 0.001 to 1 Pa. Dynamic moduli ( $G'$ ,  $G''$  and  $G^*$ ) and  $\tan \delta$  were calculated with the RheoWin software (ThermoHaake GmbH).  $G'$  (the storage modulus) is related to the molecular events of elastic nature;  $G''$  (the loss modulus) related to the viscous character of material;  $G^*$  (complex modulus, corresponding to  $(G'^2 + G''^2)^{1/2}$ ) and  $\tan \delta$ , which correspond to  $G''/G'$  (values closer to 0 are more solid-like).

### 2.6. Colour evaluation

The colour of soy yogurts was measured with a Hunter Lab colorimeter (Miniscan XE™, Hunter Associates Laboratory Inc., Reston, Virginia, USA) using the  $D_{65}$  illuminant with an angle of observation of 10°. Soy yogurt samples were tempered to 20 °C before analysis, and thoroughly homogenized with a spatula before placing into the measuring cup. A 10 mm-high ring was inserted into the sample cup. The cup was then filled with the sample, and a white ceramic disk was then pushed down through the sample until it rested on the top of the disk. The cup with the sample was then placed on the instrument port for measurement and covered with a black cup to prevent external light reaching the sample.

Colour  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  coordinates were obtained, and difference between each treatment and UHT and BP soy milks were calculated as  $\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$ .

### 2.7. Microstructure

Confocal laser scanning microscopy observations were performed in fluorescence mode in a Leica TCS4D (Heidelberg, Germany). The images were obtained following the method described by Cruz et al. (2008) with an oil-immersion 60x lens at a wavelength of 488 nm. Inoculated soy milk samples (5 ml) were

mixed with 3–4 drops of fluorescein isothiocyanate (FITC) and 4–5 drops of Nile red in 0.5% of ethanol solution. Some drops were poured on a concave glass slide, covered with a cover slip and sealed. Samples were incubated at 45 °C during 5 h and stored at 4 °C for 24 h.

### 2.8. Statistical analysis

ANOVA was carried out to determine significant differences between samples at the 5% level of probability, using the SPSS<sup>®</sup> System for WIN<sup>™</sup> version 12.0.1 (SPSS Inc, Chicago, IL). The Tukey test was used for comparison of data. Data were obtained from three independent experiments and each soy milk sample was analyzed in triplicate.

## 3. Results and discussion

### 3.1. Mechanical and microstructural characteristics

Microstructure of soy yogurts obtained by laser confocal microscopy revealed the interaction degree between fat and protein and protein–protein fractions in the gel structure development. Images in Fig. 1 showed the protein fraction stained, which gave more information about the gel matrix. In fact, in HT soy yogurt images the fat globules could be easily appreciated, even without using the fat stained. These soy yogurts revealed the high number and size of fat globules which migrated to the gel surface during the fermentation process. However, in soy yogurts from UHPH-treated soy milk, fat globules were not easily visible since they remained hidden inside the protein network. On the other hand, although protein network density in UHPH soy yogurts is homogeneous, a more compact structure may be observed in those obtained from 300 MPa than in 300 MPa soy yogurts. The 300 MPa, 15 s soy yogurts presented a similar aspect but with a protein matrix structure slightly more open, showing black holes where water was entrapped. In all cases, at the end of the storage period, a settlement of the structure was observed.

Frequency sweep tests were used to determine the viscoelastic characteristics of soy yogurts.  $G'$  values were always higher than  $G''$ , showing the predominating solid character of soy yogurts. Tan  $\delta$  values were similar for all treatments applied to produce soy yogurts. During cold storage this parameter showed a small decrease, which was only significantly different ( $P > 0.05$ ) on the last day of storage compared to the first day in 300 and 300 MPa soy yogurts. Mean values of tan  $\delta$  for all treatments applied to soy milk ranged from  $0.224 \pm 0.005$ , on the first day, to  $0.215 \pm 0.007$  at the end of the storage period when differences were more marked, indicating a slight development of the gel structure.

The development of rigidity was estimated from  $G'$  values which represent the total resistance of a material against the applied strain.  $G'$  values (Table 1) presented significant differences ( $P < 0.05$ ) between all treatments applied to soy milk. HT soy yogurts exhibited the lowest rigidity value while those obtained from UHPH treatment of soy milk were higher, and this parameter increased as pressure application increased. The highest rigidity was shown by soy yogurt treated at 300 MPa, 15 s. The evolution of  $G'$  during storage for 300 and 300 MPa did not show significant differences ( $P > 0.05$ ) of gel rigidity at the different periods analyzed, although a slight increase was observed from day 1 to day 7. HT soy yogurts and those obtained from 300 MPa, 15 s UHPH treatment showed the lowest and highest  $G'$  values, respectively, and their evolution during storage showed more fluctuation in this parameter, indicating less stabilization of the structure at the storage conditions. A previous study of the coagulation characteristics of UHPH-treated soy milk compared with that thermal-treated was performed by

Cruz et al. (2008). It was concluded that the different behaviour observed between UHPH and heat treated soy yogurts were due to the mechanisms implied in the gel structure stabilization at refrigeration. In general, heat treatment favoured hydrophobic interactions in the gel formation while UHPH treatments led to a gel which was stabilized by a predominance of hydrogen bonds, thus improving gel characteristics in refrigerated conditions.

Firmness is defined as the force necessary to attain a given deformation (Van Vliet et al., 1991). The lowest firmness values (Table 2) were shown by HT soy yogurts. The UHPH soy yogurts were significantly ( $P < 0.05$ ) firmer and this parameter increased with pressure application. No further firmness was developed in yogurts obtained from 300 MPa, 15 s treatment. In general, the evolution of firmness in soy yogurts during storage showed an increase 7 or 14 days after soy yogurt production and a further stabilization in their values.

As mentioned above, the highest  $G'$  value was presented by soy yogurts obtained from 300 MPa, 15 s followed by 300 MPa and that followed by 300 MPa. The lowest  $G'$  value was shown by HT soy yogurts. Mechanical characteristics determined by the puncture test (gel firmness) had a similar tendency except in the case of soy yogurt obtained from 300 MPa, 15 s, in which no longer increase of firmness was caused by the additional effect of temperature (retention time) to the UHPH treatment applied. This difference in the mechanical parameters of  $G'$  and firmness can be attributed to the different magnitude of force applied in the mechanical evaluation.  $G'$  is obtained from a test in which structure of the network is not broken, thus its sensitivity for detecting the contribution of different interactions is higher than in the puncture test, in which macroscopic failure of the structure is experienced. The effect of UHPH treatment on physical properties of milk (Hayes and Kelly, 2003; Pereda et al., 2007) and soy milk (Cruz et al., 2007) has demonstrated that the main changes observed in these products involve fat globules size reduction. Moreover, fat globules are well protected by proteins, and a certain degree of protein denaturation is caused depending on the magnitude of pressure applied (Cruz et al., 2007). These colloidal structures are responsible for the network characteristics of gels which led to a protein network with the fat globules entrapped and homogeneously distributed. These characteristics produced a high development of rigidity and firmness. On the other hand, the highest rigidity developed by 300 MPa, 15 s soy yogurts could be attributed to an additional effect of temperature with the UHPH treatment, which caused protein denaturation contributing to enhance hydrophobic interactions. Thus, stabilization of 300 MPa, 15 s was due to a higher contribution of hydrophobic interaction than in single UHPH treatments but also by a high contribution of hydrogen bonds, which are characteristics of the refrigerated soy yogurts produced by UHPH-treated soy milk (Cruz et al., 2008). In this respect, after the main gel network is formed during the fermentation process, the final stabilization of gel structure is reached in the first hours after soy yogurts are submitted to low temperature. These conditions led to the fat solidification and the establishment of interactions between particles and molecules, especially those which are favoured at low temperatures, i.e. hydrogen bonds. However, hydrophobic interactions are favoured at higher temperatures during the soy yogurt fermentation (45 °C). This is why soy yogurt produced from heat treatment (95 °C, 15 min) presented the lowest  $G'$  values and firmness characteristics since, once the gel has been developed, the contribution to stabilization of soy yogurt structure in cold conditions is mainly due to hydrogen bonds which in heat treated soy milk are less plentiful than in UHPH-treated soy milk. Microstructure of soy yogurts on day 1 (Fig. 1) is in accordance to mechanical characteristics described. A protein–fat mixed and homogeneous network was developed in UHPH soy yogurts, which is associated to the

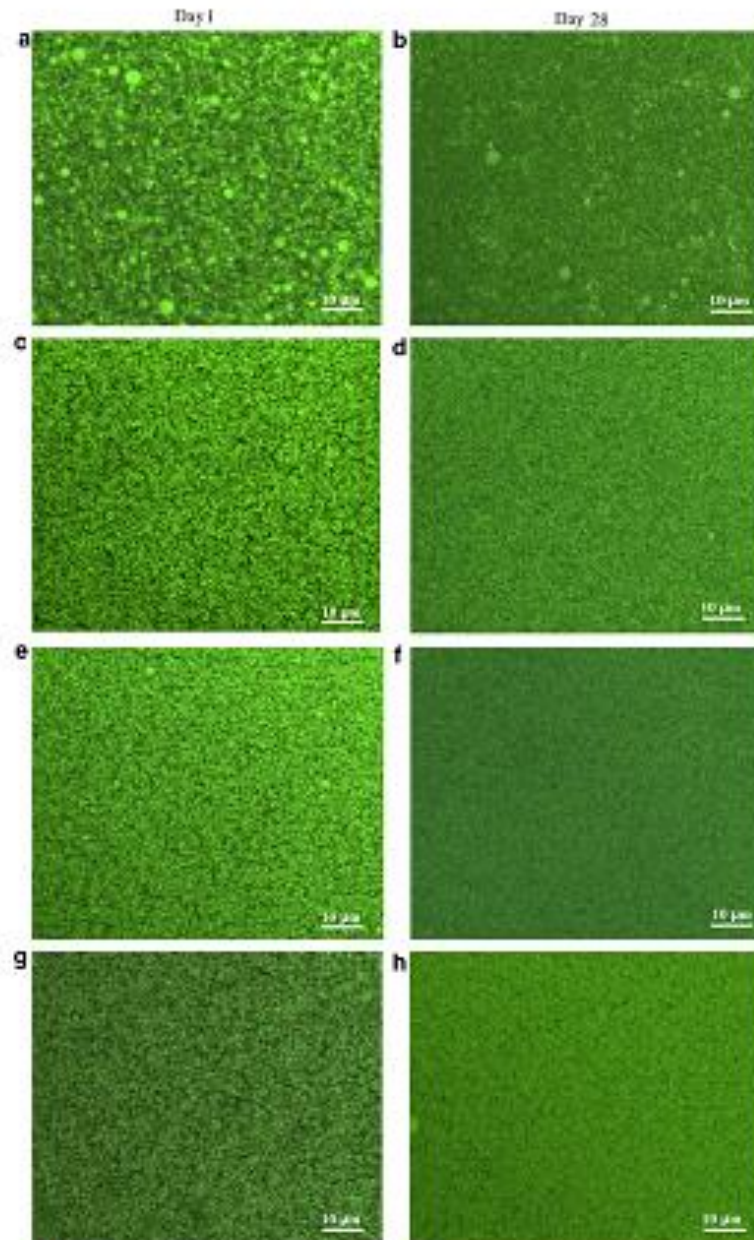


Fig. 1. Confocal scanning light microscopy showing the structure of soy yogurt elaborated from soy milk treated (a, b) 98 °C 18 min; (c, d) 300 MPa 80 °C; (e, f) 500 MPa 80 °C and (g, h) 800 MPa 80 °C, 18 s.

mechanical behaviour previously described. However, in soy yogurts from heat treated soy milk, in addition to the reasons men-

tioned before, fat globules could act as disruptors of the network homogeneity, acting against strong mechanical characteristics.

**Table 1**  
Mean values (±SD) of  $d'$  (%) during cold storage of soy yogurt elaborated from UHPH and heat treated soy milk.

Treatments	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
65 °C/15 min	1827 ± 0.62 <sup>ab</sup>	1876 ± 0.62 <sup>ab</sup>	1763 ± 0.62 <sup>ab</sup>	1762 ± 0.62 <sup>ab</sup>	1769 ± 0.62 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C	2023 ± 0.21 <sup>cd</sup>	2120 ± 0.21 <sup>cd</sup>	2088 ± 0.21 <sup>cd</sup>	2047 ± 0.21 <sup>cd</sup>	2158 ± 0.21 <sup>cd</sup>
300 MPa/30 °C	2281 ± 0.26 <sup>de</sup>	2268 ± 0.26 <sup>de</sup>	2288 ± 0.26 <sup>de</sup>	2268 ± 0.26 <sup>de</sup>	2260 ± 0.26 <sup>de</sup>
300 MPa/30 °C/15 s	2614 ± 0.27 <sup>ef</sup>	2642 ± 0.27 <sup>ef</sup>	2671 ± 0.27 <sup>ef</sup>	2627 ± 0.27 <sup>ef</sup>	2681 ± 0.27 <sup>ef</sup>

<sup>ab</sup> Different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ), <sup>cd</sup> Different superscripts in the same row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

**Table 2**  
Mean (±SD) values of firmness (%) during cold storage of soy yogurt elaborated from UHPH and heat treated soy milk.

Treatments	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
65 °C/15 min	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.82 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.87 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.87 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.82 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C	2.11 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.04 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.17 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.02 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.24 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C/15 s	2.10 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.02 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.11 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.24 <sup>ab</sup>

<sup>ab</sup> Different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ), <sup>cd</sup> Different superscripts in the same row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

### 3.2. Water holding capacity

Water holding capacity (WHC) was estimated by two different ways: by spontaneous syneresis (Table 3) and by centrifugation (Fig. 2). In the first case, no significant differences ( $P > 0.05$ ) were observed in the spontaneous expulsion of water phase compared to the treatment applied to soy milk and, in general, statistical differences did not reveal changes during the storage period for any independent treatment applied. Only soy yogurts obtained at 300 MPa, 15 s showed a slight increase in the spontaneous syneresis on day 28.

Expulsion of aqueous phase induced by centrifugation, however, showed different results in contrast to spontaneous syneresis. Expulsed water was significantly lower ( $P < 0.05$ ) in soy yogurts obtained by UHPH than in those treated by conventional heat treatment and, this effect was more marked when increasing pressure application. However, treatment at 300 MPa, 15 s did not produce further water retention when compared with soy yogurts obtained from only 300 MPa. The evolution during storage of all treatments applied led to stable soy yogurts in terms of WHC as, in general, no significant differences ( $P > 0.05$ ) were observed during the storage period for all treatments applied, except for HT soy yogurts and those obtained from 300 MPa, in which the WHC of soy yogurts on day 28 were significantly higher ( $P < 0.05$ ) than those of day 1 of storage.

All microstructure aspects mentioned before are in close relation to the water holding capacity, which is a relevant quality parameter of food gels since syneresis is an undesirable defect in this kind of products. As mentioned before, spontaneous syneresis was low, even when compared to syneresis reported by Kovalenko and Briggs (2002) for soy yogurts obtained from soy milk treated at 95 °C, 15 min, which was in the range of 4 to 15%. Results indicated that,

although low, the main water expulsion of water from the gel network is produced during the first 24 h when gel structure is stabilizing in cold conditions, and a slight settlement of gel is produced during the cold storage, as can also be seen in microphotographs at 28 days storage period. This implies the expulsion of aqueous phase due to a small gel retraction caused by interaction establishment of particles and molecules during storage.

The expulsion of aqueous phase induced by centrifugation showed the improved WHC of UHPH compared to heat treatment. This parameter, in general, was similar throughout storage and differences were only found between day 1 and day 28, except in soy yogurt from 300 MPa, 15 s, which presented a high stabilized value of WHC throughout the storage period. It can also be observed that increasing pressure led to an increase of WHC and, that 300 MPa, 15 s was the best treatment for this purpose.

Soy protein gels with a higher number of physicochemical bonds (or more developed structure) have a better ability to entrap water into the network (Kovalenko and Briggs, 2002). In UHPH soy yogurts, in addition to the protein–protein interaction produced during gel formation, the small fat globules which were very well protected by protein could act as particles which, in terms of gel building, behaved as proteins, increasing the surface area of colloidal structures to the gel development (Serra et al., 2007; Cruz et al., 2007) and hence, entrapping water.

### 3.3. Colour evolution

The evolution of colour coordinates  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  during storage are reported in Table 4.  $L^*$  (lightness) values of HT soy yogurts were significantly lower ( $P < 0.05$ ) than those from UHPH on day one of storage. However, UHPH treatments did not show any differences between them in this parameter. The evolution of  $L^*$  during

**Table 3**  
Mean (±SD) values of syneresis spontaneous (%) during cold storage of soy yogurt elaborated from UHPH and heat treated soy milk.

Treatments	Storage (days)				
	1	7	14	21	28
65 °C/15 min	1.42 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.76 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.01 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.82 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.12 ± 0.24 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C	1.46 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.08 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.10 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.24 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C	1.36 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.82 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.88 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.24 <sup>ab</sup>
300 MPa/30 °C/15 s	1.78 ± 0.24 <sup>ab</sup>	1.76 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.08 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.24 <sup>ab</sup>	2.68 ± 0.24 <sup>ab</sup>

<sup>ab</sup> Different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ), <sup>cd</sup> Different superscripts in the same row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

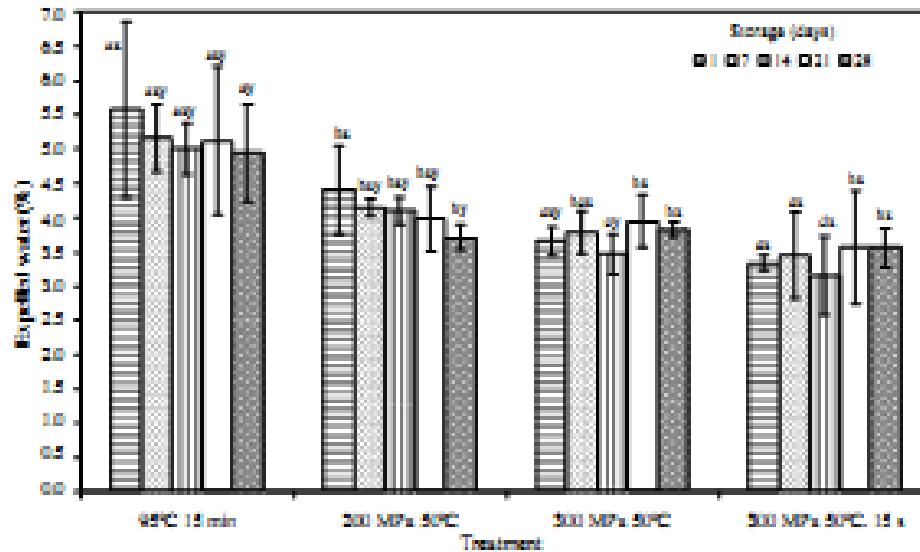


Fig. 3. Expressed water values (%) during cold storage of soy yogurt elaborated from UHPH and heat treated soymilk. Letters <sup>aa</sup> compare differences between treatments, <sup>aa</sup> compare difference of each treatment during storage, different superscript letters indicate significant difference ( $p < 0.05$ ).

Table 4  
Mean (±SD) values of  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  colour coordinates and colour difference ( $\Delta E$ ) of soy yogurt elaborated from UHPH and heat treated soymilk.

Coordinates	Storage (days)	Treatments			
		65°C 15 min	200 MPa 50°C	300 MPa 50°C	300 MPa 50°C, 15 s
$L^*$	1	88.48 ± 0.27 <sup>***</sup>	88.47 ± 0.17 <sup>***</sup>	88.89 ± 0.76 <sup>***</sup>	88.10 ± 0.23 <sup>***</sup>
	7	88.22 ± 0.16 <sup>*</sup>	88.73 ± 0.23 <sup>**</sup>	88.40 ± 0.82 <sup>***</sup>	88.77 ± 0.42 <sup>***</sup>
	14	88.88 ± 0.16 <sup>**</sup>	88.88 ± 0.26 <sup>**</sup>	88.67 ± 0.45 <sup>**</sup>	88.17 ± 0.42 <sup>***</sup>
	21	88.80 ± 0.28 <sup>***</sup>	88.88 ± 0.26 <sup>**</sup>	88.88 ± 0.27 <sup>**</sup>	88.88 ± 0.27 <sup>**</sup>
	28	88.26 ± 0.28 <sup>**</sup>	88.17 ± 0.28 <sup>**</sup>	88.81 ± 0.27 <sup>**</sup>	88.88 ± 0.17 <sup>**</sup>
$a^*$	1	0.14 ± 0.01 <sup>**</sup>	0.48 ± 0.02 <sup>***</sup>	0.28 ± 0.02 <sup>**</sup>	0.21 ± 0.02 <sup>**</sup>
	7	0.28 ± 0.02 <sup>***</sup>	1.18 ± 0.02 <sup>***</sup>	0.81 ± 0.04 <sup>**</sup>	1.27 ± 0.02 <sup>**</sup>
	14	0.26 ± 0.02 <sup>***</sup>	1.48 ± 0.02 <sup>***</sup>	1.28 ± 0.02 <sup>***</sup>	1.27 ± 0.02 <sup>**</sup>
	21	0.21 ± 0.01 <sup>**</sup>	1.28 ± 0.02 <sup>**</sup>	1.18 ± 0.17 <sup>**</sup>	1.47 ± 0.02 <sup>**</sup>
	28	0.28 ± 0.02 <sup>**</sup>	1.27 ± 0.02 <sup>**</sup>	1.28 ± 0.02 <sup>**</sup>	1.28 ± 0.02 <sup>**</sup>
$b^*$	1	1.428 ± 0.04 <sup>**</sup>	1.148 ± 0.04 <sup>**</sup>	1.124 ± 0.16 <sup>**</sup>	1.128 ± 0.16 <sup>**</sup>
	7	1.440 ± 0.27 <sup>***</sup>	2.84 ± 0.26 <sup>**</sup>	2.12 ± 0.27 <sup>**</sup>	10.88 ± 0.27 <sup>***</sup>
	14	1.478 ± 0.21 <sup>***</sup>	2.28 ± 0.27 <sup>**</sup>	2.88 ± 0.27 <sup>**</sup>	10.82 ± 0.16 <sup>**</sup>
	21	1.288 ± 0.26 <sup>***</sup>	2.28 ± 0.28 <sup>**</sup>	2.67 ± 0.27 <sup>**</sup>	10.88 ± 0.27 <sup>**</sup>
	28	1.284 ± 0.27 <sup>***</sup>	2.41 ± 0.28 <sup>**</sup>	2.28 ± 0.27 <sup>**</sup>	9.26 ± 0.47 <sup>**</sup>
$\Delta E$	1	-	0.42 ± 0.07 <sup>**</sup>	0.68 ± 0.16 <sup>**</sup>	0.47 ± 0.07 <sup>**</sup>
	7	-	0.17 ± 0.07 <sup>**</sup>	0.81 ± 0.16 <sup>**</sup>	0.87 ± 0.07 <sup>**</sup>
	14	-	0.26 ± 0.07 <sup>**</sup>	0.64 ± 0.16 <sup>**</sup>	0.73 ± 0.07 <sup>**</sup>
	21	-	0.87 ± 0.14 <sup>**</sup>	0.87 ± 0.16 <sup>**</sup>	0.88 ± 0.12 <sup>**</sup>
	28	-	0.70 ± 0.0	0.17 ± 0.22 <sup>**</sup>	0.87 ± 0.07 <sup>**</sup>

<sup>\*\*</sup> Different superscripts in the same rows are significantly different ( $p < 0.05$ ), <sup>\*\*\*</sup> different superscripts in the same columns are significantly different ( $p < 0.05$ ).

storage varied arbitrarily from period to period, showing in some cases differences between the first day and day 28. However, in all cases differences observed were approximate of 1 unit of  $L^*$  value, which is probably undetected by consumers. Compared with UHPH-treated soymilk (Cruz et al., 2007), in which lightness decreased with pressure application due to the particles dispersion, soy yogurt solid state made that light reflection on the gel surface caused higher values of lightness. Moreover, the fact that UHPH soy yogurt presented higher  $L^*$  values than HT soy yogurt is probably due to the higher homogeneity of the gel obtained by UHPH which led to a more compact surface.

