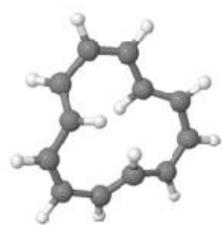




Enlace Químico

MENU

- Acerca de Enlace Químico
- Números anteriores
- Directorio
- Instrucciones a autores
- Version PDF
- Egresados
- Enlaces
- Fotografías y eventos





International Year of
CHEMISTRY
2011

Volumen 3
Número 1
Mayo del 2011

Presentación del número.

Beyond 2011 QS Asia Universities Ranking

Cytochalasin and Benomyl : Chemical and Biological aspects

Elaboración de Jabón en Pasta de lavandería, a Partir de Aceite Vegetal Comestible de Desecho, como Materia Prima

La conservación arquitectónica: Confluencia de Varias disciplinas científicas

Breve semblanza del Dr James R. Fair



Universidad de Guanajuato
Ciencias Naturales y Exactas

REVISTA ENLACE QUIMICO. AÑO 6, VOL 3 NUMERO 1, Marzo-Mayo del 2011 Es un a publicación trimestral editada por la Universidad de Guanajuato, Lascurain de Retana No 5, Guanajuato, Gto. C.P. 36050. Tel 473 7 32 00 06 <http://www.ugto.mx>, enlacequimico@ugto.mx Editor responsable: Héctor Ismael Olmos Castillo. Reservas de derechos al uso exclusivo No 04-2010-101813383300-102 ®, Licitud de título y contenido en trámite, a otorgar por la comisión calificadora de publicaciones y revistas ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guanajuato.

PRESENTACIÓN DEL NÚMERO

Dr Jorge Armando Cervantes Jáuregui, Departamento de Química, DCNYE, Campus Guanajuato, Col. Noria Alta S/N, Guanajuato, Gto. México 36050

Email: jauregi@ugto.mx

En este año 2011, se celebra el Año Internacional de la Química y con tal motivo, el Departamento de Química de la División de Ciencias Naturales y Exactas, organiza durante el año, diversas actividades académicas al interior y exterior de la Universidad de Guanajuato. Siendo el lema escogido para la conmemoración a nivel mundial, “Química nuestra vida, nuestro futuro”, uno de los grandes propósitos es acercar a la sociedad los beneficios que ha tenido la química en su desarrollo. De igual manera, se ha tomado como un aspecto central y global, el problema mundial del agua, siendo necesario que la sociedad humana en su conjunto, nos adaptemos a las condiciones climáticas actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Esto es, tender hacia el concepto universalmente aceptado de la sustentabilidad. Por este medio, se invita a la comunidad universitaria, y en particular del área de la química, a desarrollar distintas actividades que permitan reflejar el impacto de los beneficios de la química en nuestros respectivos entornos, tanto para ubicar a esta ciencia en el lugar que se merece, como también para promover las nuevas vocaciones hacia la química, la ciencia central.

En este número de “Enlace Químico”, el Profesor Feng Da Hsuan, vicepresidente de la Universidad Nacional Tsing Hua, de Hisinchu, Taiwan, y que tiene a su cargo los aspectos de estrategia global de planeación y educación en ese centro educativo, ha enviado una contribución relacionada con el “Ranking” de las Universidades en Asia. Siendo un tema de interés dados los objetivos plasmados en el PLADI 2010-2020 de ubicar a nuestra Universidad de Guanajuato entre una de las cien mejores del mundo, conviene conocer los distintos criterios para ubicar la calidad de las Universidades. En esta contribución del Profesor Da Hsuan, hace un análisis de las lecciones aprendidas por las Universidades de su País (donde reconoce que esto de los “rankings” no funciona apropiadamente), de las

Asociaciones de Universidades de Asia del Este y de la Asociación de Universidades Americanas. Un buen referente para como se dice coloquialmente “ir echando nuestras barbas a remojar” y ver el reto que implica el compromiso adquirido.