The  $a^*$  (red–green axis) values were positive in all cases implying that they were in the red colour space. However, UHPH and

heat treated soymilk (Cruz et al., 2007) presented negative contributions of  $a^*$  (green) to the colour of soymilk. Although the soy yogurts appeared white to the human eye, the colorimeter detected the red shade contribution. In all cases,  $a^*$  contribution to the colour of UHPH soy yogurts were higher than that showed by heat treatment, and during storage this parameter showed an increase in all cases, specially from day 1 to day 7 and from the latter to day 14.

The  $b^*$  (yellow–blue axis) values were also positive in all cases with the yellow contribution to match the soy yogurt colour. The highest significant value of this coordinates corresponded to the soy yogurt from heat treatment ( $P < 0.05$ ) which also showed the most stable values during storage. The  $b^*$  values of UHPH soy

yogurts decreased significantly during storage, showing the biggest difference between day 1 and day 7.

Colour difference for each treatment between day 1 and day 28 gave an idea of stability of overall colour changes during storage. The most stable soy yogurt in terms of colour difference was that obtained from heat treated soymilk ( $\Delta E^* = 0.88 \pm 0.11$ ), followed by 300 MPa, 15 s ( $\Delta E^* = 2.44 \pm 0.59$ ), and with similar values, 300 and 300 MPa soy yogurts ( $\Delta E^* = 4.87 \pm 0.33$ ). On the other hand, since HT soy yogurt is the standard product to consumers, we calculated the colour difference of each UHPH treatment against HT soy yogurt (Table 4). As storage advanced, colour differences increased, mainly due to the different  $b^*$  values showed by UHPH soy yogurts compared to the HT soy yogurts. The lowest colour difference was shown by 300 MPa, 15 s soy yogurts. These results may be due to chemical changes produced in UHPH compared to heat treatment, since the combination of UHPH with a small reaction time at high temperature (i.e. around 100 °C) influenced colour characteristics, leading to colour parameters more similar to the conventional heat treatment. This is an aspect which is being studied, especially changes in oxidation products which could be responsible for the colour changes observed in UHPH soy yogurts. Once the complete study is finished we will be able to select the best UHPH conditions for soy yogurt elaboration. At the same time, sensory analysis will be performed to find out the acceptability of UHPH soy yogurt. At the moment, some preliminary sensory trials performed by the Food Technology Department personnel have led us to study the application of UHPH for soy yogurt elaboration.

#### 4. Conclusion

In the present study, all of the UHPH treatment of soymilk produced set-type soy yogurts with improved mechanical characteristics and water holding capacity when compared with yogurts made from soymilk using conventional heat treatment (85 °C, 15 min). These results are in accordance with the microstructure observations by laser confocal microscopy, which showed a more homogeneous and compact network structure of the UHPH soy yogurts. Moreover, evolution of soy yogurt during cold storage did not produce important changes in any treatment, which assured the maintenance of typical physical characteristics of this product during at least 28 days.

However, some colour differences between the conventional heat treatment with each of the UHPH treatments applied to soymilk were detected. This could indicate chemical differences of soymilk due to the treatment, and it is being studied to evaluate their origin and possible impact of the UHPH technology on final composition of the product. In any case, UHPH treatment in combination with 15 s at high temperature (300 MPa, 15 s) has shown in this study to be the best condition for obtaining soy yogurt in terms of mechanical properties, water holding capacity and colour characteristics. This assumption should be confirmed by sensory analysis.

#### Acknowledgements

This study was supported by the Ministerio de Educación y Ciencia (AGL2003-03494), the Commission of the European Communities Union (CRART Project 512628), and a predoctoral fellowship from Programa de Mejoramiento a Profesores (PRONEP) by Secretaría de Educación Pública (SEP) and Universidad Autónoma

del Estado de Hidalgo of México. The confocal microscopy was performed by Servei de Microscòpia de the Universitat Autònoma de Barcelona.

#### References

- Beena, M.A., Beena, C., Erickson, L.R., Peng, D.M., 1996. Soy milk yogurt sensory evaluation and chemical measurement. *Journal of Food Science* 61 (2), 828–831.
- Chandrasekhar, S., Robinson, R.K., 1999. Selection of starter cultures for the fermentation of soy milk. *Food Microbiology* 14 (2), 129–137.
- Choi, N., Capella, M., Hernández, M., Trujillo, A.J., Guzmán, S., Ferragut, V., 2007. Ultra-high pressure homogenization of soymilk: microbiological, physicochemical and microstructural characteristics. *Food Research International* 40 (6), 703–712.
- Choi, N.J., Capella, M., Jaramila, D.R., Trujillo, A.J., Guzmán, S., Ferragut, V., 2008. Soymilk treated by ultra high pressure homogenization: acid coagulation properties and characteristics of a soy yogurt product. *Food Hydrocolloids*. doi:10.1016/j.foodhyd.2008.02.016.
- Deinum, A., Stenrod, J., 2005. Formation of sunflower oil emulsion stabilized by whey proteins with high pressure homogenization (up to 180 MPa): effect of pressure on emulsion characteristics. *International Journal of Food Science and Technology* 40 (2), 261–269.
- Dink, A.J., Calverley, L., Wójcicki, B., Wasthock, A., Nielsen, C., 2006. Inactivation of *Listeria* coli by high pressure homogenization is influenced by fluid viscosity but not by water activity and product composition. *International Journal of Food Microbiology* 101 (4), 281–287.
- Dobler, G., Henriksen, A., Vasiljevic, T., Shah, N.P., 2007.  $\alpha$ -D-Galactosidase and proteolytic activities of selected probiotic and dairy cultures in fermented soymilk. *Food Chemistry* 104 (1), 10–20.
- Ferry, J., Desrumaux, A., Lardinois, J., 2006. Effect of high pressure homogenization on droplet size distributions and rheological properties of model oil-in-water emulsions. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 7 (2), 127–134.
- Ferry, J., Lardinois, J., Legendre, J., Desrumaux, A., 2005a. Analysis of a new type of high pressure homogeniser. A study of the flow pattern. *Chemical Engineering Science* 60 (5), 681–688.
- Ferry, J., Legendre, J., Desrumaux, A., 2005b. Analysis of a new type of high pressure homogeniser. Part II: study of droplet break-up and re-coalescence phenomena. *Chemical Engineering Science* 60 (9), 1289–1294.
- Hajati, M.S., Fox, R.A., Kelly, A.L., 2006. Potential applications of high pressure homogenization in processing of liquid milk. *Journal of Dairy Research* 73 (1), 23–31.
- Hajati, M.S., Kelly, A.L., 2005. High pressure homogenization of raw whole bovine milk (a) effects on fat globule size and other properties. *Journal of Dairy Research* 72 (2), 287–304.
- Karvanki, O., Lyya, L., Halpin, B., Mann, G.V., 1981. Improving acid production in soy-based yogurt by adding cheese whey protein and mineral salts. *Journal of Food Science* 42 (4), 999–1001.
- Kovaleva, O.V., Ingole, J.L., 2002. Textural characteristics of soy-based yogurt by the same method. *Journal of Texture Studies* 23 (2), 104–110.
- Pereda, J., Ferragut, V., Quevedo, J.M., Guzmán, S., Trujillo, A.J., 2007. Effect of ultra-high pressure homogenization on microbial and physicochemical shelf life of milk. *Journal of Dairy Science* 90 (4), 1039–1044.
- Sandra, S., Bughosh, M.D., 2008. Effect of ultra-high pressure homogenization and heating on structural properties of casein micelles in reconstituted skim milk powder. *International Dairy Journal* 18 (11), 1088–1104.
- Seta, M., Trujillo, A.J., Quevedo, J.M., Guzmán, S., Ferragut, V., 2007. Acid coagulation properties and stability for yogurt production of cow's milk treated by high pressure homogenization. *International Dairy Journal* 17 (7), 762–769.
- Seta, M., Trujillo, A.J., Guzmán, S., Ferragut, V., 2006. Evaluation of physical properties during storage of set and stirred yogurts made from ultra-high pressure homogenization-treated milk. *Food Hydrocolloids*. doi:10.1016/j.foodhyd.2007.11.004.
- van Vliet, P., van Dijk, W.J., Buss, R., Walstra, P., 1991. Relation between structure and rheological properties of particle gels. *Colloid and Polymer Science* 269 (6), 620–627.
- Wang, Y., Yu, X., Yang, H., Chou, C., 2003. Sugar and acid contents in soymilk fermented with lactic acid bacteria alone or simultaneously with bifidobacteria. *Food Microbiology* 20 (3), 333–336.
- Yaden, Y.M., Jha, R.K., Day, S.K., Mittal, B.S., 1995. Effect of soymilk supplementation and additives on sensory characteristics and biochemical changes of yogurt during storage. *Australian Journal of Dairy Technology* 46 (1), 51–54.
- Zamora, A., Ferragut, V., Jaramila, D.R., Guzmán, S., Trujillo, A.J., 2007. Effect of ultra-high pressure homogenization on the cheese-making properties of milk. *Journal of Dairy Science* 90 (1), 13–23.





La Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas  
de Nutrición A.C. y la Universidad Veracruzana Facultad de  
Nutrición - Campus Xalapa

## Otorgan la Presente CONSTANCIA

A: Héctor Farfán Téllez, Emma Erendía Osorio Osorio, Trinidad Lorena  
Fernández Cortés, Javier Villanueva Sánchez.

*Por su participación con el trabajo: "Impacto de una estrategia de educación nutricional en el estado de nutrición en niños menores de 5 años de 18 comunidades del Estado de México atendidas por el programa Integral de Nutrición PIN, durante el año 2005" en modalidad cartel, categoría profesional, dentro del XXIV Congreso Nacional de la AMMFEN: "Prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con la dieta y la actividad física" realizado el 31 de marzo, 1, 2 y 3 de abril de 2009 en Xalapa, Veracruz, México.*

MTRA. Vidalma Bezares Sarmiento  
PRESIDENTA DE LA AMMFEN

MSP. José Luis Castillo Hernández  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE NUTRICIÓN - XALAPA UV

# RESPYN

Revista Salud Pública y Nutrición  
Edición Especial No. 7-2010

**EDN** ESCUELA DE INGENIERÍA  
Y NUTRICIÓN  
TEC de CDMX - Universidad Nacional Autónoma de México  
Fundada en 1955

**AMMFEN**  
Asociación Mexicana de  
Médicos y Nutricionistas  
Fundada en 1955

**25° CONGRESO**  
NACIONAL de la AMMFEN

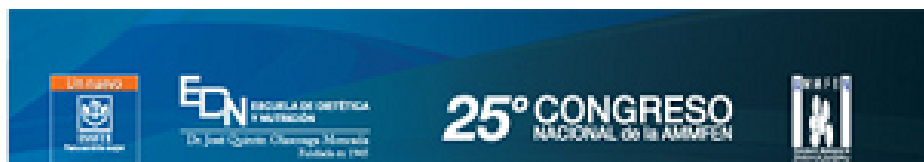
**“La evolución de los  
NUTRIÓLOGOS  
y su misión en la sociedad actual”**

Cátedra:  
**Esther Casanueva**

**27/30**  
**abril, 2010**

CENTRO DE CONVENCIONES,  
CANCÚN CENTER





**Servicios de Alimentos.**

<b>Título del Trabajo</b>	<b>EFFECTO DE LA ACTIVIDAD ANTIRRADICAL DEL ACEITE DE AGUACATE SOBRE LA FORMACIÓN DE COMPUESTOS FLUORESCENTES DURANTE EL FREIDO DE PAPAS.</b>
<b>Autorías</b>	Dra. María Teresa Sumaya Martínez <sup>1</sup> , LN Zaira Hernández Medina, LN Sandra Cruz Jaime LN, Dra. Nelly Cruz Cansino, Dr Ernesto Alanís García
<b>Categoría</b>	<input type="checkbox"/> Estudiante <input checked="" type="checkbox"/> Profesional
<b>Institución de procedencia</b>	Área Académica de Nutrición. Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ex Hacienda la Concepción Carr. Pachuca-Actopan s/n Tlilcuautla, Hidalgo. 42180, México Tel 01 771 717 2000, ext. 5114, 5115
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:taresumaya@hotmail.com">taresumaya@hotmail.com</a>

**Resumen**

**Introducción:** El aceite de aguacate tiene características nutricionales y funcionales muy importantes gracias a su contenido de ácidos grasos monoinsaturados, vitaminas A, B6, E, D y compuestos con actividad antioxidante como polifenoles y carotenos. Durante el freido de papas se forma una importante concentración de compuestos fluorescentes (CF) producto de la reacción de Maillard y la lipoxidación, muchos de ellos de naturaleza tóxica.

**Objetivo:** Determinar el efecto de la actividad antirradical (AA) del aceite extravirgen de aguacate (AEVA), sobre la formación de CF producto de la reacción de Maillard y de la lipoxidación durante el freido de papas.

**Materiales y métodos:** Se realizaron dinámicas de freido de papas (*Solanum tuberosum* L.) en AEVA, en aceite de canola (AC) y en aceite de oliva extra virgen (AOEV) durante 80 minutos a temperatura de 180°C ± 10°C. A los aceites se les determinó la concentración total de compuestos fenólicos, la actividad antirradical con base en el reactivo 1,1-difenil-2-picrilhidracil (DPPH•) y los compuestos fluorescentes totales.

**Resultados y conclusiones:** La AA del AEVA disminuyó solamente un 11% después de 80 min de freido de papas. La formación neta de CF después de 80 min de freido en el AEVA fue menor con respecto a la obtenida durante el freido en AOEV, dicha inhibición en la formación de CF puede deberse a su AA. Sin embargo, la mayor inhibición de formación de CF se presentó durante el freido de papas en AC debido probablemente a la presencia de antioxidantes sintéticos en dicho aceite.

**Palabras Clave:** Aceite de aguacate, Actividad antirradical, compuestos fluorescentes

<b>Título del Trabajo</b>	<b>Aeromonas hydrophila EN ALIMENTOS MARINOS DE ORIGEN ANIMAL DE RESTAURANTES DE LA CIUDAD Y PUERTO DE PROGRESO DE CASTRO, YUCATÁN, MÉXICO</b>
<b>Autorías</b>	Franco-Monsreal José <sup>1</sup> ; Flores-Abuxapqui Javier Jesús <sup>1</sup> ; Concha Valdez Fanny Guadalupe <sup>1</sup> ; Puc-Franco Miguel Ángel <sup>1</sup> ; Heredia-Navarrete Mario Ramón <sup>1</sup> ; Vivas-Rosel María de la Luz <sup>2</sup> ; Zarza-García Addy Leticia <sup>2</sup>
<b>Categoría</b>	<input type="checkbox"/> Estudiante <input checked="" type="checkbox"/> Profesional
<b>Institución de procedencia</b>	<sup>1</sup> Unidad de Ciencias Biomédicas del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" de la Universidad Autónoma de Yucatán <sup>2</sup> Dependencia de Educación Superior Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen



25° CONGRESO NACIONAL de la AMMPEN



<b>Título del Trabajo</b>	<b>MICROESTRUCTURA Y ESTABILIDAD FÍSICA EN LECHE DE SOYA TRATADA POR ULTRA ALTA PRESIÓN DE HOMOGENIZACIÓN</b>
<b>Autores</b>	CRUZ CÁNSINO NELLY DEL S.* ALANIS GARCÍA ERNESTO*, *VILLANUEVA SÁNCHEZ JAVIER, †FERRAGUT PÉREZ VICTORIA.
<b>Categoría</b>	( ) Estudiante (X) Profesional
<b>Institución de procedencia</b>	*Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. †Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, España.
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:ncruz@uveh.edu.mx">ncruz@uveh.edu.mx</a>

#### Resumen

**Introducción:** La Ultra Alta Presión de Homogenización (UHPH), una tecnología emergente, alcanza presiones de 300-400 MPa.

**Objetivo:** Estudiar microestructura y estabilidad en leche de soya tratada por UHPH bajo diferentes presiones, comparando con leche de soya tratada por Ultra Alta Temperatura (UHT, 141°C, 2 s) y sin tratar.

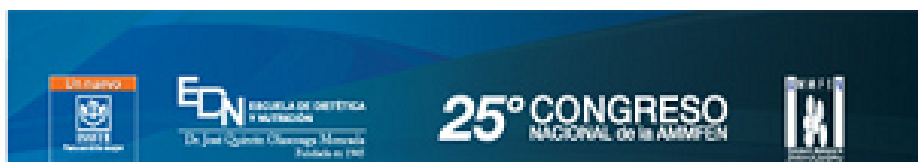
**Materiales y Métodos:** Se utilizó un homogenizador de ultra alta presión FPG11300D. Las presiones fueron 200 y 300 MPa. Se analizó microestructura (microscopía electrónica de transmisión (TEM)) con un microscopio Philips 201 (Philips, NL-5600, MD). En estabilidad física, se analizaron los días 1, 30 y 60 de almacenamiento, se centrifugaron (Centrifuga Sigma 4K15) a 3000 rpm, los resultados se expresaron como % (p/p) de sólidos depositados después de centrifugar.

**Resultados:** Las micrografías mostraron una reducción de tamaño de las gotas en forma esférica, muchas de ellas en estado de agregación producida por la UHPH. Apenas se hallaron diferencias entre los tratados PB y UHT. A 500 nm se observó que al aumentar la presión de 200 a 300 MPa aparecieron agregados de glóbulos grasos, resultado de la inclusión de glóbulos grasos muy pequeños al interior de agregados de proteína. Las tratadas por UHT, los tres días analizados, presentaron índices que duplicaron valores de estabilidad respecto a las tratadas por UHPH. Se observó aumento significativo ( $p < 0.05$ ) en el tratamiento a 300 MPa a los 30 y 60 días.

**Conclusiones:** Las leches de soya tratadas por UHPH, mostraron aspectos diferenciales respecto a los tratados convencionalmente reducción de tamaño de glóbulos y una mejora considerable en estabilidad.

**Palabras Clave** Leche de soya, microscopía electrónica de transmisión (TEM), estabilidad.

<b>Título del Trabajo</b>	<b>Elaboración de Longaniza Yucateca con diferentes mezclas de carne y soya.</b>
<b>Autores</b>	Castillo Ruz Mercedes; Gallegos Rodríguez María J.; Toraya Avilés Rocío; Toledo López Víctor M.
<b>Categoría</b>	(X) Estudiante ( ) Profesional
<b>Institución de procedencia</b>	Universidad Anáhuac Mayab e Instituto Tecnológico de Mérida



**Materiales y Métodos:** Se analizaron 15 superficies entre las que se encontraban mesas de trabajo, tinas en uso, tinas lavadas, revolventes y moladoras de cuajada. Para la toma de muestras se utilizaron los métodos de la esponja y del hisopo, según los Procedimientos para el examen microbiológico de superficies y utensilios de la Secretaría de Salud. Los análisis se realizaron de acuerdo a las NOM -110-SBA1-1994, NOM-092-SBA1-1994 y NOM-113-SBA1-1994.

**Resultados:** Considerando los límites permisibles que se establecen en la NOM-092-SBA1-1994, sólo una superficie cumplió con las especificaciones en lo que respecta al contenido de bacterias mesófilas aerobias y organismos coliformes totales. Los elevados conteos registrados en la mayoría de los puntos estudiados sugiere poca eficiencia de los procedimientos de limpieza y sanitización con respecto a las fuentes de contaminación bacteriana que tienen las superficies inertes de la fábrica.

**Conclusiones:** Quedó evidenciada una higiene deficiente en las superficies de la fábrica de queso artesanal visitada, por lo que se recomendó mejorar los procedimientos de limpieza y sanitización.

**Palabras Clave:** superficies inertes, higiene, quesos artesanales

<b>Título del Trabajo</b>	<b>PRODUCCIÓN DE <math>\beta</math>-GLUCANOS POR LACTOBACILLUS PLANTARUM 1407 EN EXTRACTOS FERMENTADOS DE HARINA INTEGRAL DE CEBADA Y MALTA</b>
<b>Autores</b>	González Lara Mariana, Valadez Serrano Claudia Elena, Sumaya Martínez Ma. Teresa, Cruz Cansino Nelly del Socorro, Alanís García Ernesto
<b>Categoría</b>	<input type="checkbox"/> Estudiante <input checked="" type="checkbox"/> Profesional
<b>Institución de procedencia</b>	Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo. Tel. (01771) 7172000 ext. 5115
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:analtra_m_gil@hotmail.com">analtra_m_gil@hotmail.com</a>

#### Resumen

**Introducción:** Diversas bacterias ácido lácticas (BAL) tienen la capacidad de fermentar cereales, modificando sus características sensoriales, nutricionales y funcionales. La habilidad de producir exopolisacáridos (EPS) con estructura de  $\beta$ -glucanos por BAL ha sido reportado, sin embargo se desconoce sus propiedades fisicoquímicas o efectos fisiológicos.

**Objetivos:** Cuantificar la producción de  $\beta$ -glucanos por *Lactobacillus plantarum* 1407 en extractos fermentados de harina integral de cebada y malta.

**Materiales y Métodos:** Se realizaron cinéticas de fermentación con *Lactobacillus plantarum* 1407, con un inóculo inicial de  $10^8$  ufc/ml, en extractos de harina integral estériles de cebada, malta y cebada-malta (1:1) a 28°C y 35°C. Se obtuvieron muestras a 0, 8, 12, 24, 48 y 72 hrs, a los que se les cuantificó  $\beta$ -glucanos mediante el kit enzimático Megazyme K-BGLU.

**Resultados:** La producción de  $\beta$ -glucanos se presentó en el extracto de cebada (máx. 0.8%), a ambas temperaturas, mientras que en malta se dio una reducción de hasta el 50% en las primeras 12 horas, en el caso del extracto cebada/malta no presentó cambios (0.65%). Está reportado que la capacidad de formar EPS, por BAL, puede perderse o ganarse debido a varios factores como la temperatura, el requerimiento de nutrientes esenciales y la fase de crecimiento, lo cual afecta la relación de las funciones metabólicas y el ADN plasmídico de las BAL.

**Conclusiones:** El *Lactobacillus plantarum* produce EPS en extractos de cebada, siendo una posible

# “La evolución de los NUTRIÓLOGOS y su misión en la sociedad actual.”

25° CONGRESO NACIONAL de la AMMFEN

La Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición. A.C. y la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Otorga la presente **CONSTANCIA** a:

*Mariana González Lara, Claudia Elena Valadez Serrano, María Teresa Sumaya Martínez, Nelly del Socorro Cruz Cansino y Ernesto Alanís García, con el cartel: “Producción de  $\beta$ -glucanos por *Lactobacillus plantarum* 1407 en extractos de harina integral de cebada y malta”*

En el evento: LA EVOLUCIÓN DE LOS NUTRIÓLOGOS y su misión en la sociedad actual.  
Realizado en el Cancún Center, México, 27-30 abril 2010.

“Por la formación y desarrollo del Nutriólogo”

27/30  
abril, 2010

65  
EDN

ISSSTE

M.E. Luz Elena Pale Montero  
Directora de la EDN

Mtra. Vidalma Bezares Sarmiento  
Presidenta de la AMMFEN

# “La evolución de los NUTRIÓLOGOS y su misión en la sociedad actual.”

25° CONGRESO  
NACIONAL de la AMMFEN

La Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición. A.C.  
y la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

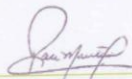
Otorga la presente **CONSTANCIA** a:

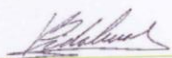
*María del Pilar Carrasco Lara, Nelly del S. Cruz Cansino, Ernesto Alanís García y Teresa Sumaya Martínez, con el cartel: “Efecto del tratamiento térmico en jugos de tuna con y sin semilla durante el almacenamiento”*

En el evento: LA EVOLUCIÓN DE LOS NUTRIÓLOGOS y su misión en la sociedad actual.  
Realizado en el Cancún Center, México, 27-30 abril 2010.

“Por la formación y desarrollo del Nutriólogo”



  
M.E. Luz Elena Pale Montero  
Directora de la EDN

  
Mtra. Vidalma Bezares Sarmiento  
Presidenta de la AMMFEN

27/30  
abril, 2010



# IFT10

ANNUAL MEETING + FOOD EXPO

**PROCESS**  
**EXPO**  
SMALL PROCESSING - SAVE FOOD

## Program & Exhibit Directory

July 17-20, 2010 • McCormick Place • Chicago, IL USA



### IN THIS DIRECTORY

- IFT Scientific Program
- IFT Food Expo Directory of Exhibitors & Exhibitors by Category
- PROCESS EXPO Directory of Exhibitors & Exhibitors by Category

- 188-04 Changes in the volatile profile of carotid coconut milk during storage—R. Tachan, K. R. Cadwalader, S. Chaitan, Kasattani University
- 188-13 Sensory characteristics of peanut paste with increased antioxidant activity from peanut seed coats—C. Harbans, North Carolina State University, T. Sanders, K. Heide
- 188-14 Characterization of key odors generated in roasting processed coffee by liquid-liquid extraction—S. Fu, China Men University of Pharmacy and Science Department of Applied Life Science and Health, M. Liu, Y. Chen
- 188-17 Studies on the production of volatile aroma compounds of rice wines fermented by wine yeasts—M. Lee, Kyung Hee University, J. Kim, S. Park
- 188-18 Influence of sugar and chlorogenic acid addition on anthocyanins of blackberry juice—M. Krasa, V. Pilizota, Faculty of Food Technology
- 188-19 The effects of sugar and milk solids on chocolate flavor during conching—Y. Liu, The Ohio State University, S. Saravanan

**Session 189, Hall A****Food Packaging Division: Food chemistry posters****Track: Food Chemistry**

Time: 2:30-5:00

- 189-01 Evaluation of properties of vacuum packaged whey powders—H. Ishasa, California Polytechnic State University, P. S. Tang
- 189-02 Characteristics of compressive molded rice bran and soy flour film-formers for packaging applications—J. Lee, Yonsei University, S. Park

**Session 190, Hall A****Fruit & Vegetable Products Division: Food chemistry posters****Track: Food Chemistry**

Time: 2:30-5:00

- 190-01 Color of apple sauce and raspberry puree affected by the type of ascorbic acid—G. C. Sosa, University of Tennessee, S. Zivkovic, J. Almont, C. Sams
- 190-02 Characterization and quantification of catechins in aroid (*Eugenia stipitata* McVaugh), an Amazonian fruit—G. A. Garcia, Universidad Nacional de Colombia, C. E. Alvarez, R. Koper, K. M. Reed, S. J. Schwartz
- 190-03 Thermal inactivation of bovine milk inhibitor activity in soy milk by ultra-high temperature (UHT) processing—P. Du, S. K. Chang, North Dakota State University
- 190-04 Characterization and quantification of anthocyanins and nonanthocyanin phenolics in wild bilberry (*Vaccinium myrsinites* Swartz) from Colombia—S. A. Garcia, Universidad Nacional de Colombia, K. M. Reed, S. J. Schwartz
- 190-05 Characterization of tyrosinase inhibitor and bovine milk inhibitor activity in various soybean cultivars and soy milk products—Y. Du, North Dakota State University, S. K. Chang
- 190-06 Comparison of the ultrastructure of fresh, hard-to-cook (HTC) and reversed-HTC cowpea seeds using SEM—A. Bowling, Bowling Green State University, D. L. Anderson, C. A. Heckman, J. H. Willard, Jr.
- 190-07 Effect of fresh pineapple flesh location on aroma profile and volatile odor contributions—M. Manera, Calderón University of Costa Rica, O. Marín-Belloso, M. Rojas-Godí
- 190-08 The role of naturally present antioxidants and phytochemicals on the oxidative stability of olive age oil—C. E. Doncar, Texas A&M University, C. B. Dally, M. T. Couch, E. A. Leslie, S. T. Tokeshi
- 190-09 Phenolic content, antioxidant activity and identification of pigments of sourprickly pear fruit (*Capparis javanica*)—G. Osorio, Equivaler Instituto Politécnico Nacional, V. Alvarez, A. Ortiz-Moreno, T. A. L. Dorantes-Ahossé, M. Guad
- 190-10 Antioxidant, phenolic and carotenoid content of selected Northstar peaches and apples—O. E. Campbell, Cornell University, D. I. Padilla-Zalou, L.A. Moreau
- 190-11 Free radical scavenging activity, total phenolic, ascorbic acid and betacyanin content of 11 red-purple varieties of Mexican prickly pears—M. T. Serrano-Martinez, N. S. Cruz, E. Marin-García, L. Delgado-Olivares, D. P. Jewell, Pennsylvania State University

- 190-12 A rapid HPLC/MS determination of pesticides in tea by GC/ECD/MS approach—J. C. Silva, Weyers Corporation, T. Xu, K. Jenkins, J. Martin
- 190-13 Physicochemical and rheological properties during ripening of the seed (*Styryra algha Jacq*)—M. Amenc, Universidad Veracruzana, L. Medina, R. Mendez, G. Luna, C. I. Estrada

**Session 191, Hall A****International Division: Food chemistry posters****Track: Food Chemistry**

Time: 2:30-5:00

- 191-01 A new international standard for water content in casein in cheese—H. Bergard, University of Hohenheim, E. H. G. Merth
- 191-02 Water content in infant formulas measured with rapid microwave moisture technology—H. Bergard, M. G. G. Merth, University of Hohenheim
- 191-03 Investigation of the physicochemical properties of waxes formed by crystallization of hydrogenated palm fat in oil—S. Kowalek, V. Schub, University of Hohenheim, K. Hermann, M. Göbl, J. Wenz
- 191-04 Phase separation behavior of mixtures of native or denatured whey protein isolate (WPI) with casein and gelatin—University of Hohenheim, S. Saravanan, S. Min, J. Weiss
- 191-05 Formulation of multilayered liposomes by sequential layer-by-layer electrostatic deposition of biopolymers—J. Ch. University of Hohenheim, M. Ochi, S. Min, J. Weiss
- 191-06 Preparation and stability of multilayered liposomes containing citrus extract—M. Göbl, University of Hohenheim, J. S. Wohlbach, J. Wenz
- 191-07 Drying and loading temperature effect on the in vitro digestibility and amino acid content of pineapple trash food from Brazil—M. A. Garcia-Casta, I. Gallegos-Villal, Instituto Tecnológico de Oaxaca, N. Rocha-Guzmán, R. González-Laredo
- 191-08 Trans-fatty acid content of processed cereal products as collected in Germany and household oils in Asia—A. Kowalski, Colorado State University, V. Ghoshal, L. Rashid
- 191-09 Comparative study on milk churning properties of three whey proteins—M. A. Wilczka-Wardas, Centro de Investigación Alimentación y Desarrollo, A.C. ICAAD, M. Vazquez-Lopez, P. Perez-Gutierrez, M. J. Torres-Llave, R. F. Gonzalez-Cordoba, Vallejo-Coidola

**Session 192, Hall A****Meat Food Division: Food chemistry posters****Track: Food Chemistry**

Time: 2:30-5:00

- 192-01 Dietary oxidant is related to stress and meat quality in chickens—W. Zhang, Iowa State University, S. Xiao, E. J. Nisbet, J. Aker
- 192-02 Effect of pyruvate on mitochondria-mediated reactive oxygen reduction—R. A. Maciel, R. Ramaswami, University of Connecticut
- 192-03 Mass spectrometric identification of amino acid residues susceptible to aldehyde adduction in carbonyl-lysine—Joseph University of Kentucky, S. P. Sumas, C. M. Seaton
- 192-04 Redox instability of mutant sperm whale myoglobin induced by 4-hydroxy-nonenal *in vitro*—N. Takayanagi, University of Connecticut, C. Faustman, S. Yin, R. Ramaswami, R. A. Maciel, N. S. Balasubramanian, M. P. Richards, E. M. Crumwald
- 192-05 Protein oxidation enhances lipolysis but suppresses myofibril holding in porcine longissimus muscle: A possible model system—Z. Liu, University of Kentucky, Y. L. Xiong, J. Chen
- 192-06 Kinetics of metmyoglobin reduction by exogenous dehydrogenase—A. Mohan, Kansas State University
- 192-07 Texture and color of chicken by-product isolates produced at different temperatures—M. Dawson, University of Arkansas, J. Acton
- 192-08 Influence of edicoloplasma bacteria on the properties of the batter during freeze storage in a model system—K. Liu, Providence University, Y. Ma



# SCIENTIFIC PROGRAM — POSTER SESSIONS

SUNDAY PM

- 038-65 Comparison between E-beam irradiation and ozone treatment for pathogens inactivation on seeds—V. Triantafyllou, P. Andriantiatsaholainaina, R. H. Limen, R. M. Apollonio, E. M. Ferrer, M. M. Marquis
- 038-66 The antimicrobial action of the American oyster: fractional components against *Escherichia coli* O157:H7 and determination of membrane permeability—A. C. Lavonke, University of Maine, Y. C. Wu
- 038-67 Effect of pH and phosphate treatment on bacterial growth and histamine production in fresh mussels and yellowfin tuna—K. Björnsdóttir-Balim, North Carolina State University, G. E. Bolton, D. P. Green
- 038-68 Trans-chitosan-chitosan and eggshell induce *Salmonella enteritidis* colonization in three-week old commercial broiler chickens—A. Kollerkerer-Jelley, University of Connecticut, T. Mattison, S. Kasuda-Bakason, M. Amelander-Joy, K. Venkatesanayyan, M. Darzi, M. Khan, D. Donoghue, A. Chorghaji, J. Frye
- 038-69 Inhibition of *E. coli* O157:H7 on the surface of fresh spinach by bacteriophage ECP190 and modified atmosphere packaging—G. Bojacioglu, North Carolina A&T State University, I. Gokcok, M. Sharma, A. Salokvelidze
- 038-70 Improvement of antimicrobial properties of eggshell by the addition of lecithin—S. U. R. Prabesekha, K. Davila, F. M. Hart, University of Tennessee
- 038-71 Predicting process lethality of *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157:H7 and *Solirmonella typhisuis* in pear and butter—T. Zaka, P. H. Gray, Q. Liu, Washington State University, D. Kang
- 038-72 Effect of prior sublethal heat shock on survival of *Salmonella* sp during isothermal cooking—A. Kawan, University of Wisconsin, Madison, B. Ingbar, S. Ingbar

## Session 039, Hall A

**Fruit & Vegetable Products Division: Food microbiology posters**  
Track: Food Microbiology  
Time: 12:00–2:00

- 039-81 Study of the inhibitory power of lactic and citric acids in the development of mesophilic anaerobic bacteria in canned beef of palm—S. A. Berber, Food Technology Institute (ITAL), Y. C. Jungueira
- 039-82 Selected sanitizing treatments for blueberries destined for the freezing/processing market—M. P. Cobitz, Mississippi State University
- 039-83 Preliminary studies on the physical stability and microbial growth of pear cactus (*Opuntia ficus-indica*) juice during storage—M. P. Carrasco, M. S. Cruz, D. P. Izquierdo, Pennsylvania State University, E. Abella-Garcia
- 039-84 Effect of ultrasonication on the quality of selected leafy green produce—B. Zhou, University of Illinois at Urbana-Champaign, H. Peng
- 039-85 Increased storage time at home for cool-stored sweet potato by the post-harvesting decontamination using gaseous chlorine dioxide—H. Kwon, National Agricultural Cooperative Federation, S. Na, S. Oh, Y. Chan, A. Y. Kim
- 039-86 Sulfur dioxide and calcium propionate reduce tissue browning and microbial population of Granny Smith apple slices—W. Guan, X. Fan, USDA-ARS-ERRC
- 039-87 Surface area and weight measurements compare in pickle cucumbers and peon for microbial enumeration—A. A. Creech-Meyer, Virginia Tech, J. D. Effert
- 039-88 Decontamination of frozen black raspberry (*Rubus coccineus* Millon) using chlorine dioxide gas generation chamber X-cube—H. Kwon, National Agricultural Cooperative Federation, S. Na, C. Ahn, B. Sun, A. Y. Kim
- 039-89 Antimicrobial activities and water vapor barrier of starch-lipid based edible coatings on fresh produce—S. X. Liu, USDA-ARS-NCRUS, F. C. Felker, M. Singh

## Session 040, Hall A

**International Division: Food microbiology posters**  
Track: Food Microbiology  
Time: 12:00–2:00

- 040-01 Isolation and identification of bacteria of the genus *Enterococcus* spp. present in artisanal cheeses using PCR technique—M. Rodriguez-Bojagos, E. E. Ugarte-Rom, Zamorano University, M. Guachambola
- 040-02 Evaluation of the inhibiting and antimicrobial capacity of *Hydroxyacetone* coumarin derivatives for its use as preservative in the food industry—L. M. Alzate, Corporacion Universitaria Lasallista, D. M. Arango, Y. Jaramila

## Session 041, Hall A

**Mixed Foods Division: Food microbiology posters**  
Track: Food Microbiology  
Time: 12:00–2:00

- 041-01 Quantification of various additives and American (4) (*Staphylococcus aureus*) and their ability to increase the pH of meat—S. M. Coleman, Alabama A&M University, J. P. Koverjer
- 041-02 Fate of *Escherichia coli* O157:H7 during aerobic storage at 12°C and subsequent thermal inactivation during cold storage enhanced with different brining regime—K. S. Deyta, N. G. Chakrapanigopal, I. Georghiou, Colorado State University, K. E. Bekk, G. C. Smith, J. M. Sokol
- 041-03 Disinfection of broiler carcasses using sodium or citric acid on microbiological and physical-chemical parameters refrigerated storage—M. A. Trindade, University of São Paulo, Des Santos Pereira, M. D. Moraes Villaverde, M. M. Moraes
- 041-05 Effects of organic acid salts on the microbiological properties of catfish fillets enhanced with an eggshell sodium phosphate blend—S. Kim, Mississippi State University, W. M. Schilling, B. Smith, J. L. Silva, T. Kim, S.-G. Camp
- 041-06 The impact of orthophosphoric chloride, tri-sodium phosphate, potassium lactate, sodium metasilicate & water as antimicrobial preservatives on red wine characteristics of *Staphylococcus*—L. N. Mehall, University of Arkansas, F. W. Pollock, A. H. Brown, P. Diaz-Moreno, McKenzie

## Session 042, Hall A

**Nonthermal Processing Division: Microbiological safety of nonthermal processed foods**  
Track: Food Microbiology  
Time: 12:00–2:00

- 042-81 Lethality enhancement of pressure-assisted thermal processing against *Bacillus cereus* spores using antimicrobial compounds—H. Ganyani, Dept. of Food and Technology, The Ohio State University, V. Balasa, A. E. Yousef, E. J. Tarr, J. Logan, A. Tay
- 042-82 Influence of low-pressure homogenization on acidification of some dairy bacterial cultures—T. Muzumala, Louisiana State University, K. J. Aranya
- 042-83 Decontamination of *Solirmonella*-infected pistachio green coats, hot brine acid combination treatment—Perry, The Ohio State University, A. E. Yousef
- 042-84 Short-pulse cold plasma treatment reduces *Solirmonella* O157:H7 on almonds—B. A. Wenzel, USDA-ARS
- 042-85 A comparison between the inactivation of *Listeria monocytogenes* in liquid media after exposure to pulsed and germicidal UV lights—A. R. Usuge, Cornell University, Ithaca
- 042-86 Inactivation of *Escherichia coli* K-12 with microwave thermoisolation and microwave combination in Al-cider—H. Lee, University of Illinois at Urbana-Champaign, S. G. Martin
- 042-87 Inactivating *Solirmonella* on almonds and walnuts using energy X-ray—S. Jeevan, Michigan State University, J. E. T. Ryan
- 042-88 Penetration of liquid egg white using a ozone/UV light device—D. Gavelle, USDA-ARS, D. Torres
- 042-89 Diffusion of ozone into shell eggs during ozone-bath penetration as monitored using a novel approach—Chawla, Ohio State University, A. E. Yousef





**IHC**  
Lisboa 2010

**SCIENCE AND  
HORTICULTURE  
FOR PEOPLE**

# CERTIFICATE

This is to certify that the contribution

"Microbiological and Physicochemical Behavior during Storage at 4 °C of Prickly Pear (*Opuntia ficus indica* sp.) Juices Exposed to 3 Different Heat Treatments

*Cruz-Cansino, N.; Carrazco-Lara, P.; Ramirez-Moreno, E.; Sumaya-Martinez, T.; Alanis-Garcia, E. | S02.275*

was presented as Oral Presentation at the 28<sup>th</sup> International Horticultural Congress Lisbon, August 22-27, 2010

*Lisbon, August 27, 2010*

António Monteiro  
Congress Co-President

Vítor Galvão Santos  
Congress Co-President

28<sup>th</sup> International Horticultural Congress  
Lisbon Congress Center | August 22-27, 2010



**IHC**  
Lisboa 2010

**SCIENCE AND  
HORTICULTURE  
FOR PEOPLE**

---

# ABSTRACTS · Volume I

28th International Horticultural Congress  
Lisbon Congress Centre | August 22-27, 2010

<http://www.lisboa2010.org>

 **ISHS**  
INTERNATIONAL SOCIETY OF HORTICULTURAL SCIENCE

seed concentrations. The best results were against EO at concentrations 300 and 240  $\mu\text{L/L}$  with 95.17 and 91.85 % growth inhibition, respectively, and after them, Senejón at concentrations 300 and 240  $\mu\text{L/L}$  with 85.19% and 74.95 % growth inhibition, respectively.

### 502.275

#### Microbiological and Physicochemical Behaviour during Storage at 4 °C of Prickly Pear (*Opuntia ficus indica* sp.) Juices Exposed to 3 Different Heat Treatments

**Crut-Casiano, N.<sup>1</sup>; Carrasco-Lara, P.<sup>1</sup>; Ramirez-Morales, E.<sup>2</sup>; Sumaya-Martinez, T.<sup>3</sup>; Alario-García, E.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Secretaría de Investigación y Desarrollo Científico, México, México; <sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ingeniería, México, México; <sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ingeniería, México, México

Cactus pear fruit (*Opuntia ficus indica*) in México is 40 % in loss during storage because it is a highly perishable commodity and the major component is 85% water. The juice processing is a great alternative to preserve and reduce fruit loss. Microbial growth and physicochemical (Brix, pH and absorbance) of pear cactus juice was evaluated. Juices containing seeds and without seeds, were subjected to heat treatment at different conditions (80 °C/30 min; 70 °C/15 min; 70 °C/30 min; 80 °C/10 min; 80 °C/20 min and 80 °C/30 min). Un-heat-treated juice was used as control and evaluations were carried out during 12 days storage at 4 °C. Microbial growth was assessed by evaluating total bacteria count. To yellow pigment, absorbance was measured using a spectrophotometer (480 nm), Brix and pH was measured with a hand-held refractometer and a pH-meter, respectively. Un-heat-treated control sample with seeds, presented a lower total bacteria count compare to control (juice without seeds). Heat treated (80 °C/30 min) samples with seeds presented the higher bacterial reduction (4 log CFU/mL) respect to control samples. Heat treated (80 °C/30 and 80 °C/20 min) samples with and without seed showed significant differences ( $p < 0.05$ ) of Brix during storage compared with un-heat-treated control sample. Un-heat-treated control sample with seed and heat treated sample (70 °C/15min) without seed ( $p < 0.05$ ) during storage no significant differences were observed presenting a pH of 3.95- 6.28 and 3.95-5.95, respectively. Heat treated (80 °C/30 min) samples with seeds presented high levels absorbance during storage compared with un-heat-treated control sample. Heat treated samples without seeds presented significant differences ( $p < 0.05$ ) the 9 and 12 days respect un-heat-treated control sample. The formation of yellow pigment was approximately 3 greater times in the heat treated samples with seed compared samples without seeds, can be possible to the oxidation of fatty acid contents presents in the seeds.