Encontraremos en este volumen de “Enlace Químico”, tres contribuciones más, una de ellas de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Puebla, que presenta un estudio sobre elaboración de jabón en pasta usando aceite vegetal comestible de desecho. Así mismo, una contribución del Departamento de biología de nuestra División, en el que presentan una revisión sobre el tema citocalasina y benomil, sus aspectos químicos y biológicos. La citocalasina y el benomil, son metabolitos de hongos que se unen a la actina y tubulina respectivamente, alterando su polimerización. Estos compuestos, han sido utilizados en el estudio de procesos biológicos: motilidad celular, reacción acrosomal, transporte neuronal y mitosis. En otro trabajo, se discuten algunos de los aspectos que confluyen en la conservación arquitectónica desde la visión de la química, tomando en cuenta distintas experiencias que en este campo han tenido cuerpos académicos de distintas disciplinas dentro de la Institución. El título de este estudio es: La conservación arquitectónica, confluencia de varias disciplinas científicas. Finalmente, Profesores de Ingeniería química de la Universidad de Yucatán y de esta Universidad, documentan una semblanza del Profesor James R. Fair, uno de los exponentes de la Ingeniería Química del siglo XX en el área de procesos de separación, particularmente la destilación. Fallecido en el mes de octubre del año 2010, el Dr. Fair tuvo una cercana y fructífera relación con el Departamento de Ingeniería Química de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato.

En los últimos días del mes de abril, recibimos la noticia del deceso de nuestro estimado colega y amigo Dr. Uriel Estrada, profesor por más de veinte años del Departamento de Farmacia, de esta División de Ciencias Naturales y Exactas. Enviamos por este medio, sinceras condolencias a sus familiares y amigos, presentando en próximo número, una semblanza sobre sus actividades académicas y profesionales.

Beyond 2011 QS Asia Universities Ranking:

*Lesson learned from Association of American Universities (AAU)
for Association of East Asia Research Universities
(AEARU 東亞研究型大學協會)*

Da Hsuan Feng 馮達旋

Vice President (Global Strategy, Planning and Evaluation)

National Tsing Hua University

Hsinchu, Taiwan, ROC

fengd@mx.nthu.edu.tw



*Photo taken at AEARU meeting on April 1st, 2011. From left: DHF, President Tony Chan of
HKUST,*

President Lih J. Chen of NTHU and Vice President M. C. Yip of NTHU.



東亞研究型大學協會
東アジア研究型大学協会
동아시아 연구 대학 협회
The Association of East Asian Research Universities



Preamble

Global and/or regional universities ranking is a modern day academic “Olympics.” Within a short decade in the 21st century, it has already deeply penetrated into the social fabrics. This is particularly true in Asia Pacific. Indeed, it is both remarkable and expected that whenever any university ranking system announces its results, the media in Asia, and Taiwan is not an exception, goes haywire. On May 23, 2011, QS announced its 2011 rankings of Asia universities (which only included universities from East Asia, Southeast Asia and South Asia. Middle-East universities are excluded.)

It is also understood that one should always take such rankings with a grain-of-salt. Often, media tends to examine a particular ranking in isolation, and does not try to reveal correlations with other rankings to ascertain whether there are “self-consistencies,” or more importantly, whether there is embedded new or hidden information.

To this end, for the 2011 QS Asia ranking, I found that by placing this ranking side-by-side with the other two highly visible ranking systems: 2010 Shanghai Jiaotong University ranking (better known as Academic Ranking of World Universities ARWU) and 2010 Times Higher Education (THE) world universities ranking (I took the 2010 data because the respective 2011 data are not yet available,) I was able to ascertain some my former suspicion.

Preámbulo

El ranking global y/o regional de las universidades es hoy en día una especie de olimpiada de logros académicos. En ésta primera década del siglo 21 ha profundamente penetrado en la sociedad. Esta aseveración es particularmente válida para la región Asia-Pacífico. En realidad los medios de comunicación en esta región han tomado un papel importante en

la difusión de los ranking Universitarios, Taiwan no es una excepción. El día 23 de Mayo del 2011, QS anuncio sus rankings correspondientes a las Universidades de Asia (Que solo incluyen las universidades del Este, Sureste y Sur de Asia. Las Universidades del medio este están excluidas)

A menudo los medios tienden a examinar algún ranking en particular y no tratan de encontrar correlaciones con otros rankings para verificar consistencias, o un punto mas importante tratar de encontrar si esos indicadores nos llevan a información nueva o oculta. Con este último fin, analice el QS ranking de Asia, comparándolo con los datos del 2010 de otros dos sistemas muy visibles: El ranking de la Universidad de Shangai Jiatong (mejor conocido como ranking académico de las Universidades del mundo ARWU) y el ranking 2010 Times Higher Education (THE) con esto tuve la oportunidad de clarificar mis sospechas.