### 502.276

#### Biological Control through Antagonist - Pathogen Interaction during Blue Mold Infection In the Pear

**Amábaca, J. D.<sup>1</sup>; Pinto, M. F.<sup>2</sup>; Barreiro, M. G.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNAM, Instituto de Investigaciones Biológicas y Biomoleculares, Universidad de Querétaro, Querétaro, Querétaro, México; <sup>2</sup>UNAM, Instituto de Investigaciones Biológicas y Biomoleculares, Universidad de Querétaro, Querétaro, México

<sup>3</sup>Universidad de Querétaro, Facultad de Ingeniería, Universidad de Querétaro, Querétaro, México; <sup>4</sup>Universidad de Querétaro, Facultad de Ingeniería, Universidad de Querétaro, Querétaro, México

The fungus *Penicillium expansum* is one of the most important pathogen of pear fruit, for which the yeast-like fungus *Aureobasidium pullulans* seems to be a potential antagonist. We aim to determine whether alterations in respiration rate and ethylene production measured after fruit wounding and infection by the microorganisms depend on the infectors and are part of a hypersensitive response to infection. Mature pears were maintained in a cold room at 0 °C for 2 weeks, 2 or 3 months. After storage, the fruits were wounded (control) or infected with each or both fungi. The *Aureobasidium* strain was isolated in a porous agar culture, maintained in NYDB and used as a water suspension at  $3 \times 10^8$  cfu/mL<sup>-1</sup>. The *Penicillium* strain was isolated from infected fruits, maintained in PDA and used as a water suspension at  $4 \times 10^4$  cfu/mL<sup>-1</sup>. Ethylene and O<sub>2</sub> production and consumption rate was determined between 4 and 120 h after transfer to room tempera-

ture. Ethylene evolution in control (wounded and not wounded) fruits was similar, irrespective of the duration of room temperature incubation. On the other hand, fruits inoculated with *P. expansum* consistently showed faster rates of ethylene production. The hormone production was slow in fruits maintained in the cold for 2 weeks and did not change significantly with maintenance at room temperature. In 2 months fruits, ethylene production was equally slow, but suffer a sharp increase from 48 to 120 h. Interestingly, fruits inoculated with both fungi showed slower ethylene production than with *P. expansum* alone. Respiration rate in fruits after 6 months storage also showed a sharp increase at 48 h, irrespective of treatment. However, the dependence of the respiration rate on treatment was ambiguous. These results indicate that *Aureobasidium* decreases ethylene production due to infection by *Penicillium* and may have potential as an antagonist in this pathogen.

### 502.277

#### Quality of Minimally Processed Cowpea

**Melo, B. A.; Jacomino, A. P.; Melo, P. C. T.; Trivittan, M. J.; Cunha Junior, L. C.; Donagá, M. A.**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Alimentos, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brazil; <sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Alimentos, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brazil

In Brazil, cowpea is marketed as dried seeds, in fresh pods and unripe shelled grains. However, today minimally processed green shelled grains are unavailable in the market. The aim of this study was to determine the best packing and storage temperature for minimal processing green shelled cowpea grains. *Escherichia coli* was chosen to perform this study because it combines green cowpeas and green peas that are easily detected for minimal processing. The fresh pods were sanitized in a sodium hypochlorite solution at concentration of 100 ppm for 10 minutes. Afterward, the grains were shelled by hand from the pods. Then, 120 g grains were placed in polystyrene trays and covered with 3 different types of films (PVC, PEBD, PP). These films were sealed at modified atmosphere. However, only for PEBD partial vacuum was applied. Grains were stored at 1, 5 and 10 °C for 9 days. Were evaluated gas composition inside the packages, mass loss, grain appearance, number of days for mold growth and odor after package opening. Treatments were arranged in a factorial design with 3 temperatures (1, 5 and 10 °C) and 4 storage periods (0 days, 3 days, 6 days, and 9 days). The data were submitted to ANOVA considering the means of the plots and were compared by Tukey test at 5% of probability. Results revealed that there was no loss of grain mass. Additionally, was found that over the days the grains were getting yellowed and delaminated under the film. It was also found that condensation did not occur in trays covered with PVC film. In contrast, in trays covered with PEBD and PP films occurred condensation. As regards appearance, the grains that were stored at 1 °C and were placed in trays covered with PVC film kept its qualities for longer period.

### 502.278

#### Anthocyanin Profiles and Caffeine Contents of Wet-Processed Coffee (*Coffea arabica*) Husks by HPLC-DAD-MS/MS

**Esquivel, P.<sup>1</sup>; Kramer, M.<sup>2</sup>; Carls, R.<sup>3</sup>; Jiménez, V. M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ingeniería, Universidad de Querétaro, Querétaro, México; <sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ingeniería, Universidad de Querétaro, Querétaro, México

<sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ingeniería, Universidad de Querétaro, Querétaro, México

The husks of coffee droppes, comprising the peel and the pulp, might be a potential source of food ingredients. Anthocyanin profiles have been previously described for fresh-processed husks of red Arabica cultivars. However, coffee husks darken very quickly, and their colour was reported to fade away rapidly. It has been assumed that the natural pigments (i.e. anthocyanins) are degraded in this process. Besides that, coffee husks contain ca. 1.5% (dry weight basis) caffeine, which might also be of interest if the husks are going to be used as a food ingredient. Therefore, a better understanding of the postharvest stability of anthocyanins and caffeine in coffee husks after de-pulping is of great interest for coffee processors. In this work, coffee husks from *Coffea arabica* L. were mechanically separated from the beans and immediately frozen in liquid nitrogen. In addition, husks that already started to brown were frozen three hours later. Samples were subsequently freeze-dried,



Boca del Río, Ver. México



## "4th International Congress on Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries"

This is to certify that:


Alanis-García E.; Ortiz V.; Cruz-Cansino N.; Sumaya-Martínez M. T.; Román-Gutiérrez A.; Prieto-García F.

has attended the Congress.


The presentation title was:

Effect Of Ph And Temperature About Extraction Of B-Glucan Of Barley



  
**Dr. Carlos Regalado González**  
President of AMECA

  
**Dr. Beatriz Torrestiana Sánchez**  
President of the Congress

  
**Dr. Eryck A. Silva Hernández**  
Vice-president of the Congress





Boca del Río, Ver. México



## "4th International Congress on Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries"

This is to certify that:


Sumaya-Martínez M. T.; Arroyo-Ramírez M.; Cruz-Jaime S.; Cruz-Cansino N.; Alanis-García E.

has attended the Congress.

The presentation title was:

Protein Glycation Inhibitory Activity In Vitro Of Two Blackberry (*Rubus fruticosus* L) Extracts With Free Radical Scavenging Capacity.



  
**Dr. Carlos Regalado González**  
President of AMECA

  
**Dr. Beatriz Torrestiana Sánchez**  
President of the Congress

  
**Dr. Eryck R. Silva Hernández**  
Vice-president of the Congress





Dec 1, 2010



Boca del Río, Ver. México



**"4th International Congress on Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries"**

**This is to certify that:**

Cruz-Cansino N. S.; Sumaya-Martínez M. T.; Alanís-García E.; Trujillo J. A.; Ferragut-Pérez V.

**has attended the Congress.**

*The presentation title was:*

**Lipoxygenase, Oxidation, Trypsin Inhibitor Activity And In Vitro Protein Digestibility Of Soymilk Treated By Ultra High Pressure Homogenization**



**Dr. Carlos Regalado González**  
President of AMECA

**Dr. Beatriz Torrestiana Sánchez**  
President of the Congress

**Dr. Eryck R. Silva Hernández**  
Vice-president of the Congress



# REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS



AGRIBUSINESS REVIEW FOR MEXICO AND LATIN AMERICA

QUINTA ÉPOCA. AÑO XIV. VOLUMEN 27. JULIO-DICIEMBRE 2010.

- La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas
- Los precios internacionales de maíz y petróleo y su efecto sobre el precio de venta de los becerros para exportación en Sonora, México
- Evaluación de color del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) por métodos instrumentales y sensoriales
- Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre como alternativa para "los nuevos agronegocios"
- Análisis FODA y perspectivas del cultivo del nogal pecanero en Chihuahua
- Análisis de mercado económico y financiero para instalar un centro de acopio y envasado de miel en Delicias, Chihuahua, México
- Dimensiones culturales en la empresa estatal de autoservicio, sucursal Delicias, Chihuahua
- Algunas aplicaciones de la teoría de sistemas al desarrollo organizacional
- Contribución del capital social en la microempresa rural
- Análisis de rentabilidad de dos alternativas de alimentación no convencionales en la producción de conejos en el municipio de Tixpehual, Yucatán, México
- Estructura productiva y desequilibrio externo en carne de vacuno entre México y Estados Unidos
- Innovación de productos de alto valor agregado a partir de la tuna mexicana
- Líneas de investigación en administración de agronegocios

XI Encuentro Académico Nacional en Administración de Agronegocios y Disciplinas Afines, 25 y 26 febrero 2011, Saltillo, Coah.

XXIV Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias, 26, 27 y 28 de mayo 2011, Ciudad de México o Texcoco, Estado de México

[www.somexaa.com.mx](http://www.somexaa.com.mx)

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA



**La Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe en Ciencias Sociales y Humanidades-Red AlyC** con sede en la Universidad Autónoma del Edo. de México, ha seleccionado a la Revista por su relevancia en la Región Latinoamericana (noviembre 2002).  
[www.redalyc.uaemex.mx](http://www.redalyc.uaemex.mx)

**Latindex.-Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal**, ha considerado que la Revista cumple con los criterios exigidos para ser seleccionada dentro de este índice iberoamericano a nivel internacional (Folio 14827 del 26 de noviembre del 2005).

<http://www.latindex.org/larga.php?opcion=1&folio=7225>  
<http://www.latindex.org/larga.php?opcion=1&folio=14827>

**Índice HELA-Catálogo Electrónico de la Hemeroteca Latinoamericana**, Universidad Nacional Autónoma de México. Oficina de confirmación UNAM (26 de marzo del 2007).  
<http://dgb.unam.mx/hela.html>

**El Índice Electrónico Internacional titulado AgEcon Search** (Research in Agricultural & Applied Economics), editado por la Universidad de Minnesota (Depto. de Economía Aplicada) en colaboración con la Asociación de Economía Agrícola Aplicada-AAAEE.  
<http://ageconsearch.umn.edu/handle>

Desde el volumen 22 del 2008, el **Índice RePEc-Research papers in Economics** ha incorporado los artículos de nuestra revista en la revista titulada **EconPapers** (Economics at your fingertips), publicada por Swedish Business School at Orebro University.  
<http://econpapers.org/article/agsremeag/>

A partir del 2009, el **Hispanic American Periodicals Index-HAPI**, Instituto Latinoamericano de la Universidad de California en los Angeles UCLA, ha incluido a la revista para su difusión latinoamericana, por su calidad en la investigación aplicada en agronegocios.  
<http://hapi.ucla.edu>

**ISSN – 1405 – 9282**



---

---

**INNOVACION DE PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO  
A PARTIR DE LA TUNA MEXICANA**

Ma. Teresa Sumaya-Martínez<sup>1</sup>, Teodoro Suárez-Díazguaz, Nelly del Socorro Cruz-Cansino,  
Ernesto Alanís García, José G. Sampedro<sup>2</sup>

---

---

**Innovation of high added value products using Mexican prickly pears**

**ABSTRACT**

In the world, Mexico is the major producer of prickly pears and also has the largest number in varieties. However, in addition to its highly seasonal production, prickly pears are consumed just by a small segment of the Mexican population. Therefore, the promotion of prickly pears consumption in the form of new derivative products by emphasizing its bioactive properties seems to be a possible solution to its low consumption. Recent studies from European and Asian laboratories showed that some prickly pears varieties have a significant antioxidant activity. In Mexico, prickly pears producers are looking for new ways of commercialization. In this regard, similar studies are underway surveying those varieties from the highly producing Mexican states with the goal to develop new functional products with high added value. In addition, the use of prickly pears as a raw material for the cosmetic and pharmaceutical industries is being considered and seems to be highly promising.

**Keywords:** Prickly pears, antioxidant activity, innovation, functional food.

**RESUMEN**

México es el primer productor de tuna a nivel mundial y posee diversas variedades de este fruto. Sin embargo, su consumo está limitado a un determinado segmento de la población y es estacional, lo que desincentiva el aumento de su producción. Una posible solución es la promoción del consumo de tuna por sus propiedades bioactivas en forma de productos de alto valor agregado. Estudios recientes realizados en Europa y Asia han reportado que algunas variedades de tuna de esas regiones presentan una importante actividad antioxidante. En México, se llevan a cabo estudios sobre la actividad antioxidante de las variedades de tuna que se producen en diversos estados con la finalidad de producir alimentos funcionales con un alto valor agregado; con ello se busca diversificar su comercialización e incrementar su producción. Existe además un uso potencial de la tuna como materia prima en otros ramos industriales como la cosmética y farmacéutica.

**Palabras clave:** Tuna, actividad antioxidante, innovación, alimentos funcionales.

**INTRODUCCIÓN**

La tuna es una haya ovalada con un gran contenido de semillas y de cáscara semidura con espinas. La tuna es la fruta del nopal (*Opuntia spp.*), el cual es nativo de América y propio de las regiones áridas y semiáridas del mundo. En México se reconocen alrededor de 23 variedades de tunas comestibles, agrupando a las tunas blancas, púrpuras, rojas, anaranjadas y amarillas. Las tunas de pulpa blanca y cáscara verde son las de mayor consumo, su producción en el ámbito nacional corresponde a casi el 95% de la producción total. La producción de tuna en nuestro país registra actualmente un volumen superior a las 400,000 toneladas.

---

<sup>1</sup>Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Atoyac-Tlaxiaco, Ex-Hacienda la Concepción S/N, C.P. 42160, Pachuca, Hidalgo.

<sup>2</sup>Department of Molecular Cellular and Developmental Biology, University of Michigan, 830 North University, Ann Arbor, Michigan, 48109, USA.

\* Autor para la correspondencia: [teresa.sumaya@hissma.com](mailto:teresa.sumaya@hissma.com).

Las zonas de mayor producción se localizan en las regiones sur, centro y centro-norte, que incluyen Puebla, Estado de México, Hidalgo, Zacatecas, Guanajuato y San Luis Potosí. Dichos estados en conjunto aportan más del 95% de la producción nacional de tuna y la economía de muchos de sus pobladores depende en gran medida de este sector productivo. México es el principal productor de tuna en el mundo y aporta poco más del 45% de la producción mundial, sin embargo, sólo exporta el 1,5% de su producción. El principal exportador mundial es Italia, que exporta más del doble de lo que exporta México, principalmente a los mercados de Estados Unidos, Canadá y Europa. La capacidad exportadora de Italia se explica en el hecho de que este país dispone de excelentes instalaciones para el empaque y de redes de distribución bien establecidas. Por lo que es capaz de satisfacer los altos requerimientos de calidad que exigen los mercados internacionales (Mandujano *et al.*, 2002; SIAF, 2001).

Uno de los principales problemas para los productores de nopal es la estacionalidad de las cosechas; ya que la mayor parte de la tuna se cosecha en 90 días. Después de este período los precios se desploman a niveles incosteables para el productor. Además, en los años de alta producción suele perderse hasta un 50% de la cosecha debido principalmente a problemas de comercialización tales como: a) la falta de un mercado asegurado, b) la carencia de espacios de acopio y almacenamiento adecuados para la conservación de la tuna, c) la ausencia de infraestructura de transporte para movilizar el producto y d) la desarticulación de la cadena productiva en donde los procesos de producción y comercialización típicamente se dan por separados.

Ante este panorama, una estrategia para elevar la competitividad de la tuna mexicana en el mercado nacional e internacional, y que fomentaría la aplicación de prácticas agrícolas sustentables y sostenibles, es la innovación y creación de nuevos productos de alto valor agregado. Lo cual puede lograrse determinando las propiedades nutricionales y funcionales que la diferenciarían de los productos análogos. Además, le otorgaría ventajas competitivas frente a un mercado nuevo de productos funcionales en constante crecimiento y permitiría la diversificación de su comercialización no sólo como fruta fresca sino como un ingrediente o excipiente de alto valor para la industria alimentaria.

### MÁS QUE UNA FRUTA DE TEMPORADA

El consumo de la tuna fresca en México tiene una larga tradición y preferencia, el consumo per cápita se ha incrementado en los últimos años de manera importante; actualmente se consume en promedio 3.5 Kg. anuales por habitante sin embargo, comparativamente con otras frutas este consumo per cápita es bajo, ya que contrasta fuertemente con el de la naranja (37.6 Kg.) y el plátano (20.7 Kg.) (Cornalico y Flores, 2003). El consumo de tuna tiende a disminuir en la medida en que se avanza en la mejora de ingresos en los estratos sociales, pues cuando hay un mayor ingreso se deciden por comprar frutas más convencionales o consideradas de mayor valor nutritivo. Así el consumo de la tuna se da principalmente en la población de bajos ingresos por sus propiedades sensoriales y su bajo precio, y sólo pocos consumidores de mayor poder adquisitivo consideran sus propiedades nutricionales y funcionales.

La composición química de la tuna consiste de 85 % de agua, 14 % de sólidos y de 1 % de proteína. En la pulpa los compuestos bioactivos encontrados en mayor cantidad son la vitamina C, vitamina E y polifenoles; algunos aminoácidos que se presentan en la pulpa son la prolina, la glutamina y en mayor cantidad la taurina. Además, tiene altas cantidades de minerales como calcio y magnesio. Cuando la fruta es pelada, la gran cantidad de fibra insoluble la proveen las semillas.

Cabe mencionar, que los niveles de vitamina C en la tuna son similares a los de otras frutas comunes entre las cuales se encuentran la manzana, pera, uva y plátano. La cantidad de los nutrimentos en la tuna esta influenciado por diversos factores físicos, químicos y biológicos, tales como la variedad, especie, estado de madurez, factores pre cosecha y postcosecha (Gurrieri *et al.*, 2000; Galati *et al.*, 2003; Flores-Hernández *et al.*, 2004).

### LA TUNA COMO UN ALIMENTO FUNCIONAL

Un alimento funcional se define como cualquier alimento que en forma natural o procesada, además de sus componentes nutritivos, contiene componentes adicionales que favorecen a la salud. Una propiedad funcional es la característica de un alimento, en virtud de sus componentes químicos (sin referencia a su valor nutritivo), que afecta positivamente una o más funciones específicas en el cuerpo, en tal medida que resulta relevante para el estado de bienestar o la reducción de riesgo de una enfermedad (Alvidrez-Morales *et al.*, 2002). Con lo que los alimentos funcionales son una forma mediante la cual la industria intenta extender los beneficios de los alimentos naturales, nutritivos y con ventajas para la salud.

La tuna presenta una concentración significativa de compuestos bioactivos tales como vitamina C, vitamina E, pigmentos, polifenoles y taurina, los cuales en conjunto podrían desempeñar un papel importante si se le considera como alimento funcional (Péiga, 2004).

### ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

Una propiedad funcional muy importante es la actividad antioxidante. Un antioxidante es una molécula que previene la formación descontrolada de radicales libres o inhiben sus reacciones con estructuras celulares (proteínas, carbohidratos, lípidos y ADN). Como parte del envejecimiento normal del organismo humano se producen un número considerable de sustancias químicamente inestables, llamadas especies reactivas de oxígeno que en su mayoría son radicales libres (Chihuailef *et al.*, 2002). El daño oxidativo que estas especies pueden producir en las células es de consecuencias críticas para su función, por lo que se le asocia con el desarrollo de numerosas patologías y enfermedades degenerativas como el cáncer y la diabetes.

Además de las defensas endógenas del organismo contra el daño oxidativo, la ingesta de moléculas antioxidantes puede neutralizar la producción y exposición a los radicales libres y disminuir los efectos adversos de las especies reactivas del oxígeno en el cuerpo humano. Los antioxidantes de origen exógeno pueden ser de diversa naturaleza, como la vitamina C, la vitamina E, carotenoides, polifenoles, flavonoides, entre otros fotoquímicos. Estos difieren unos de otros tanto en su mecanismo como en su sitio de acción. Existe evidencia científica de que los compuestos antioxidantes de frutas y vegetales pueden prevenir el daño oxidativo en las células, con lo que se reduce el riesgo de cáncer, enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas, diabetes, entre otras (Prior, 2003; Choi *et al.*, 2004; Kuti, 2004). Estudios recientes en variedades de tunas rojas de origen asiático han mostrado una importante actividad antioxidante al reducir significativamente el estrés oxidativo en pacientes (Bundínaky *et al.*, 2001; Tesoric *et al.*, 2004; Tesoric *et al.*, 2005). Los pigmentos rojos (betalainas) parecen ser los principales responsables de esta actividad (Stintzing *et al.*, 2001; Stintzing *et al.*, 2005; Tesoric *et al.*, 2003; Butera *et al.*, 2002). Dichos estudios reportan que el 15% de la actividad antioxidante total de la tuna es responsabilidad de la vitamina C y el resto de la actividad antioxidante es debido a los compuestos polifenólicos, flavonoides y a las betalainas (Galati *et al.*, 2003). Las betalainas son pigmentos solubles en agua y tienen dos derivados: las betacianinas que dan el color rojo-púrpura y las betaxantinas, que proporcionan un color amarillo-naranja. Estos pigmentos presentan una importante actividad antioxidante sin mostrar efectos tóxicos en humanos (Castellar *et al.*, 2003).

Recientemente, se han propuesto a estos pigmentos como una alternativa para sustituir los colorantes sintéticos en industrias como la alimentaria, cosmética y farmacéutica. Algunos estudios han evaluado la biodisponibilidad en humanos de los pigmentos betalainas de las tunas púrpuras. Se ha observado que las betalainas están involucradas en la protección antioxidante de las células (Butera *et al.*, 2002). Estudios recientes han reportado en variedades de tuna de origen italiano y asiático una actividad neuroprotectora contra daños oxidativos inducidos en cultivos de células corticales (Dok-Go *et al.*, 2003).

Así mismo, se ha demostrado que las tunas de color púrpura presentan una mayor capacidad antioxidante en comparación con las tunas amarillas y verdes. El estudio propuso que la actividad antioxidante está relacionada con la concentración de betalainas, las cuales están presentes en mayor proporción en las tunas rojas y púrpuras, y en menor cantidad en las tunas de color amarillo y verde (Stintzing *et al.*, 2005). Es así, como estos pigmentos además de contrarrestar el estrés oxidativo podrían ser utilizadas como colorantes naturales en los alimentos y otros productos.

#### COMO INGREDIENTE ALIMENTARIO: SUSTITUTO DE ANTIOXIDANTES SINTÉTICOS

Los antioxidantes naturales han despertado el interés para emplearlos como sustitutos de los antioxidantes sintéticos, tales como el butilhidroxitolueno (BHT), butilhidroxianisol (BHA) y butilhidroquinona (BHQ), que se adicionan a los alimentos susceptibles a la oxidación lipídica. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que estos antioxidantes sintéticos poseen efectos citotóxicos (Lewis, 1989). Por lo que el uso de extractos antioxidantes de tuna podría ser una alternativa para la industria alimentaria. Por otro lado, también podría considerarse como una fuente de colorantes, fibra, vitaminas, por mencionar algunos de sus componentes de alto valor agregado (Alacid *et al.*, 2006).

#### POTENCIAL COMERCIAL DE LA CÁSCARA DE LA TUNA

En nuestro país los desechos o subproductos agrícolas (cáscaras, bagazo, frutas y vegetales dañados) representan un grave problema ambiental ya que no se cuenta con políticas adecuadas para su manejo. Dichos subproductos son generados en grandes volúmenes y solo una mínima parte es reutilizada en la producción de alimento animal.

Si se considera que la pulpa de la tuna constituye entre el 30 y 40 % del total en peso y el resto corresponde a la cáscara, esta última podría ser utilizada como una fuente de diversos productos. Un estudio reciente sobre la caracterización de la cáscara de la tuna de *Opuntia ficus-indica* reportó que ésta contiene una buena fuente de ácidos grasos poliinsaturados y antioxidantes naturales como la vitamina E, tocoferoles y la vitamina C (Ramadan y Morsel, 2003; Cereza y Duarte, 2005). Por lo que, este subproducto de la tuna pueden constituir una interesante fuente de fitoquímicos, los cuales pueden ser extraídos y potencialmente utilizables en la preparación de productos de alto valor agregado. Sin embargo, para esto es necesario garantizar la inocuidad del subproducto y la ausencia de pesticidas.

#### COMPETIR CON IDEAS CREATIVAS E INNOVADORAS

En un mercado competitivo y saturado de ideas, imágenes y productos que prometen fomentar la salud del consumidor, se requieren de ideas creativas e innovadoras que satisfagan las necesidades del mercado. Estudios de consultoría de mercadotecnia coinciden en que el número de consumidores interesados en el cuidado de su salud, en prevenir y corregir enfermedades con base en una dieta balanceada es cada vez mayor. Lo cual establece las condiciones para que un gran número de empresas apuesten a la innovación de productos funcionales.

La innovación de productos funcionales de tuna mexicana podría ser la base para el establecimiento de estrategias comerciales para aumentar su competitividad, lo cual requeriría de la incorporación de un adecuado marketing. En mercados con un exceso de marcas como es el de los alimentos funcionales: jugos, yogures, productos lácteos, entre otras, es necesario la innovación de productos enfocados directamente a cierto tipo de consumidor con requerimientos nutricionales especiales y que satisfagan las necesidades de este público, tales como productos ricos en antioxidantes, vitaminas, calcio, etc.

En el ámbito de los productores sería necesario replantear la necesidad de promover el cultivo de tunas púrpuras, rojas y amarillas (ya que éstas sólo representan el 5% del total producido a escala nacional) dado que en diversos estudios realizados estas variedades han presentado una mayor actividad antioxidante que la tuna blanca. Paralelamente, se requiere de nuevas y exitosas estrategias de mercadotecnia para promover el consumo de estas tunas por sus propiedades antioxidantes, lo cual repercutiría en fomentar su producción.

### CONCLUSIONES

La comercialización de la tuna por sus propiedades funcionales puede generar ventajas competitivas que pueden traducirse en oportunidades de negocio y de desarrollo de nuevos productos. Esta estrategia de valorización implica profundizar en el mejoramiento de la calidad de la tuna durante toda la cadena productiva y establecer prácticas agrícolas sustentables, sostenibles y competitivas que permitan el aprovechamiento integral tanto de la pulpa como de la cáscara de la tuna.

### BIBLIOGRAFÍA

Alvárez-Morales, A.; González-Martínez, B.; Jiménez-Salas, Z. 2002. Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. *Revista de salud pública y nutrición* 3(3).

Burdinsky, A.; Wolfram, R.; Ogoogho, A.; Efthimiou, Y.; Stamatopoulos, Y.; Sinninget, H. 2001. Regular ingestion of *Opuntia Robusta* lowers oxidation injury. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 65(1), 45-50.

Butera, D.; Tesoriere, L.; Di Gaudio, F.; Bongiorno, A.; Allegra, M.; Pintaudi, A. M.; Kahen, R.; Livrea, M. A. 2002. Antioxidant activities of sicilian prickly pear (*Opuntia Ficus Indica*) fruit extracts and reducing properties of its betalains: betanin and indicaxanthin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(23), 6895-6901.

Castellar, R.; Obón, J. M.; Alacid, M.; Fernández-López J. A. 2003. Color properties and stability of betacyanins from *Opuntia* fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51(9), 2772-2776.

Cerezal, P.; Duarte, G. 2005. Utilización de cáscaras en la elaboración de productos concentrados de tuna (*Opuntia ficus indica* (L.) Miller). *Journal of the Professional Association for Cactus Development*. 7, 61-83.

Corrales, G. J.; Flores V. C. 2003. Nopalitos y tunas: producción, comercialización, procesamiento e industrialización. pp: 39-96. Universidad Autónoma de Chapingo, CIESTAAM-Programa nopal.

Chihuailaf, R.; Contreras, P.; Wittwer, F. 2002. Patogénesis del estrés oxidativo: consecuencias y evaluación en salud animal. *Pitarinaria México* 33(3), 265-283.

Choi, S-H.; Song, H S.; Ubeda, H.; Sawamura, M. 2004. Radical-scavenging activities of citrus essential oils and their components: detection using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48(9), 4156-416.

Dok-Go, H.; Lee, K. H.; Kim, H. J.; Lee, E. H.; Lee, J.; Song, Y. S.; Lee, Y. H.; Jin, C.; Lee, Y. S.; Cho, J. 2003. Neuroprotective effects of antioxidative flavonoids, quercetin, (-)-dihydroquercetin and quercetin 3-methyl ether, isolated from *Opuntia ficus-indica* var. Saboten. *Brain Research* 965(1-2), 130-137.

Flores-Hernández, A.; Orta-Castillo, I.; Muñoz-Amador, B.; Valdez Cepeda, R. D.; García-Hernández, J. L. 2004. Producción y calidad de nopalito en la región de la Comarca Lagunera de México y su relación con el precio en el mercado nacional. *Journal of the Professional Association for Cactus Development* 6, 23-34.

Galati, E. M.; Mondello, M. R.; Giuffrida, D.; Dugo, G.; Miceli, N.; Pergolizzi, S.; Taviano, M. F. 2003. Chemical characterization and biological effects of sicilian *Opuntia Ficus-Indica* (L.) .Fruit juice: antioxidant and anticarcinogenic activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51(17), 4903-4908.

Gurrieri, S.; Miceli, L.; Lanza, M.; Tomasselli, F.; Boccone, P. R.; Rizzarelli, E. 2000. Chemical characterization of sicilian prickly pear (*Opuntia ficus indica*) and perspectives for the storage of its juice. *Journal Agriculture and Food Chemistry* 48(11), 5424-5431.

Kuti, J.O. 2004. Antioxidant compounds from four *Opuntia* cactus pear fruit varieties. *Food Chemistry*, 85, 527-533.

Lewis, R. J. 1989. Food additives handbook. pp: 86, 99, 102. Van Nostrand Reinhold. USA.

Mandujano, M.; Golubov, J.; Reyes, J. 2002. Lo que usted quiso siempre saber sobre las cactáceas y nunca se atrevió a preguntar. *Biodiversitas* 40, 4-7.

Piga, A. 2004. Cactus pear: a fruit of nutraceutical and functional importance. *Journal of the Professional Association for Cactus Development* 6, 9-22.

Prior, L. R. 2003. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. *The American Journal of Clinical Nutrition* 78, 570-578.

Ramadan, M. F.; Ménézel, J.T. 2003. Recovered lipids from prickly pear *Opuntia Ficus Indica* (L.) Mill. peel: a good source of polyunsaturated fatty acids, natural antioxidant vitamins and sterols. *Food Chemistry* 83(3), 447-457.

Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). 2001. Análisis de producción y consumo de tuna. México.

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/antuna.html>

Stinzing, F. C.; Schieber, A.; Carle, R. 2001. Phytochemical and nutritional significance of cactus pear. *European Food Research and Technology* 212(4), 396-407.

Stietzing, F.C.; Herbach, K. M.; Mowhammer, M. R.; Carle, R.; Yi, W.; Sellapan, S.; Akoh, C. C.; Burch, R.; Felker, P. 2005. Color, betalain pattern, and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* spp.) clones. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53(2): 442-451.

Tesoriero, L.; Butera, D.; Pietaudi, A. M.; Allegra, M.; Livrea, M. A. 2004. Supplementation with Cactus Pear (*Opuntia Ficus Indica*) Fruit Decreases Oxidative stress in Healthy Human: a Comparative Study with Vitamin C. *Am. J. Clin. Nutr*: 80(2): 391-395.

Tesoriero, L.; Butera, D.; Allegra, M.; Fazzari, M.; Livrea, M. A. 2005. Distribution of Betalain Pigments in Red Blood Cells After Consumption of Cactus Pear Fruits an Increased Resistance of the Cells to ex Vivo Induced Oxidative Hemolysis in Humans. *J. Agric. Food Chem.* 53: 1266-1270.

Tesoriero, L.; Butera, D.; D'Arpa, D.; Di Gaudio, F.; Allegra, M.; Gentile, C.; Livrea, M. A. 2003. Increased Resistance to Oxidation of Betalain - Enriched Human Low - Density Lipoproteins. *Free Radical Res.* 37: 689-696.

**\*(Artículo recibido en marzo del 2009 y aceptado para su publicación en enero del 2010).**

# EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y DE LA INVESTIGACIÓN (VII FORO)

M<sup>a</sup> de la Paz Bermúdez  
M<sup>a</sup> Teresa Ramiro  
Carlos del Río (Comps.)

organiza:



ISBN: 978-84-693-2096-9



Libro de resúmenes de los trabajos aceptados en el VII FORO DE EVALUACIÓN DE  
LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y DE LA INVESTIGACIÓN

Compiladoras: M<sup>a</sup> de la Paz Bermúdez, M<sup>a</sup> Teresa Ramiro y Carlos del Río.

Edita: Asociación Española de Psicología Conductual(AEPC), 2010.

Avda. Madrid, S/N, Edif. Euroseguar Bajo, 18012 Granada.

Tel: +34 958 273460.

Fax: +34 958 206053.

eMail: info@aepc.es.

Web: <http://www.aepc.es>.

ISBN: 978-84-803-2008-0

**NOTA EDITORIAL:** Las opiniones y contenidos de los artículos publicados en el libro *"Evaluación de la Calidad de la Educación Superior y de la Investigación (VII Foro)"*, son de responsabilidad exclusiva de los autores; asimismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

## PROCESO DE EVALUACIÓN PARA LA ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE NUTRIOLOGÍA EN MÉXICO ANTE EL CONCAPREN

Zuli Calderón-Ramos<sup>\*</sup>, Adriana Zambrano-Morano<sup>\*\*</sup>, Patricia Irujo-Irujo<sup>\*\*\*</sup>, Teresa de Jesús Rosas-Sastre<sup>\*\*\*\*</sup>, Hilda Novelo de López<sup>\*\*</sup> y Nelly Cruz-Castillo<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; <sup>\*\*</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León; <sup>\*\*\*</sup> Universidad Andaluza; <sup>\*\*\*\*</sup> Universidad Veracruzana

La acreditación en México la otorga un organismo no gubernamental y reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES) e implica el reconocimiento público de la calidad y la pertinencia social de un programa educativo.

Congruentes con el marco general de los procesos de acreditación de programas educativos de nivel superior del COPAES, se crea el Consejo Nacional para la Calidad de Programas Educativos en Nutriología A.C. (CONCAPREN AC), el cual presenta el marco de referencia como resultado del análisis comparativo de los estándares para la acreditación elaborados por la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición AC, consensuados en foros académicos nacionales e internacionales y posteriormente adaptados a los requerimientos del COPAES.

El proceso de evaluación para la acreditación consiste en realizar un análisis sobre los indicadores de calidad que tiene el programa educativo con sustento en lo establecido por el CONCAPREN. La acreditación del programa educativo tiene como propósito conocer sus debilidades y fortalezas, así como sus áreas de oportunidad para poder dar testimonio de su nivel de calidad y orientar las tareas educativas de la institución.

El CONCAPREN tiene como objetivos establecer estándares de calidad para el mejoramiento de los programas educativos en Nutriología; establecer la metodología para el proceso de acreditación de programas educativos; fomentar el fortalecimiento de la calidad de los programas educativos en Nutriología en México y el aseguramiento de la misma, tomando en consideración los avances científicos y tecnológicos para la formación profesional del nutriólogo; contar con un registro de programas educativos en Nutriología acreditados para dar seguimiento y verificar la vigencia de la acreditación y proporcionar recomendaciones a las instituciones de educación superior, con respecto al resultado del proceso de acreditación de los programas educativos en Nutriología.

El CONCAPREN establece su propio modelo que sustentará el proceso de evaluación para la acreditación, éste incluye cinco elementos: estándares, categorías, variables, indicadores y criterios, los cuales constituyen el Marco de Referencia. Como lo establece la metodología, este proceso se desarrolla en cinco fases: 1. solicitud, 2. autoevaluación, 3. visita de verificación, 4. dictamen y 5. aseguramiento de la calidad; de las cuales se genera la información que servirá de base para la evaluación y el dictamen de acreditación que corresponde.

Hasta ahora son doce programas educativos evaluados, los cuales han cumplido con todo el proceso de acreditación; en cada una de estas se han evaluado las once categorías: profesores; currículum; servicios de apoyo al aprendizaje; estudiantes; infraestructura y equipamiento; investigación; vinculación; normatividad institucional; conducción académico administrativa; proceso de planeación y evaluación y gestión administrativa y financiera.

**EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN TUTORIAL EN ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE NUTRICIÓN. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**  
Teresita de Jesús Saucedo-Molina\*, Javier Villanueva Sánchez\*, Nelly del Socorro Cruz Cansino\* y Amanda Peña Irujo\*

\*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, como en muchas instituciones de nivel superior, la tutoría es considerada una ayuda sistemática dirigida a alumnos, cuyo propósito es proporcionar herramientas eficaces para que logren que el proceso educativo se convierta en una meta alcanzable al producirse en ellos una actitud asertiva. Se hace necesario identificar que componentes de la acción tutorial son relevantes para mejorar el modelo de tutorías.

**Objetivo:** Evaluar la acción tutorial en los alumnos de la licenciatura de Nutrición, del Instituto de Ciencias de la Salud durante el periodo 2007-2009.

Se aplicaron 1440 encuestas de opinión del alumnado sobre la acción tutorial en un periodo de tres años, a estudiantes de segundo a octavo semestre de la licenciatura en nutrición de 18 a 28 años de edad. El cuestionario semiestructurado que consta de 26 reactivos, fue sometido a un análisis factorial de componentes principales con rotación VARIMAX. Se obtuvieron tres factores (50.8% de la varianza explicada): 1) Contenido (11 reactivos), 2) Participación (4 reactivos) y, 3) Organización (4 reactivos) en la acción tutorial con un  $\alpha$  de Cronbach total de 0.852.

Es claro apreciar como la acción tutorial en dos de sus factores, contenido y organización, muestran un incremento en sentido positivo por parte de los alumnos, del 2007 al 2009 del 48.4% al 64.8% opinaron que siempre es adecuado el contenido de la acción tutorial, y del 52.7% al 61.6% en la organización emiten igual opinión, ambos con  $p < 0.01$ .

En cuanto al factor participación, este reporta una evaluación en sentido inverso, durante estos tres años del 83.3% al 75.6% opinaron que nunca participan,  $p < 0.05$ . Este hallazgo muy probablemente se debe a que a partir del 2007, en la licenciatura en nutrición, una de las modificaciones al modelo tutorial, consistió en implementar la tutoría grupal con el propósito de atender las necesidades del total de la población, y las preguntas que integran este factor están relacionadas precisamente con la atención individualizada. Debe remarcar que una de las preguntas que conforman el factor uno (contenido), específicamente se refiere a si la tutoría como se da actualmente debe mantenerse, los porcentajes por año, en la categoría de respuesta "Sí, tal y como está" fueron: 63.8% en 2007; 63.2 en 2008; 73.1% en 2009, ( $\chi^2 = 89.9$ ,  $gl$  5,  $p < 0.001$ ).

Durante el periodo de estudio, el contenido de la tutoría y su organización han mejorado de acuerdo a la percepción de los estudiantes. Se corrobora la necesidad de mantener el modelo de tutoría grupal según opinión de los participantes. La atención individual reconocida ha sido limitada. Diseñar estrategias de atención individualizada para reforzar el modelo establecido.

## SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL DE LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UAEH

Trinidad Lorena Fernández Cortés<sup>\*</sup>, Javier Villanueva Sánchez<sup>\*</sup>, Nelly del Socorro Cruz Cassino<sup>\*</sup>, Amanda Peña Irusta<sup>\*</sup>, Yaremi Calaya Trájo<sup>\*</sup> y Karina Gutiérrez Hernández<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Según establece el programa de estudios de la licenciatura en Nutrición de la UAEH el servicio social (SS) es un requisito indispensable para la obtención del título profesional, entendiendo por SS las actividades teórico-prácticas de carácter temporal y obligatorio que realizan los pasantes una vez concluido el 100% de los créditos del plan de estudios. Para el seguimiento y evaluación del SS, se recoge información trimestral acerca de las actividades desarrolladas por los prestatarios; entre las actividades que desarrollan se encuentran: enseñanzas, investigación, nutrición clínica, alimentación y nutrición, ciencia de los alimentos y deportivas. **Objetivo.** Determinar si existen diferencias en el número de actividades realizadas y la congruencia observada entre las actividades que desarrollan los prestatarios de SS y la formación profesional adquirida, en función del campo de aplicación. **Metodología.** Estudio transversal a partir de los archivos de SS disponibles en el Área Académica de Nutrición en el periodo 2006-2008, seleccionando aleatoriamente al menos 10 expedientes de prestatarios de las 6 generaciones incluyendo los reportes inicial y final de actividades, que describen: las acciones teórico prácticas aplicadas y una evaluación, a partir de la percepción que tiene el prestatario acerca de la relación de las actividades que realiza y su formación profesional; se cuestiona también si recibió orientación por parte de su jefe inmediato para ejecutar sus actividades. Se presentan promedios y porcentajes con aplicación de pruebas no paramétricas para hacer comparaciones. **Resultados.** Se presentan datos de 311 egresados del SS del 2006-2008. Los campos profesionales elegidos por los egresados para hacer su SS fueron: el 53.8% se implicaron en actividades de nutrición clínica, 23% docencia e investigación, 11.5% administración de servicios de alimentación, 7.7% nutrición comunitaria y 3.9% ciencia y tecnología. La media del número de actividades realizadas no varió significativamente entre los campos de aplicación; encontrándose en los informes inicial y final que las actividades desarrolladas guardan congruencia con su formación profesional en los campos de aplicación disponibles, excepto ciencia y tecnología. Más del 90% de los prestatarios en los diferentes campos opinaron que las actividades realizadas se relacionan con la formación profesional recibida. La mayoría (>94%) recibieron orientación sobre las actividades a realizar en las instituciones donde desarrollaron su SS. **Conclusiones.** Los egresados de Lic. en Nutrición perciben que las actividades desarrolladas en SS son congruentes con los conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación profesional, en cualquiera de los campos de aplicación y cuentan con orientación constante por parte de sus jefes inmediatos para el desarrollo de sus actividades. Se plantea la necesidad de promover la apertura de plazas en el campo de la ciencia y tecnología de alimentos a fin de demostrar la pertinencia del perfil de egreso.

**VII FORO**  
XII FORO

**SOBRE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD  
DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA  
EDUCACIÓN SUPERIOR:  
LIBRO DE CAPÍTULO**

Ángel Castro y Alejandro Guillén-Riquelme (Comps.)



ISBN: 978-84-693-5316-5



VII Foro sobre Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior:  
Libro de capítulos.

Compiladores: Ángel Castro y Alejandro Guillén-Riquelme.

Edita: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC), 2010.

Avda. Madrid, S/N, Edif. Eurobecquer Bajo, 18012 Granada.

Tel: +34 958 273460.

Fax: +34 958 296053.

eMail: [info@aepc.es](mailto:info@aepc.es).

Web: <http://www.aepc.es>.

ISBN: 978-84-693-5316-5

**NOTA EDITORIAL:** Las opiniones y contenidos de los artículos publicados en el libro "VII Foro sobre Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior: Libro de capítulos", son de responsabilidad exclusiva de los autores; asimismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

**C-136. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL DE LA  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO MEX**

M en NH. Trinidad Lorena Fernández Cortés, Dr. Javier Villanueva Sánchez, Dra. Nelly del Socorro Cruz Cansino, M en NH. Amanda Peña Ireta, P Lic.N. Yaremi Celaya Trejo, y P Lic.N. Karina Gutiérrez Hernández

*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

**Introducción**

En México, el servicio social (SS) de pasantes del área de la salud se ha definido como el conjunto de actividades prácticas de carácter temporal (doce meses) y obligatorio que se realizan al final de la carrera, previo y como requisito para la obtención del título. De acuerdo con la ley de ejercicio profesional; su cumplimiento deberá relacionarse con el perfil académico mediante la prestación de servicios profesionales en beneficio de la salud del país, en instituciones públicas o privadas. Los lugares dónde se desarrolla la práctica del SS serán los que para este efecto tengan disponibles la Secretaría de Salud o las Instituciones de Servicio o las de Educación Superior.

En la regulación de su instrumentación y evaluación, se cuenta con lineamientos generales que rigen a todo el territorio nacional, y tienen por objeto regular el ejercicio de éste, tanto por parte del prestatario como por parte de las instancias receptoras. Sin embargo, cada licenciatura o bien cada instituto maneja diversos criterios o instrumentos que sin alejarse de lo establecido a nivel nacional, le permitirá dar seguimiento y evaluar el desarrollo académico y operativo de la prestación del SS de sus egresados, además de que esta información puede ser útil en la reestructuración de los programas educativos, de tal manera que respondan a la realidad del campo laboral.