Association of East Asia Research Universities (AEARU) and Association of American Universities (AAU)

A month ago, I reported that I attended the executive committee meeting of AEARU (東亞研究型大學協會) in Hsinchu. The current chair of the committee is Dr. Tony Chan (陳繁昌,) president of Hong Kong University of Science and Technology (HKUST 香港科技大學.) Also, after 2011, Academician Lih J. Chen (陳力俊,) President of National Tsing Hua University, shall assume the chairmanship.

For the above reasons, when I realized that HKUST was the “valedictorian” of 2011 QSAR, I naturally became curious as to what that would mean to AEARU. In particular, since members of AEARU were supposed to be many of the best research universities from Japan, South Korea, China, Taiwan and Hong Kong, I wanted to see whether 2011 QSAR

would support this perception. If indeed it were true, I further wondered whether the other two ranking systems, ARWU and THE, could corroborate such a conclusion. Finally, I also wondered what AEARU could learn from its “senior,” the Association of American Universities (AAU.)

I found the answers to the above questions embedded in the rankings, if they were taken collectively. The following two Tables contain the information I was looking for,

By putting all three ranking systems side-by-side, it is quite transparent the AEARU members are indeed some of the best universities in their respective country.

Take the case of South Korea, for example, the three universities in AEARU (Seoul National University, KAIST and Pohang University of Science and Technology) are nearly always the first, second the third ranked universities, although their positions could be “reversed.” Also, in Pohang’s case, one of the three ranking systems places it in the 5-7 position. Perhaps this indicates to us that for each ranking system, there must be inherent “error” (which is not always easy to enumerate) incurred. However, taken as a whole, we can be reasonably confident that these three universities are certainly three of the best in South Korea.

Table I. Global standing of AEARU members

AEARU University Name	2011 QSAR* /National Ranking	2010 SJTU world ranking /National Ranking	2010 THE /National Ranking
Hong Kong			
HKUST	1/1	201-300/2-4	41/2
South Korea			
Seoul National University	6/1	101-150/1	109/3
KAIST	11/2	201-300/2	79/2
Pohang U of Science and Tech	12/3	301-400/5-7	26/1
Japan			
University of Tokyo	4/1	20/1	28/1
Kyoto University	7/2	24/2	57/2
Osaka University	8/3	75/3	130/4
Tohoku University	9/4	84/5	132/5
Tokyo Institute of Tech	9/4	101-150/6	112/3
University of Tsukuba	23/8	151-200/7-9	Not in top 200
China			
Peking University	13/1	151-200/1-2	37/1
Tsinghua University	16/2	151-200/1-2	58/3
Fudan University	21/3	201-300/3-7	Not in top 200
USTC	24/4	201-300/3-7	49/2
Nanjing University	28/6	201-300/3-7	120/4
Taiwan			
National Taiwan University	21/1	101-150/1	115/2
National Tsing Hua University	31/2	301-400/3-4	107/1

QSAR = QS Asia Ranking

The situation is also true for China's members in AEARU. However, there is one anomaly and that is for THE ranking, Fudan University, a well known university, is not listed in the top 200. With that as caveat, the five AEARU members do represent the best China has to offer. Likewise, in all three rankings, the Japanese AEARU members do represent the best from Japan.

With the above information, what can one learn from AAU?

AAU was organized one hundred and eleven years ago by fourteen universities in United States. The following information is the founding members current rankings by the three ranking systems.

In Table II, I was able to extract the following information.

First, while there was no such thing as ranking of universities in 1900, it is reasonably true that these were already some of the very best universities at the time. Indeed, after a century of development, twelve of the fourteen are certainly some of the most recognized and thus powerful universities on Earth today. Among the twelve, except for the University of Wisconsin at Madison who has placed in the 40's by two of the three rankings and University of California Berkeley was placed in 28 by QS, all could be designated as "highly ranked" (or <20.) The two founding members, Catholic University of America and Clark University, after a century of evolution, found that they no longer belong to this league of universities. So, just as AEARU, AAU founding members are all outstanding universities at its genesis period.