Hasta el momento a nivel nacional no se han registrado publicaciones correspondientes a la evaluación y seguimiento del SS, Sin embargo Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), 1999 reportó como principal premisa el que se considera como una actividad administrativa desvinculada a la gestión académica y currículo de las carreras. En la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se considera que es de vital importancia éste monitoreo; en

el entendido que uno de los principales objetivos del servicio social es *contribuir a la formación académica integral y capacitación profesional del prestatario del SS.*

La presente investigación aplicada, de carácter cuantitativo, responde a la constante necesidad de obtener información de las actividades que los prestatarios de SS desarrollan en las diferentes instancias permitiéndoles desarrollar, aplicar y reforzar conocimientos adquiridos durante su formación profesional y que responden a los cinco campos profesionales considerados en el programa de estudios de la Licenciatura en Nutrición que a saber son: Nutrición Clínica, Nutrición Comunitaria, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Administración de Servicios de Alimentación y Docencia e Investigación. Por ello es de enorme beneficio para la Institución y los estudiantes, poniendo de manifiesto las necesidades de las instancias receptoras de prestatarios de la licenciatura en nutrición y por lo tanto las necesidades de contenidos del programa académico de la Licenciatura en Nutrición que permitan el entendimiento general de las principales variables y los momentos críticos de la trayectoria escolar.

Considerando lo anterior y a fin de generar información útil para mejorar la calidad del programa de SS, y los procesos de enseñanza aprendizaje del programa de estudios correspondiente, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar si existen diferencias en el número de actividades realizadas y la congruencia observada entre las actividades que desarrollan los prestatarios de SS y la formación profesional adquirida, en función del campo de aplicación.

#### **Materiales y Métodos**

La presente investigación, se desarrollo mediante un estudio transversal a partir de los archivos de SS disponibles en el Área Académica de Nutrición en el periodo 2006-2008, seleccionando aleatoriamente una cuota de al menos 10 expedientes de prestatarios de las 6 generaciones incluyendo los reportes inicial y final de actividades. Los reportes fueron establecidos como mecanismo de seguimiento y evaluación del SS por la Dirección de Servicio Social y Práctica Profesionales de UAEH; se aplican instrumentos que recogen información trimestral acerca de las actividades desarrolladas por los prestatarios. Entre las actividades teórico-prácticas que se incluyen y reportan por frecuencia, figuran: enseñanza, investigación, nutrición clínica, alimentación y nutrición, ciencia de los alimentos y

deportivas. Adicionalmente se cuestiona al prestatario acerca de la percepción que tiene acerca de la relación de las actividades que realiza y su formación profesional. El tratamiento de los datos se realizó en el programa estadístico SPSS para Windows v15. Se comparan promedios y porcentajes con aplicación de pruebas no paramétricas a un nivel de significación de 0.05.

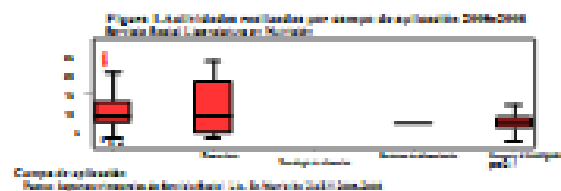
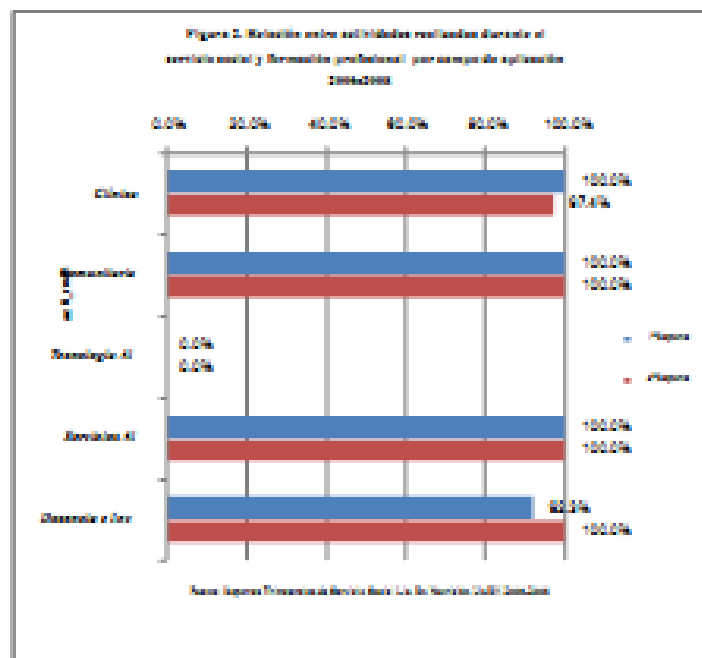
### **Resultados**

De acuerdo con el esquema de muestreo aplicado, se presentan datos de 311 egresados del SS del 2006-2008. Los campos profesionales elegidos por los egresados para hacer su SS fueron: el 53.8% se implicaron en actividades de nutrición clínica, 23% docencia e investigación, 11.5% administración de servicios de alimentación, 7.7% nutrición comunitaria y 3.9% ciencia y tecnología. La media del número de actividades realizadas no varió significativamente (Fig.1); entre los campos de aplicación; al evaluar en los informes inicial y final si las actividades desarrolladas guardan congruencia con su formación profesional, se observó en ambos momentos que más del 96% considera que si guardan relación, al analizar por campo de aplicación, más del 90% de los prestatarios en los diferentes campos opinaron que las actividades realizadas se relacionan con la formación profesional recibida (Fig.2). Al calcular Ji-Cuadrada no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni entre número de actividades, ni congruencia por campo de aplicación.

### **Discusión y Conclusiones**

La evaluación del servicio social es una herramienta de planeación educativa. Con los resultados de la encuesta aplicada en egresados de la Licenciatura en Nutrición de la UAEH fue posible demostrar, la pertinencia del plan de estudios a través de la descripción de sus actividades en los diferentes escenarios de trabajo, y la relación que perciben y declaran con la formación profesional recibida. Tradicionalmente la práctica profesional de la Nutrición humana ha sido vinculada a los sistemas de cuidados, presentándose como primer escenario de actuación. Los resultados de este trabajo coinciden de modo indirecto con estudios en egresados, encontrando que un alto porcentaje de Lic. Nutrición se desempeñan en la clínica. Además, podrían reflejar necesidades urgentes de atención a problemas nutricionales específicos que están siendo actualmente atendidas en el primer nivel de atención en

sustitución de actividades preventivas, propias de la nutrición comunitaria. Por otro lado, es interesante destacar que la docencia, como una modalidad específica del perfil de egreso establecida en el programa de estudios de Licenciatura en Nutrición, resultó como segunda opción de desempeño, hecho que sustenta la inclusión de habilidades profesionales de comunicación y didácticas vertidas en diferentes asignaturas. Con menos frecuencia los pasantes describieron actividades de tecnología de alimentos por lo que destaca la necesidad de dotar a los estudiantes de habilidades para investigar, y aprovechar la organización e infraestructura de los diferentes escenarios. Con lo anterior se puede concluir que durante el período evaluado, el SS contribuyó con la formación académica integral y capacitación profesional del prestador del SS, y el reto de promover la apertura de plazas en el campo de la ciencia y tecnología de alimentos a fin de demostrar la pertinencia del perfil de egreso.





### Referencias

- Camacho Bertrán, J.M., Macedo Ortiz, E.G., Rodríguez Pérez, R, et al. (1999). "Título Sexto: Del Subsistema Universitario Abierto y a Distancia, Capítulo Cuarto: Del Servicio Social y Obtención de Títulos y Grados", En: J.M., Camacho Bertrán, E.G., Macedo Ortiz, R, Rodríguez Pérez (Eds), *Reglamento de Control Escolar*, (pp. 65-67). Pachuca: Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo. Pachuca.
- ANUIES (1999). Programa Nacional de Extensión de la Cultura y los Servicios. Servicio Social. Secretaría de Educación Pública, México: 123 pp.
- De La Fuente, JR., Narro Robles, J, López Barcoena, J, et al. *Bases legales del servicio social de las carreras de salud*. Secretaría de Salud. México.
- Gobierno federal. (1981). *Reglamento para la Prestación del Servicio Social De Los Estudiantes De Las Instituciones De Educación Superior En La República Mexicana*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno Del Estado de Hidalgo. (2001). *Ley Del Ejercicio Profesional Para El Estado De Hidalgo*. Pachuca: Periódico oficial.
- Lifshitz, G.A., Acosta Arreguín, E, Ávila Vázquez, M.C., et al. (1996). *Programa De Servicio Social Para Pasantes De La Carrera de Nutrición y Dietética*. México, DF: Dirección de Prestaciones Médicas, IMSS.
- Lifshitz, G.A., Acosta Arreguín, E, Ávila Vázquez, M.C., et al. (1996). *Programa De Servicio Social Para Pasantes De La Carrera de Medicina*. México, DF: Dirección de Prestaciones Médicas, IMSS.
- López Negrete, MC. (1982). *Bases Para La Instrumentación Del Servicio Social De Las Profesiones Para La Salud*. México, DF: Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ochoa Ortega, C, Hernández Varela, H, Gutiérrez Alderete, J.L., et al. (1990). *Reglamento General Del Servicio Social*. México: Universidad Autónoma De Chihuahua.
- Soria, O, Garibay, B. (2000). Estudio de seguimiento de egresados: disposiciones docentes y diseño curricular. *Reencuentro*, 29, 57-63.

**C-137. EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN TUTORIAL EN ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE NUTRICIÓN. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

Teresita de Jesús Saucedo-Molina, Javier Villanueva-Sánchez, Nelly del Socorro Cruz-Cansino, y Amanda Peña-Irecta

*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

**Introducción**

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, como en muchas instituciones de nivel superior, la tutoría es considerada una ayuda sistemática dirigida a alumnos, cuyo propósito es proporcionar herramientas eficaces para que logren que el proceso educativo se convierta en una meta alcanzable al producirse en ellos una actitud asertiva (Sánchez-Padilla, 2007). Las tutorías son una condición necesaria para que pueda darse la formación integral de los alumnos, ya que está encaminada a lograr una participación conjunta entre el tutor y el alumno, bajo esquemas de interacción profesor-alumno-realidad, que le permita al tutorado superar problemas académicos, mejorar sus potencialidades, su capacidad crítica e innovadora, tanto en el aprovechamiento académico como en su aspecto humano (Beltrán y Suárez, 2003).

Debido a la creciente demanda de atención de los alumnos de la licenciatura, en octubre del 2006, se decidió de manera consensuada el implementar la tutoría grupal empleando principalmente tres estrategias de abordaje. La primera de ellas consiste en la aplicación del CHIMALLI, que es un modelo preventivo de riesgos psicosociales de carácter participativo y vivencial, de acción ecológica y de desarrollo humano, que recibe este nombre de la voz náhuatl que significa escudo ó protección, y cuyo objetivo es hacer educación preventiva y crear una protección y adaptación en los individuos (Llanes, Castro y Margáin, 2007) principalmente ante la comunidad universitaria, esta estrategia se aplica del primer al tercer semestre de la carrera. La segunda estrategia, la cual es impartida de cuarto a séptimo semestre, consiste en atender las necesidades de los alumnos desde el punto de vista no sólo académico, sino personal al trabajar con ellos grupalmente temáticas como conocimiento de sí mismo, autoestima, valores y actitudes constructivas, por mencionar algunas (Schmill, 2005). La tercera y última abarca tópicos vinculados con el proyecto profesional (Ivarez,

Rodríguez, y Fita, 2005), tales como la preparación para el servicio social, fuentes de referencia, escenarios profesionales, fortalezas y amenazas, mismos que se imparten en el octavo semestre, antes de iniciar su servicio social.

Debido a que la licenciatura en nutrición se encuentra en rediseño curricular, acorde al modelo educativo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, sobre todo en los últimos tres años, se ha hecho necesario identificar que componentes de la acción tutorial son relevantes para mantener, modificar o mejorar el nuevo modelo.

#### **Objetivo**

Evaluar la acción tutorial en los alumnos de la licenciatura de Nutrición, del Instituto de Ciencias de la Salud durante el periodo 2007-2009.

#### **Método**

Se aplicaron 1440 encuestas de opinión del alumnado sobre la acción tutorial (Ivarez, Rodríguez, y Fita, 2005), en un periodo de tres años, a estudiantes de segundo a octavo semestre de la licenciatura en nutrición de 18 a 23 años de edad. Debe aclararse que a los alumnos de primer semestre no se les aplica esta encuesta, debido a que como es su primera experiencia en el escenario universitario su opinión se recolecta de otra manera.

El cuestionario semiestructurado consta de 25 reactivos. La mayoría de ellos se califican con tres opciones de respuesta en donde: 1) No; 2) Alguna vez o sí parcialmente, y 3) Sí, siempre o totalmente.

La encuesta de formato autoaplicable, era entregada a los tutores al finalizar cada periodo escolar, a quienes se les solicitó aplicarla a su grupo asignado, y entregarlo a la coordinadora de tutorías del área académica correspondiente. Conforme eran recolectados los cuestionarios, los datos eran capturados al término de cada ciclo escolar en el programa SPSS-PC para Windows en su versión 15. Para aumentar la honestidad en la respuesta del instrumento, este es respondido de manera anónima, identificando a través del tutor el grupo y semestre al que corresponde.

Una vez que se tuvo el banco de datos completo, el cuestionario fue sometido a un análisis factorial de componentes principales con rotación VARIMAX, a partir del cual se obtuvieron tres factores sobre la acción tutorial, mismos que explicaron 50.3% de la varianza:

Factor 1) Contenido (11 reactivos); Factor 2) Participación (4 reactivos); Factor 3) Organización (4 reactivos). La encuesta alcanzó una confiabilidad  $\alpha$  de Cronbach de 0.852. En la tabla 1, se muestran los factores que integran la encuesta y los reactivos que conforman cada uno de ellos.

Tabla 1. Factores que conforman el instrumento y los reactivos que integran cada uno de ellos

Factor	Reactivos
Contenido	<p>Consideras que la información proporcionada por él/la tutor/a responde a las necesidades de los estudiantes.</p> <p>Consideras que la información proporcionada por él/la tutor/a es suficiente y relevante para la adaptación académica de los estudiantes.</p> <p>Las orientaciones sugeridas por él/la tutor/a son útiles para el aprovechamiento académico.</p> <p>Te sientes satisfecho con la actitud del tutor/a en la resolución de dudas y problemas presentados por el grupo.</p> <p>Te sientes satisfecho con la actitud del tutor/a en la resolución de dudas y problemas concernientes a la vida académica y/o personal.</p> <p>Te sientes satisfecho con la información proporcionada por él/la tutor/a.</p> <p>Se siente satisfecho de las orientaciones proporcionadas por él/la tutor/a.</p> <p>La tutoría ha contribuido a que utilizara los servicios y recursos destinados a la información.</p> <p>La tutoría ha contribuido a la planificación de mis estudios.</p> <p>La tutoría ha contribuido ha relacionarme con mayor facilidad con mis compañeros de curso.</p> <p>La tutoría debería de mantenerse.</p>
Participación	<p>Ha asistido a entrevistas personales convocadas por él/la tutor/a.</p> <p>Ha solicitado entrevistas personales al tutor/a.</p> <p>Si has solicitado entrevistas personales, estas se han llevado a cabo.</p> <p>En general, han sido de utilidad.</p>
Organización	<p>Ha asistido a las reuniones convocadas por él/la tutor/a.</p> <p>Has estado suficientemente informado de las convocatorias de reuniones.</p> <p>Conoce los horarios de atención a los estudiantes de su tutor/a.</p> <p>Ha podido ponerse en contacto con su tutor/a cuando lo ha necesitado.</p>

Con la finalidad de reducir el número de datos, se procedió a convertir a cada uno de los factores en un índice, promediando las calificaciones de cada uno de los reactivos que lo conformaban. Posteriormente se recategorizaron dichos índices tomando como base la manera inicial de calificación del instrumento. Finalmente se llevaron a cabo análisis descriptivos (frecuencias y porcentajes) de los tres factores por año y se empleó la  $J^2$  para determinar si había diferencias estadísticamente significativas entre las muestras.

### Resultados

En la tabla 2, es claro apreciar como la acción tutorial en dos de sus factores, contenido y organización, muestran un cambio importante por parte de los alumnos, ya que en el 2007, 48.4% opinaron que siempre es adecuado el contenido de la acción tutorial, aumentando significativamente a 64.8% en el 2009. Este mismo fenómeno se observó con respecto a la organización, ya que 52.7% de los participantes opinaron en 2007 que, por ejemplo, siempre están lo suficientemente informados de las reuniones de tutoría, y que siempre pueden ponerse en contacto con el tutor cuando lo necesitan, ya que el valor incrementó significativamente al 61.6% en el 2009.

Tabla 2. Distribución porcentual de la opinión del alumnado sobre la acción tutorial de los factores que integran la encuesta.

Año	2007 n=392			2008 n=487			2009 n=561		
Factor	Opciones de respuesta								
	No nunca	Alguna vez	Siempre	No nunca	Alguna vez	Siempre	No nunca	Alguna vez	Siempre
Contenido	7.3%	44.2%	48.4%	6.3%	39.0%	54.6%	6.6%	28.3%	64.8%
$\chi^2 = 30.2$ , gl 6, $p < 0.001$									
Participación	83.3%	16.2%	0.5%	76.4%	21.9%	1.7%	75.6%	22.8%	1.6%
$\chi^2 = 9.9$ , gl 4, $p < 0.05$									
Organización	5.4%	41.9%	52.7%	6.2%	34.4%	59.3%	8.0%	30.4%	61.6%
$\chi^2 = 13.9$ , gl 6, $p < 0.001$									

En cuanto al factor participación, este reporta una evaluación en sentido inverso, ya que hubo un decremento significativo, del 2007 año en que se registró un 83.3% de participación, al 2009 puesto que 75.6% opinaron que nunca participan. Este hallazgo muy probablemente se deba a que a partir del 2007, en la licenciatura en nutrición, una de las modificaciones al modelo tutorial consistió en implementar la tutoría grupal con el propósito de atender las necesidades del total de la población, y las preguntas que integran este factor están relacionadas precisamente con la atención individualizada, como el solicitar entrevistas personales, y si en general, estas han sido de utilidad. Sin embargo, debe hacerse notar que cuando se les pregunta si han solicitado entrevistas personales al tutor/a, la categoría de



respuesta "no" viene acompañada con la frase "no lo he necesitado".

Debe remarcarse que uno de los reactivos que forma parte del factor uno (contenido), específicamente se refiere a si la tutoría como se da actualmente debe mantenerse, los porcentajes por año, en la categoría de respuesta "Sí, tal y como está" fueron: 63.8% en 2007; 63.2% en 2008; 73.1% en 2009, con diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2= 39.9$ , gl 8,  $p<0.001$ ), lo que permite vislumbrar que de manera general es bien aceptado el actual modelo de tutorías en el área académica de nutrición.

### Conclusiones

Durante el periodo de estudio, el contenido de la tutoría y su organización han mejorado de acuerdo a la percepción de los estudiantes.

Se corrobora la necesidad de mantener el modelo de tutoría grupal según opinión de los participantes, sin embargo, se reconoce que la atención individual ha sido limitada, por lo que se propone diseñar estrategias de atención individualizada para reforzar el modelo establecido, aunado a la formación permanente del tutor.

### Referencias

- [Beltrán, J. y Suárez, J. \(2003\). \*El quehacer tutorial. Guía de trabajo\*. Xalapa: Veracruz. México: Universidad Veracruzana.](#)
- Cabrán de la Serna, M. (1999). *Desarrollo Profesional y Docencia Universitaria: Proyectos de Innovación en la Universidad*. España: Universidad de Málaga.
- Hair, JF, Anderson, RE, Tatham, RL, Black, WC. (2000). *Análisis multivariante*. México: Prentice Hall.
- Llanca, J, Castro, ME, y Margán, M. (2007). *Formación de Promotores CHIMALLI. Curso en Línea. Manual del Participante*. México: Instituto de Educación Preventiva y Atención de Riesgos (INEPAR).
- Álvarez, GM, Rodríguez, ES, y Fita, LE. (2005). *Estrategias y recursos para la acción tutorial*. Instituto de Ciencias de la Educación-Universidad de Barcelona. España: OCTAEDRO.
- Sánchez-Pedilla, ML, et al (2007). *Manual del tutor*. División de Docencia, Dirección de Orientación y Servicios Educativos. Instituto de Ciencias de la Salud. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Schmill, V. (2005). *Familias que aprenden. Programa Preventivo para el Funcionamiento de la Familia Hidalguense (2005-2011)*. México: Producciones Educación Aplicada.

**C-119. PROCESO DE EVALUACIÓN PARA LA ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE NUTRIOLOGÍA EN MÉXICO ANTE EL CONCAPREN**

Zuli Calderón-Ramos<sup>\*</sup>, Adriana Zambrano-Moreno<sup>\*\*</sup>, Patricia Indo-Icaza<sup>\*\*\*</sup>, Teresa de Jesús Rosas-Sastré<sup>\*\*\*\*</sup>, Hilda Novelo de López<sup>\*\*</sup> y Nelly Cruz-Cansino<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo <sup>\*\*</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>\*\*\*</sup>Universidad Anáhuac <sup>\*\*\*\*</sup>Universidad Veracruzana

**Introducción**

La convicción por el aseguramiento de la calidad de la Educación Superior en México, ha impulsado la iniciativa de diversos organismos para la formulación de estándares que permitan fortalecer sensiblemente la formación de los profesionales y sustentar su desarrollo, así como lograr una acreditación justa, imparcial y realmente propositiva.

La Acreditación implica un proceso de evaluación mediante el cual es posible determinar si los programas educativos satisfacen los estándares de calidad relativos a su quehacer académico. Para que este proceso sea objetivo, confiable y transparente, se requiere de un fundamento metodológico que posibilite la sistematización de las acciones.

En congruencia con el Marco General del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), el Consejo Nacional para la Calidad de los Programas Educativos en Nutriología, A.C. (CONCAPREN) ha establecido su propio Marco Normativo para la Acreditación.

A partir del marco normativo del CONCAPREN se establece el procedimiento para realizar la Acreditación que sustentará el desarrollo de las funciones que competen al Comité de Acreditación y Comité de Capacitación de este organismo y será una referencia indispensable para las acciones correspondientes a cada fase del proceso. El proceso de evaluación para la acreditación consiste en realizar un análisis sobre los indicadores de calidad que tiene el programa educativo con sustento en lo establecido por el CONCAPREN. La acreditación del programa educativo tiene como propósito conocer sus debilidades y fortalezas, así como sus áreas de oportunidad para poder dar testimonio de su nivel de calidad y orientar las tareas educativas de la institución.

El procedimiento debe cumplir las condiciones mínimas para el inicio de la

acreditación, información requerida y evidencia documental, marco de referencia, que en su estructura incluye la fundamentación, el esquema general con base en categorías, variables, indicadores y criterios de evaluación, así como los estándares de calidad; el instrumento de autoevaluación e instrumento de evaluadores.

### Objetivos

El CONCAPREN tiene como objetivos establecer estándares de calidad para el mejoramiento de los programas educativos en Nutriología; establecer la metodología para el proceso de acreditación de programas educativos; fomentar el fortalecimiento de la calidad de los programas educativos en Nutriología en México y el aseguramiento de la misma, tomando en consideración los avances científicos y tecnológicos para la formación profesional del nutriólogo; contar con un registro de programas educativos en Nutriología acreditados para dar seguimiento y verificar la vigencia de la acreditación y proporcionar recomendaciones a las instituciones de educación superior, con respecto al resultado del proceso de acreditación de los programas educativos en Nutriología.

### Método

El proceso de evaluación para la acreditación comprende cinco fases: 1) solicitud, 2) autoevaluación, 3) visita de verificación, 4) dictamen y 5) aseguramiento de la calidad; las cuales se describen a continuación.

Factores a controlar	Proceso	Responsable
	<b>Solicitud del proceso</b>	
Formulario de solicitud para la acreditación o carta de respuesta. Comprobantes de pago. Documento con requerimientos para la acreditación	Envío de solicitud y comprobantes de pago al Consejo Directivo del CONCAPREN	Autoridad máxima de la Institución de Educación Superior (IES)
Instrumento de autoevaluación	De respuesta, informa requerimientos, envío de instrumento y guía de autoevaluación	Consejo Directivo del CONCAPREN
Contrato para la acreditación del programa educativo	Firma de contrato	Coordinador General del Consejo Directivo CONCAPREN y autoridad máxima de la IES
Instrumento de autoevaluación	Notifica por escrito al Comité de Acreditación (CA) sobre solicitud para acreditarse	Consejo Directivo del CONCAPREN
Documento de notificación para la acreditación llenada y con los documentos solicitados	Preparación de autoevaluación	Director/Coordinador del Programa Educativo (PE)
	<b>Autoevaluación</b>	
Instrumento de autoevaluación y documentos del PE	Desarrollo de autoevaluación. Plazo 6 meses a partir de firma de contrato	Director/Coordinador del PE con participación de comunidad académica
Solicitud por escrito de prórroga para completar la autoevaluación	Si el PE no logra completar el instrumento de autoevaluación en el tiempo establecido puede solicitar una prórroga	Director/Coordinador del PE
Se concede prórroga al PE	Se establece un nuevo plazo de 3 meses y notifica al CA	Coordinador General del Consejo Directivo CONCAPREN
Instrumento de autoevaluación en versión electrónica por PE	Envío del instrumento de autoevaluación al Coordinador General del Consejo Directivo	Director/Coordinador del PE



nutriología. En cada una de las vistas de verificación asiste un coordinador de visita, el cual pertenece al comité de acreditación y tres evaluadores que coordina el comité de capacitación. En el 2007 se evaluaron 4 PE; en el 2008 3 PE fueron evaluados; en 2009 se evaluaron 4 PE y en el 2010 se han evaluado 3 PE, en el mes de junio se tiene programada 1 visita de verificación y han llegado otras 5 solicitudes de evaluación de instituciones con PE en nutriología.

### **Conclusiones**

Hasta ahora son doce programas educativos evaluados, los cuales han cumplido con todo el proceso de acreditación; en cada una de estas se han evaluado las once categorías: profesores; currículum; servicios de apoyo al aprendizaje; estudiantes; infraestructura y equipamiento; investigación; vinculación; normatividad institucional; conducción académico administrativa; proceso de planeación y evaluación y gestión administrativa y financiera. Por todo esto es indispensable continuar con el trabajo de acreditación para lograr la unificación de criterios y alcanzar estándares de calidad que permitan que los PE evaluados sean reconocidos por su calidad a nivel nacional e internacional.





VII encuentro  
Participación de la  
**Mujer**  
en la **Ciencia**

26-28 MAYO 2010 León, Guanajuato



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
EN OPTICA, A.C.

Otorga el presente  
*Reconocimiento*  
por su valiosa participación a:

MARIA TERESA SUMAYA MARTINEZ, NELLY CRUZ  
CANSINO, ERNESTO ALANIS GARCIA

Por el trabajo:

LA ULTRA PRESION DE HOMOGENIZACION (UHPH): UNA NUEVA  
TECNOLOGIA PARA LA CONSERVACION DE JUGOS

NO. 0904

  
Dra. Gloria Verónica Viquez García  
Representante del Comité Organizador

  
Dr. Fernando Mendoza Santoyo  
Director General del CIO



Emma Godoy  
Psicóloga y Escritora Mexicana



## LA ULTRA PRESIÓN DE HOMOGENIZACIÓN (UHPH): UNA NUEVA TECNOLOGÍA PARA LA CONSERVACIÓN DE JUGOS

N. Cruz-Cansino<sup>a</sup>, M. T. Buraya-Martínez<sup>a</sup>, E. Alanís-García<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Edificio de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México, [terasumaya@hotmail.com](mailto:terasumaya@hotmail.com)

<sup>b</sup> Grupo de Investigación de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, [ernesto\\_alanisgarcia@hotmail.com](mailto:ernesto_alanisgarcia@hotmail.com), [cruz\\_cansino@hotmail.com](mailto:cruz_cansino@hotmail.com)

### RESUMEN

El estudio de nuevas tecnologías para el procesamiento de alimentos posee un gran interés para el desarrollo de la industria alimentaria ya que las nuevas tendencias de mercado hacen que tecnologías tradicionales como el tratamiento térmico sean sustituidas, en determinados productos, por tecnologías alternativas que eviten pérdidas nutritivas y cambios organolépticos y sensoriales de los productos alimenticios. Una de estas alternativas es la utilización de la ultra alta presión de homogenización (UHPH), opera sobre la misma base convencional de homogenización pero con magnitudes de presión considerablemente más altas (hasta 350 MPa). Es uno de los tratamientos de conservación de alimentos que está siendo desarrollado para su aplicación como un proceso para la producción de alimentos seguros y nutritivos. Se ha reportado que la UHPH produce varios cambios interesantes en alimentos relacionados especialmente con las propiedades físicas, la inactivación microbiológica y la preservación potencial de valor nutricional. Esta tecnología se ha estudiado principalmente en productos lácteos, sin embargo, poco se ha reportado por el procesamiento térmico de jugos, en los cuales podría mejorar la calidad de éstos, tanto al disminuir la carga microbiana, inactivar enzimas y estabilizar el color.

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente los consumidores valoran positivamente aquellas características de los alimentos que les confieran mayor valor añadido, como son: la escasa manipulación del producto de partida, la ausencia de aditivos sintéticos y la conservación de las propiedades nutricionales y funcionales del alimento. Todo esto se puede lograr con un *procesado mínimo*, lo cual consiste en la aplicación de una serie de tecnologías (barreras) que combinadas o no, mantengan las características del alimento lo más cercanas posibles a las del producto fresco y que aumenten su vida útil. Dentro de este contexto surge el empleo de las tecnologías emergentes, como alternativa a los tratamientos térmicos tradicionales ya que permite reducir o eliminar la carga microbiana y los enzimas responsables del deterioro del alimento, alterando mínimamente tanto moléculas pequeñas (vitaminas, pigmentos, aminoácidos, compuestos antioxidantes, etc.) como macromoléculas (proteínas, carbohidratos, lípidos), todas ellas relacionadas con la calidad sensorial, nutricional, funcionalidad, recología y estabilidad del alimento (1). Entre estas tecnologías emergentes se encuentra la ultra alta presión de homogenización (UHPH). La UHPH es una tecnología basada en los mismos principios de diseño de la homogenización convencional pero que permite alcanzar presiones muy superiores, de hasta 300-400 MPa. La homogenización convencional se ha utilizado desde hace muchos años en la industria láctea, con presiones entre 18 y 20 MPa, para reducir el tamaño del glóbulo graso, con el fin de evitar el desnatado y la coalescencia de la grasa durante el periodo de almacenamiento de la leche o la elaboración de yogurt y, en los productos lácteos como natas y helados, obtener una emulsión fina con propiedades precisas de textura y un alto grado de estabilidad (2). La alta presión de homogenización (HPH) fue usada inicialmente en la industria química, cosmética y farmacéutica, aplicando presiones de entre 20 y 50 MPa, para preparar o estabilizar emulsiones y suspensiones y modificar sus propiedades reológicas (3). Más tarde se introdujo



VII encuentro  
Participación de la  
Mujer  
en la Ciencia

26-28 MAYO 2010 León, Guanajuato



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
EN OPTICA, A.C.

*Otorga el presente  
Reconocimiento  
por su valiosa participación a:*

MARIA TERESA SUMAYA MARTINEZ, BERENICE NEGRETE  
PARRA, SANDRA CRUZ JAIME, NELLY CRUZ CANSINO, ERNESTO  
ALANIS GARCIA, MARIBEL ARROYO RAMIREZ

Por el trabajo:  
INHIBICION DE LA REACCION DE MAILLARD EN PRESENCIA  
DE UN EXTRACTO ACUOSO DE LA FLOR DE YUCCA FILIFERA  
CON ACTIVIDAD ANTIRRADICAL

Nº 0903

  
Dra. Gloria Verónica Vázquez García  
Representante del Comité Organizador

  
Dr. Fernando Mendoza Santoyo  
Director General del CIO

  
Emma Godoy  
Psicóloga y Escritora Mexicana



## INHIBICIÓN DE LA REACCIÓN DE MAILLARD EN PRESENCIA DE UN EXTRACTO ACUOSO DE LA FLOR DE *Yucca filifera* CON ACTIVIDAD ANTIRRADICAL

M. T. Sumaya-Martínez, B. Negrata-Parra<sup>a</sup>, B. Cruz-Jaime<sup>b</sup>, N. Cruz-Cansino<sup>b</sup>, M. Arroyo-Ramírez<sup>a</sup>, E. Alanís-García<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Edificio de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México, [teresaumaya@hotmail.com](mailto:teresaumaya@hotmail.com)

<sup>b</sup> Grupo de Investigación de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, [ernesto\\_alanisgarcia@hotmail.com](mailto:ernesto_alanisgarcia@hotmail.com)

### RESUMEN

El empleo de altas temperaturas durante la cocción de los alimentos se ha asociado a la formación de diversos productos de la Reacción de Maillard (RM) con efectos tóxicos (tales como las aminas heterocíclicas y la acrilamida) o indeseables (sabores y olores desagradables). Muchos de estos compuestos pueden tener una incidencia en la prevalencia del cáncer, complicaciones en la diabetes y otras enfermedades crónicas degenerativas. Hasta el momento en México no existe una legislación en los alimentos procesados que regule el contenido de los compuestos tóxicos producto de la RM. Nuestro equipo de trabajo estudia el efecto de extractos vegetales con actividad antioxidante sobre la inhibición de la formación de los productos de la RM. En este estudio se evaluó el efecto de la actividad antirradical de un extracto acuoso de la flor de *Yucca filifera* (un alimento no convencional en el Estado de Hidalgo) sobre la reducción de la formación de compuestos fluorescentes de la etapa intermedia de la RM en un sistema complejo de glicación entre una paptina de gelatina y ribosa a 92°C durante 3 hrs. Se obtuvo más del 50% de reducción en la formación de compuestos fluorescentes y dicha reducción es función de la concentración del extracto y de su actividad antirradical.

### 1. INTRODUCCIÓN

La reacción de Maillard (RM) se considera una reacción de pardeamiento no enzimática, la cual se lleva a cabo en 3 etapas. Inicia con la reacción de los grupos amino, particularmente los grupos amino de proteínas, péptidos o aminoácidos libres (especialmente residuos amino de la cadena lateral de la leucina, arginina e histidina) y con los grupos carbonilo de los azúcares reductores (cetosas o aldosas). En la etapa intermedia de la reacción, se forman compuestos no coloridos que absorben la luz UV, así como compuestos fluorescentes. En la etapa avanzada, se forman compuestos volátiles (aldehídos) y polímeros pardos de alto peso molecular (>1200 Daltons) denominados melanoidinas. En la reacción de Maillard pueden influir diferentes factores, entre los que destacan: el pH, la temperatura, la actividad acuosa, el tipo de aminoácido y azúcar reductor que intervienen, la presencia de iones metálicos como el hierro y el cobre. Por lo que la variación de cualquiera de estos parámetros puede alterar y cambiar la velocidad, la ruta y los productos finales de la reacción (1, 2, 3).

Debido a su complejidad una gran parte de los artículos científicos publicados sobre la RM reportan resultados del análisis realizado en sistemas modelo, donde se hace reaccionar un aminoácido con un azúcar reductor y se controlan las condiciones del medio de reacción. En cambio, en sistemas alimentarios las variables de reacción aumentan y tanto su estudio como la determinación de los productos de la RM adquieren mayor dificultad.

Durante la cocción de alimentos la RM genera compuestos que les confieren características sensoriales deseables para la aceptación por parte del consumidor. Sin embargo, el empleo de altas temperaturas al freído, al rostizado, al asado y al horneado se ha asociado a la formación



**26°**  
**Congreso**  
**nacional de la**  
**AMMFEN**

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES EN AGUASCALIENTES

Universidad Cuauhtémoc  
CAMPUS AGUASCALIENTES

**Trabajos Libres**

Obesidad en México  
Reto compartido del nutriólogo

PDF Creator © Foxit Software  
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.



La Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición, A.C., la Universidad Autónoma de Aguascalientes y la Universidad Cuauhtémoc Campus Aguascalientes

Otorga la presente **CONSTANCIA**

Cervantes Elizarracá Alicia\*, Morales Ramírez Alisa Viviana\*, Cruz Casero Nelly del S\*, Sosa Martínez María Teresa, Alana García Treviño\*

A: "DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y FENOLES DEL JUGO DE TUNA PÚRPURA CON Y SIN SEMILLA (*OPUNTIA FICUS INDICA*) DURANTE SU ALMACENAMIENTO"

En el evento: *Obesidad en México: Reto compartido del nutriólogo*, realizado en el Casino de la Feria de Aguascalientes, Ags. México, del 1 al 4 de marzo del 2011.

M.E. Luz Elena Pale Montero  
Presidenta de la AMMFEN

LN. María Teresa Leticia Guel Serna  
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dra. María Antonieta Cadena Roa  
Universidad Cuauhtémoc







**26°  
Congreso  
nacional de la  
AMMFEN**

  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

  
Universidad  
Cuauhtémoc  
CAMPUS AGUASCALIENTES

*Trabajos Libres*

# Obesidad en México

*Reto compartido del nutriólogo*



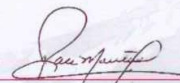
La Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición, A.C., la Universidad Autónoma de Aguascalientes y la Universidad Cuauhtémoc Campus Aguascalientes

## Otorga la presente **CONSTANCIA**

González Lara M., Alanís García E., Cruz Casino N. Del S., Román Gutiérrez AD, Prieto García F.  
**“EXTRACCIÓN DE BETAGLUCANOS A PARTIR DE HARINA Y SEMOLA DE CEBADA: EFECTO DE LA TEMPERATURA Y PH”**

A:

En el evento: *Obesidad en México: Reto compartido del nutriólogo*, realizado en el Casino de la Feria de Aguascalientes, Ags. México, del 1 al 4 de marzo del 2011.



**M.E. Luz Elena Pale Montero**  
Presidenta de la AMMFEN



**LN. María Teresa Leticia Guel Serna**  
Universidad Autónoma de Aguascalientes



**Dra. María Antonieta Cadena Roa**  
Universidad Cuauhtémoc



# nutrición clínica y Dietética Hospitalaria

Nutr. clín. diet. hosp. 2011; 31(supl. 1)

**VII Congreso Internacional  
nutrición, alimentación y dietética**  
**XV Jornadas Nacionales de nutrición práctica**

30-31 MARZO Y 1 ABRIL 2011  
FACULTAD DE MEDICINA - UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

**XV JORNADAS  
NACIONALES DE  
NUTRICIÓN PRÁCTICA**

**VII CONGRESO INTERNACIONAL  
NUTRICIÓN,  
ALIMENTACIÓN Y DIETÉTICA**



**SE** Sociedad Española de Dietética  
y Ciencias de la Alimentación



---

La revista *Nutrición Clínica y dietética hospitalaria* está indexada en las siguientes Bases de datos:

- CAS Abstracts
- Chemical Abstracts Services CAS
- Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud IBECS
- Índice Médico Español IME
- Índice MEDES
- CABI databases
- LATINDEX
- SCOPUS

---

Edición en internet: ISSN: 1689-208X

Edición en papel: ISSN: 0211-6057

Depósito Legal: M-25.025 - 1991

Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido. S.V. nº 276

IMPRESIÓN y MAQUETACIÓN: Almira Brea, S.L. - Madrid

© Copyright 2011. Fundación Alimentación Saludable

Reservados todos los derechos de edición. Se permite la reproducción total o parcial de los trabajos contenidos en este número siempre que se cite la procedencia y se incluya la correcta referencia bibliográfica.

LORTAD: usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne y rectificarla o solicitar su retirada de nuestros ficheros informáticos.

# nutrición clínica

---

y

---

## Dietética Hospitalaria



Sociedad Española de Dietética  
y Ciencias de la Alimentación

### EDICIÓN:

Fundación Alimentación Saludable, Madrid

### REMISIÓN DE ORIGINALES:

Por correo-e: [revista@nutricion.org](mailto:revista@nutricion.org)  
(normas disponibles en la web de la revista)

### DIRECCIÓN POSTAL:

Prof. Jesús Román Martínez Álvarez  
Facultad de medicina, 3ª eta.  
Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación  
Dpto. de enfermería  
Ciudad universitaria • 28040 Madrid

### ESPECIALIDAD

Alimentación, Nutrición y Dietética. Áreas declaradas de interés:

- NUTRICIÓN BÁSICA
- NUTRICIÓN CLÍNICA
- SALUD PÚBLICA
- DIETÉTICA
- NUEVOS ALIMENTOS
- ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES
- PATOLOGÍA NUTRICIONAL
- OBESIDAD
- TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA
- MALNUTRICIÓN
- EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL
- NUTRICIÓN ENTERAL
- NUTRICIÓN PARENTERAL
- SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA
- NUTRIENTES
- NOTICIAS

### PERIODICIDAD

3 números al año

### TÍTULO ABREVIADO

Nutr. clín. diet. hosp.

### INTERNET

Accesible desde URL = <http://www.nutricion.org>  
Acceso en línea libre y gratuito

Con la colaboración del Colegio Mexicano de Nutriólogos



EFFECTO DE LA IRRADIACIÓN Y EL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN EL LIOFILADO INCORPORADO A PRODUCTOS CÁRNICOS FRESCOS. Gálvez MC, Galán I, Cevo HM, García ML, Selgas MD.....	76
EFFECTO DE LAS ALTAS PRESIONES SOBRE FIBRA ALIMENTARIA EN CAQUI (VARIEDAD ROJO BRILLANTE). Rodríguez M, Mollié E, Aguilera Y, López Andrés P, Martín-Cabrera MA, Esteban RM.....	84
EFFECTO DE LAS ALTAS PRESIONES SOBRE LOS COMPONENTES DE LA PARED CELULAR DE CEBOLLA. Tomas G, Mollié E, Benítez V, López Andrés P, Martín-Cabrera MA, Esteban RM.....	81
EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTES CON RESISTENCIA A LA INSULINA. Lucha López Ana Carmen, Lucha López María Gracia, Vidal Penacho Concepción, Bernaldo Vilqueza Luis, Tricla Moreno José Miguel....	107
EFFECTO DEL TRATAMIENTO NUTRICIONAL EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A CIRUGÍA BARIÁTRICA RESTRICTIVA –ABSORPTIVA. Benítez Costo Laura, Hernández Plaza Rosa Est.....	111
EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO Y EL ALMACENAMIENTO EN LOS COMPUESTOS FENÓLICOS Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN EL JUGO DE TUNA PÚRPURA Y VERDE SON SEMILLA (OPUNTIA FICUS INDICA). Cruz Caralino Nelly del S, Cantarero Elizamanda Alicia, Arias-Rico José, Morales Ramírez Alma Verónica, Sumaya Martínez María Teresa, Alanís García Ernesto....	72
EFFECTO PROTECTOR DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES SOBRE EL DAÑO OXIDATIVO INDUCIDO AL ADN EN PERSONAS MAYORES. Casado Monagón Ángela, Guzmán Martínez Rodrigo, Campos Vaquero Carlos, López-Fernández Encarnación.....	85
EFFECTO PROTECTOR DEL EXTRACTO DE TÉ BLANCO FRENTE AL DAÑO OXIDATIVO AGUDO PROVOCADO POR ADRAMICINA EN MICROSOMAS DE CEREBRO. Espinosa C, Cabrera L, López-Jiménez JA, Lanquá E, Almajano MR, Pérez-Llamas F, Zamora S.....	118
EFFECTOS DE LA INGESTA DE UNA DIETA DEFICIENTE EN MAGNESIO EN DIENTE DE RATA. Moreno E, Planella E, Flores G, Salmadori J, Millán E, Planella P.....	87
EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CAFÉINA EN LA MEJORA DE FUERZA DE JUGADORAS DE BALONCESTO. Domínguez Sánchez CA, Morroy Antón AJ, Sáez Rodríguez G.....	49
EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CUBA. Terry Barro C Blanco, Rodríguez Saivá Armando, Quintana Jardines Ibrahim, Zayas Tormenta Georgina María.....	89
EFFECTOS DEL TRATAMIENTO CON ÁCIDO DICOSSAHEXANOÍDICO (DHA) SOBRE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA. Miranda María, Avilés-Núñez Raquel, Sánchez-Vallajo Violeta, Puga Miriam, Miranda Julia, Almaraz Inmaculada, Romero Francisco Javier.....	95
EFFECT OF POLYMERIZATION OF B-LG BY TG WITH THE ADDITION OF THE REDUCING AGENT GLUTATHIONE. Vuolo Mariana Milena, Vilas Boas Bettaglin, Netto Maria Maria, De Lima Zolner Ricardo.....	83
EFFECT OF PROCESSING ON TOCOPHEROL BIOACCESSIBILITY FROM MILK-BASED FRUIT BEVERAGES. Cilla A, Legarda MJ, Alegría A, Sánchez-Moreno C, Plaza L, Cano MR, De Ancos B, Barberá R.....	91
EL ACEITE DE OLIVA VIRGEN ENRIQUECIDO CON LIOFILADO PROTEGE CONTRA EL DAÑO OXIDATIVO EN PACIENTES HIPERLIPÉMICOS. López-Jaén AB, Vela-Sailla V, Muñoz R, Martínez-Álvarez JR, Vilariño-Marin A, Codoñer-Franco P.....	110
EL DRUJO DE UVA: UNA FUENTE RICA EN COMPUESTOS BIOPUNCIÓNALES. Jara-Relucio M. José, Hermans Dolores, Escudero-Gilera M. Luisa, Heredia Francisco J.....	88
EL SEGUIMIENTO DE DIETA O RÉGIMEN ESPECIAL EN LOS ESPAÑOLES Y SUS MOTIVACIONES SEGÚN EL SEXO. De Arce Muñoz C, Vilariño Marín A, Martínez Álvarez J, Martínez Hernández D.....	117
ELABORACIÓN DE MATERIAL DIVULGATIVO SOBRE ALIMENTACIÓN CARDIOSALUDABLE: "GUÍA DE LA NUTRICIÓN CARDIOSALUDABLE". De Arce Muñoz C, González Sánchez J C, Jiménez Prutos ME.....	118
ENCUESTA DE GRADO DE SATISFACCIÓN SOBRE LA NO RETORADA DE LA MERIENDA DE LAS INGESTAS DE UN HOSPITAL DE REFERENCIA. De Torres Auned MR Lourdes, Pérez Pascual Concepción, Conzaco Alonso Pilar, De Torres Olaso Cristina, Laguna Hernández MR Pilar, Soane Sierra Consuelo.....	114
ENVEJECIMIENTO DEL ACEITE DE FRITURAS, CONTROLADO CON EL INDICADOR DE COMPONENTES POLARES TOTALES (TPM). De Torres Auned, ML, Arfio Monera A, Soane Sierra C, Pérez Pascual C, De Torres Olaso C, Pérez Sailla M.....	113

sanitarias somos los responsables de la promoción de hábitos alimenticios saludables. Para conseguir una buena educación nutricional es importante una adecuada coordinación entre profesionales sanitarios, profesores y padres/madres, por ello la importancia de intervenir en todas las agencias implicadas. **OBJETIVOS:** Nos planteamos como objetivo general enseñar a los participantes hábitos alimenticios saludables en relación con su edad, estado de salud y de desarrollo y como objetivos específicos, promover conductas saludables relacionadas con una alimentación equilibrada (en nº de ingestas diarias, grupos alimenticios, formas de preparación...), comprender la importancia de un buen desayuno y conocer los alimentos que debe contener; fomentar la disminución del consumo de chucherías, fomentar el consumo de frutas y verduras. Con este proyecto intentamos algo tan complejo como concienciar a la familia y a los implicados en la alimentación infantil en los centros escolares sobre la importancia de afianzar unos adecuados hábitos alimenticios en esta etapa de la vida. **MATERIAL Y MÉTODOS:** El equipo de enfermería de un Centro de Salud, estamos en marcha un Proyecto de Educación para la Salud, en el que integramos y coordinamos a todos los agentes implicados en la adquisición de hábitos de vida saludable mediante dos estrategias: 1. Proyecto de intervención educativa sobre hábitos alimenticios saludables dirigido a profesores, familia y niños de 6 y 7 años en los centros escolares durante el curso escolar de septiembre a junio. Durante el Primer trimestre se desarrollaron los talleres impartidos por enfermeras del Centro de salud: a) Charla profesores: se les explicó el proyecto, se aportó documentación y material para que sean ellos quienes refuerzan lo anterior durante segundo trimestre escolar. b) Charla niños: dos sesiones. c) Charla padres: una sesión. En el Segundo trimestre, los profesores refuerzan lo anterior ejemplo: que los niños construyan su propia pirámide de alimentos, juegos de ordenador pirámide de alimentos, confeccionar libro de recetas de cocina de fruta y verdura (que brase cada niño) Tercer trimestre: Evaluación. 2. Cursos dirigidos a profesionales sanitarios para que promocionen la alimentación equilibrada y hábitos de vida saludable. **RESULTADOS:** Se ha evidenciado la mejora de algunos cambios de hábitos tanto alimenticios como de actividad física. Participación activa en las intervenciones con los niños, profesores y profesionales sanitarios. Menor asistencia en las intervenciones con las familias. **CONCLUSIONES:** Las labores de promoción de hábitos de vida saludable debe abordar a todos los agentes implicados (niños, familia, profesores y profesionales sanitarios) para consolidar el cambio y para completar una atención integral en esta tema.

#### **EFFECTO DEL TRATAMIENTO TERMICO Y EL ALMACENAMIENTO EN LOS COMPUESTOS FENOLICOS Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN EL JUGO DE TUNA PÚRPURA Y VERDE SIN SEMILLA (OPUNTIA FICUS INDICA)**

Cruz Carriño Nelly del S, Cervantes Elizamaría Alicia, Arias-Rico José, Morales Ramírez Alma Verónica, Sumaya Martínez María Teresa, Alanís García Ernesto  
Centro de Investigación Multidisciplinario, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, Universidad Autónoma de Nayarit, México. Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid  
cruz\_carriño@hotmail.com

**INTRODUCCIÓN:** La tuna (conocido como "prickly pear" en Estados Unidos o "higo chumbo" en España), es el fruto de la planta

del género *Opuntia*, es endémica de zonas áridas y semiáridas del continente americano. El incremento del conocimiento en la obtención de productos coactionará una mayor valoración de este fruto. **METODOLOGÍA:** Se estudió el efecto del tratamiento térmico y el almacenamiento sobre el contenido de compuestos fenólicos (mg de ácido gálico/L) y la actividad antioxidante por ABTS (mg ácido ascórbico/L) de jugos de tuna púrpura y verde tratados a 60°C/30min, 70°C/15 y 30min, 80°C/10, 20 y 30min. El jugo sin tratamiento fue la muestra control, se almacenaron a 4°C y se analizaron los días 1, 8 y 12. **RESULTADOS:** La actividad antioxidante de los jugos de tuna púrpura tratados a 70°C/30min y 80°C/30min en el día 1 y día 8 respectivamente, mostraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los demás tratamientos, en el día 12, el 80°C/30 min y 80°C/30min se comportaron diferente entre ellos. Durante el almacenamiento el jugo tratado a 70°C/15min presentó diferencias entre el día 1 y 12, con menores valores este último día (170.21) El tratado a 80°C/10min presentó mayores valores (180.93) al día 1 respecto a sus demás días. El tratado a 80°C/20min se observaron diferencias significativas a través de sus días. En los compuestos fenólicos, en el día 1 no mostraron diferencias significativas entre los tratados a 60°C/30min y 80°C/30min y entre el 80°C/10 y 30min, en el día 8 fueron entre el control, el 70°C/30min y 80°C/10min, en el día 12 entre los tratados a 70°C/15 y 30min, entre el 80°C/20 y 30min. Durante el almacenamiento, los tratamientos 80°C/10min en el día 12, el 70°C/30min y 80°C/20min en sus días 8 y 12, presentaron una disminución significativa ( $p < 0.05$ ). En los jugos de tuna verde, la actividad antioxidante, al día 1 los tratamientos 60°C/30min, 70°C/15, 80°C/10 y 30min mostraron diferencias significativas con respecto al control, en el día 8 sólo el 80°C/30min, en el día 12 al 70°C/15 min y 80°C/30min. Durante el almacenamiento, los jugos que mostraron cambios significativos a través de sus días, fueron el 80°C/30min en el día 12 y el 70°C/30min en el día 8. En cuanto al contenido de fenoles, los jugos que reportaron diferencias significativas fueron el control, 70°C/15min y 80°C/20min el día 1, el 80°C/30min y el control el día 8 y en el día 12 entre control y el 80°C/30min. A lo largo de sus días, el contenido de fenoles disminuyó en el tratamiento 80°C/30min a partir del día 8, el 80°C/10min aumentó en el día 12 y el control presentó un aumento similar en el día 8 y 12. **CONCLUSIÓN:** Los jugos púrpura presentaron mayor compuestos fenólicos y por lo tanto una mayor actividad antioxidante comparado con los de tuna verde. El tratamiento a 80°C/30 min y 80°C/30min fueron los más estables durante el almacenamiento. El jugo púrpura presentó un incremento de fenoles al final del almacenamiento.

#### **IMPLICACIÓN DE LA EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN LOS HáBITOS DE CONSUMO ALIMENTARIO Y EL ESTADO NUTRICIONAL**

Sánchez García Aitor, López-García de la Serna Herminia  
Departamento de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada  
alsanche1@gmail.com

**Introducción:** La alimentación poco saludable y no practicar actividad física con regularidad son las principales causas de las enfermedades crónicas más importantes, y ambas son susceptibles de modificarse. Datos arrojados en el estudio AVENA revelan un 25% de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 13 a 18 años,



## DIPLOMA ACREDITATIVO DE LA FUNDACIÓN ICOMEM PARA LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN SANITARIAS



Mediante el presente Diploma, certifico que

**D./D<sup>a</sup>. Cruz Cansino Nelly del, S.; Cervantes Elizarrarás, Alicia; Arias-Rico, José;  
Morales Ramírez, Alma Verónica; Sumaya Martínez, María Teresa; Alanís García, Ernesto.**

Han participado mediante la PRESENTACION DE LA COMUNICACIÓN:

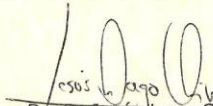
**EFFECTO DEL TRATAMIENTO TERMICO Y EL ALMACENAMIENTO EN LOS COMPUESTOS FENOLICOS Y LA  
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN EL JUGO DE TUNA PÚRPURA Y VERDE SIN SEMILLA (OPUNTIA FICUS INDICA),**  
en las

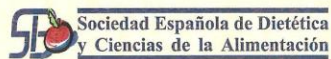
### **XV JORNADAS NACIONALES DE NUTRICIÓN PRÁCTICA VII CONGRESO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y DIETETICA**

incluido en el **PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUADA** de este Ilustre Colegio, celebrado en Madrid,  
los días 30, 31 de marzo y 1 de abril de 2011, con una duración de **21 horas lectivas** y acreditado por  
la **Comisión de Formación Continuada de las Profesionales Sanitarias de la Comunidad de Madrid**,  
núm. de expediente 10-8018, con un total de **2,3 créditos**.

Y para que conste, firmo el presente Diploma en Madrid, a 1 de abril de 2011.



  
**Dr. D. Jesús Lago Oliver**  
Director de la Fundación ICOMEM  
para la Educación y Formación sanitarias



# Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (VIII Foro)



Lidia Cabello y M<sup>a</sup>Paz Bermúdez (Comps.)

## Organizan



ISBN: 978-84-694-3488-8

Libro de resúmenes de los trabajos aceptados en el VIII Foro de Evaluación de la Calidad de la Educación Superior y de la Investigación (FECIES)

Compiladores: Lidia Cabello y M<sup>a</sup> Paz Bermúdez.  
Edita: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC), 2011.  
Avda. Madrid, S/N, Edif. Eurobequer Bajo, 18012 Granada.  
Tel: +34 958 273460.  
Fax: +34 958 296053.  
eMail: info@aepec.es.  
Web: <http://www.aepec.es>.  
ISBN: 978-84-694-3488-8

**NOTA EDITORIAL:** Las opiniones y contenidos de los artículos publicados en el libro "Evaluación de la Calidad de la Educación Superior y de la Investigación (VIII Foro)", son de responsabilidad exclusiva de los autores; asimismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.



## SEGUIMIENTO DE EGRESADOS DE LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

Trinidad Lorena Fernández Cortés, Yaremi Celaya Trejo, Javier Villanueva Sánchez, Nelly del Socorro Cruz Cansino, Amanda Peña Irecta y Zuli Calderón Ramos

*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

La posición laboral alcanzada por los egresados de una institución educativa es la principal herramienta para señalar el impacto de la formación académica sobre la situación laboral actual; por lo tanto, el estudio de egresados es importante, a través de éste se conocerá si los alumnos que han egresado, están trabajando en su área de formación o si se encuentran realizando otras actividades poco o nada relacionadas. Por lo anterior se llevó a cabo la presente investigación cuyo objetivo fue: Conocer el contexto laboral de los egresados de la Licenciatura en Nutrición (LN) de la UAEH y si las actividades que en el desarrollan guardan relación con su formación académica.

**Metodología.** Estudio transversal descriptivo, con una muestra a conveniencia de 123 egresados (1<sup>o</sup>- 11<sup>o</sup> generación); ambos sexos (83.7% son mujeres); con un rango de edad de 22-44 años ( $X = 25.4 \pm 3.1$ ). Se aplicó un cuestionario compuesto de 31 preguntas, las cuales permiten el acopio de: 1) datos generales, 2) estatus de proceso de titulación, 3) estatus laboral, 4) factores asociados a situación laboral actual, 5) funciones y actividades que desarrolla en su empleo actual en relación a los campos profesionales del nutriólogo y 6) opinión sobre la calidad de su formación profesional. Esta encuesta, se hizo llegar a los egresados (con servicio social terminado por lo menos 6 meses atrás) de manera digital a través de su correo electrónico; o bien de manera impresa. Los datos se procesaron en el programa estadístico SPSS V15 para Windows, calculando estadísticas descriptivas y análisis de varianza ANOVA de un factor.

**Resultados.** 61% está empleado. En cuanto al tipo de contratación, 46% es de base y 43.9% por honorarios; el resto por contratación eventual. Por campo laboral, el 45.7% se desempeña en el área clínica, 12.2% en nutrición comunitaria, 21.2% en docencia e investigación, 2.2 % en ciencia y tecnología de los alimentos, 6.5% administración y servicios de alimentación y 10.9% su trabajo no está relacionado con su formación académica. El 90% reporta que su trabajo tiene relación con su formación profesional y el 61.5% dice que ésta relación es del 100%. Al calcular ANOVA no se encontró una tendencia significativa por tipo de campo laboral entre la formación profesional y las actividades desarrolladas en el campo laboral actual.

**Conclusiones:** De acuerdo con los resultados, existen congruencia entre la formación académica y las actividades realizadas en el trabajo actual independientemente del campo laboral; siendo el Área Clínica la principal empleadora. A pesar de que se ofrece a los alumnos una formación integral que incluye los 5 campos profesionales del nutriólogo, existen áreas que se proyectan poco en el campo laboral, lo anterior abre interrogantes con respecto a la causa; tal vez la explicación responda al desconocimiento por parte de los empleadores de los conocimientos, habilidades y destrezas que adquiere el egresado de la LN que pudieran hacerlo necesario en sus espacios, o tal vez sea la vocación de cada alumno que lo hace inclinarse por uno u otro campo laboral.

## PROCESO DE TITULACIÓN EN LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

Luis Delgado Olivares, Alanís García Ernesto, Nelly del Socorro Cruz Cansino y Javier Villanueva Sánchez

*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

Las diferentes modalidades de titulación tienen el objetivo común de evaluar habilidades de los estudiantes con las que habrán de desarrollarse profesionalmente. Según establece el programa de estudios de la Licenciatura en Nutrición del Instituto de Ciencias de la Salud de la UAEH, independientemente de la modalidad de titulación (Excelencia académica, Tesis, Examen de conocimientos teórico-prácticos por seminario), es requisito presentar el examen general de conocimientos (EGEL), aplicado por el Centro de Evaluación para Educación Superior (CENEVAL), que certifica la capacidad del futuro profesional en los diferentes campos de desempeño del nutriólogo. Este examen, que además de ser un requisito indispensable para la obtención del título profesional, se ha institucionalizado como opción de titulación (conocida como Titulación Cero).

**Objetivo.** Determinar la tendencia en las formas de titulación y los resultados de la implementación del examen EGEL como opción de titulación de egresados de la Licenciatura en Nutrición en el periodo comprendido del 2008 al 2010.

**Metodología.** Estudio transversal a partir de los datos compilados de los archivos de titulación del Área Académica de Nutrición. Se describen porcentajes por modalidad y año y porcentajes de categorías de acreditación del EGEL.

**Resultados.** Se presentan datos de 304 egresados de la carrera de Lic. en Nutrición. Los registros de los alumnos titulados muestran que un 20% se tituló por la modalidad de Examen Teórico Práctico, 8% por Excelencia, 28% por Tesis, 43% por Titulación Cero y 1% por haber comenzado Estudios de Maestría. Se observa un incremento de alumnos que eligen la modalidad de titulación cero, sin embargo los resultados obtenidos del EGEL en el año del 2010 muestran que el 5.6 % de los sustentantes obtuvo desempeño sobresaliente, el 43.1 % desempeño satisfactorio y el 51.3% aún no satisfactorio.

**Conclusiones.** Si bien el EGEL ha permitido un incremento en el número de titulados de la Lic. en Nutrición, los resultados de su aplicación plantean hipótesis de estudio futuras, destacando: los efectos de las diferentes modalidades de titulación sobre el desempeño profesional; la correlación de la trayectoria escolar de los estudiantes sobre la elección de modalidad de titulación y sus resultados. En relación al programa de estudios será necesario analizar el desempeño mostrado por el EGEL en cada área disciplinar para dar lugar a su reforzamiento y/o actualización.

## EDUCACIÓN EN COMPETENCIAS: MITOS Y REALIDADES

Díнора Enriquez Arteaga\*, Nelly del Socorro Cruz Casiano\*\*, Zuli Calderón Ramos\*\* y Graciela Santos Morales\*

\*Universidad Jean Piaget del Estado de Veracruz, México; \*\*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Al hablar de competencia se hace referencia a un tipo de trabajo de cierto nivel de complejidad de lo que distingue de las actividades que se desarrollan con mera ejecución de las órdenes de otros. Un aspecto importante de las competencias profesionales es, que precisa de conocimientos especializados; es decir, un importante papel donde el conocimiento teórico está combinado con la práctica.

La incorporación del enfoque de competencias en educación representa una de las principales novedades actuales dentro de la educación; por lo tanto el objetivo de este ensayo es dar a conocer la realidad y los mitos que se emergen en la educación en competencias, permitiendo apreciar las realidades que presenta en la actualidad y la manera en que esta repercute al generar individuos capaces de enfrentar el nuevo orden social que nos impone la globalización y sus problemáticas. En este sentido, se da una mirada reflexiva sobre los mitos y la realidad existente que surgen en la educación por competencias, modificando la esencia de su ser y de su quehacer educativo, con el propósito de adecuarse a los retos que presenta la actualidad. Las competencias dependen no solo de las capacidades, conocimientos y habilidades, sino que se conjugan con el interés y la responsabilidad de quien se esté formando.

Es un mito la novedad del enfoque por competencia, y el hecho de que por estar planteado por una reforma educativa, es asumido por todos los docentes. Es una realidad que para cualquier enfoque, se necesita considerar una perspectiva integral en la educación que atienda a la cultura, puesto que es un producto de la formación humana. La realidad es que la educación debe enfrentar exigencias de un mundo en constante cambio; por lo tanto, la institución aun tiene mucho que aportar a la formación del hombre. No existe en este momento una propuesta clara y definitiva sobre el empleo del enfoque por competencias en el campo de la educación, no existe un planteamiento claro que permita una formulación curricular segura. En el caso del currículum podemos asegurar que encontramos múltiples clasificaciones que no necesariamente permiten orientar los procesos de diseño curricular. No se tiene claridad sobre las ventajas que subyacen en emplear el término competencias referidos a ámbitos disciplinares o al señalamiento de habilidades específicas, que van delimitando mucho más lo que se denomina un contenido académico. Al mismo tiempo, se puede reconocer que este enfoque permita avanzar en la lucha del enciclopedismo y el saber erudito como finalidad de la educación.

La Educación basada en competencias debe ser la base del desarrollo, ya que es la forma de desaparecer el aprendizaje mecanicista que aun conservan algunos alumnos, para dar paso a la práctica educativa y así construir un proceso de conocimiento, que brinde una educación multidisciplinaria a los alumnos que logre a través del proceso enseñanza aprendizaje y de tal manera que se obtenga un aprendizaje significativo, generando un conocimiento útil y práctico que le sirva para desempeñarse en la vida profesional.

# VIII FORO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)

Santander-España, 31 de Mayo - 3 de Junio de 2011



El Comité Científico del "VIII FORO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)" celebrado en Santander del 31 de Mayo al 3 de Junio de 2011, informa que,

*Dinora Enriquez Arteaga, Nelly del Socorro Cruz Cansino, Zuli Calderón Ramos y Graciela Santos Morales*

Ha(n) presentado en este foro la Comunicación titulada

**EDUCACIÓN EN COMPETENCIAS: MITOS Y REALIDADES**

Santander, 3 de Junio de 2011



Fdo.: Dra. M<sup>a</sup> Paz Bermúdez  
Presidenta del Comité Científico

**ORGANIZAN**



Universidad de Granada  
Grupo de Investigación CTS-261



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



Asociación Española de Psicología Conductual (AEPIC)

# VIII FORO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)

Santander-España, 31 de Mayo - 3 de Junio de 2011



El Comité Científico del "VIII FORO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)" celebrado en Santander del 31 de Mayo al 3 de Junio de 2011, informa que,

*Trinidad Lorena Fernández Cortés, Yaremi Celaya Trejo, Javier Villanueva Sánchez, Nelly del Socorro Cruz Cansino, Amanda Peña Irecta y Zuli Calderón Ramos*

Ha(n) presentado en este foro la Comunicación titulada

**SEGUIMIENTO DE EGRESADOS DE LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO**

Santander, 3 de Junio de 2011

FORO SOBRE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y DE LA INVESTIGACIÓN

Fdo.: Dra. M<sup>a</sup> Paz Bermúdez  
Presidenta del Comité Científico

**ORGANIZAN**



Universidad de Granada  
Grupo de Investigación CTS-261



Asociación Española de  
Psicología Conductual  
(AEPC)



# VIII FORO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)

Santander-España, 31 de Mayo - 3 de Junio de 2011



El Comité Científico del "VIII FORO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)" celebrado en Santander del 31 de Mayo al 3 de Junio de 2011, informa que,

*Luis Delgado Olivares, Alanís García Ernesto, Nelly del Socorro Cruz Cansino y Javier Villanueva Sánchez*

Ha(n) presentado en este foro la Comunicación titulada

**PROCESO DE TITULACIÓN EN LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO, MEXICO**

Santander, 3 de Junio de 2011

FORO SOBRE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y DE LA INVESTIGACIÓN

Fdo.: Dra. M<sup>a</sup> Paz Bermúdez  
Presidenta del Comité Científico

**ORGANIZAN**



Universidad de Granada  
Grupo de Investigación CTS-261



Asociación Española de  
Psicología Conductual  
(AEPC)