Second, despite having one hundred and eleven years of history, AAU today still has only sixty-two (62) members. For example, it took the three outstanding universities in Texas, The University of Texas at Austin, Rice University and Texas A and M University 29, 85 and 101 years before they were admitted. This is an indication of how difficult it is to become

a member. Also, for the first time since its founding one hundred and eleven years ago, a member, the University of Nebraska, was asked to “leave the club.” Interestingly, seeing the writings on the wall, Syracuse University voluntarily resigned its membership.

Table II. American Associated Universities (AAU) Founding Members Current World standing

AAU Founding University Name	2011 QS	2010 SJTU	2010 THE
University of California Berkeley	28	2	8
University of Michigan	15	22	15
University of Wisconsin-Madison	48	17	43
University of Chicago	8	9	12
Columbia University	11	8	18
Cornell University	16	12	14
Harvard University	2	1	1
Johns Hopkins University	17	18	13
University of Pennsylvania	12	15	19
Princeton University	10	7	5
Stanford University	13	3	4
Yale University	3	11	10
Clark University	Withdrew in 1999		
Catholic University of America	Withdrew in 2002		

Since asking a member to leave the Association requires 2/3 majority of the members agreeing, which in normal circumstances would be nearly impossible to achieve, this

volatility may be an indication that AAU members have decided that it needs to shed its “old-boys” posture and maintain its “research excellence (elite)” status as its fundamental characteristics. By doing so, it could also become a more powerful voice representing research universities in United States (and to a lesser extent Canada as well since two of Canadian top universities, the University of Toronto and McGill University are also members.) This evolution of AAU for the past century could very well give AEARU an indication as to how it may evolve in the 21st century.

Third, there is one fundamental difference between AAU and AEARU. For AAU, except for the two Canadian universities, all members are within the United States. For AEARU, members are from Japan, China, Taiwan, Hong Kong and South Korea. Thus the cultural differences between the universities of AEARU from different countries are more than those in AAU. Hence, to find a “collective voice” representing research intensive universities in East Asia in AEARU may be more arduous than AAU members in United States. After all, the relationship between Japan, China, Taiwan, Hong Kong and South Korea are politically complex and convoluted. Of course, if a collective voice could indeed be found in this landscape in the 21st century, AEARU as an “international organization” may become even more important than AAU, which is a uni-national organization.

Epilogue

I am pleased that 2011 QSAR had sparked one to look at East Asia universities in different light. By reflecting on the evolution of AAU in the 20th century, I am confident that one will see an equally exciting evolution of AEARU in the 21st century.

CITOCALASINA Y BENOMIL: ASPECTOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

CYTOCHALASIN AND BENOMYL: CHEMICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS

Soto-Arredondo Karla Jazmín¹, Flores-Villavicencio Lérica L¹, Barbosa Sabanero Gloria², Sabanero-López Myrna*¹.

¹Departamento de Biología, DCNyE, ²Departamento de Ciencias Biomédicas, DCS, Universidad de Guanajuato. Noria Alta s/n, Col. Noria Alta. C.P. 36050. Tel. (01) 473 73 200 06 ext. 8158 fax 8153. *Responsable del artículo, e-mail: myrna.sabanero@gmail.com

Resumen

Citocalasinas y Benomil, son metabolitos de hongos que se unen a la actina y tubulina respectivamente, alterando su polimerización. Estos compuestos, han sido utilizados en el estudio de procesos biológicos: motilidad celular, reacción acrosomal, transporte neuronal y mitosis. Se presentan aspectos químicos –biológicos y mecanismo de acción de la citocalasinas y benomil.

Palabras clave: Citocalasinas, benomil, citoesqueleto.

Abstract

Cytochalasins and benomyl are metabolites from fungi that bind to actin and tubuline respectively, altering its polymerization. These compounds, have been used to study biological processes i.e. cellular motility, acrosomal reaction, neuronal transport and mitosis. It is present chemical-biological aspects and mechanism of action of cytochalasin and benomyl.

Keywords: Cytochalasins, benomyl, cytoskeleton.

INTRODUCCIÓN

Existe una amplia gama de moléculas de origen natural conocidas como citocalasinas y benomil, que se han utilizado, como herramientas para explorar y definir las funciones biológicas vitales, tales como, la segregación de los cromosomas, la motilidad celular, la reacción acrosómica, y el transporte neuronal. Prácticamente, en todas estas funciones participan polímeros estructurales, dinámicos, constituidos de actina y tubulina que forman parte del citoesqueleto celular (Gupta, 2004).

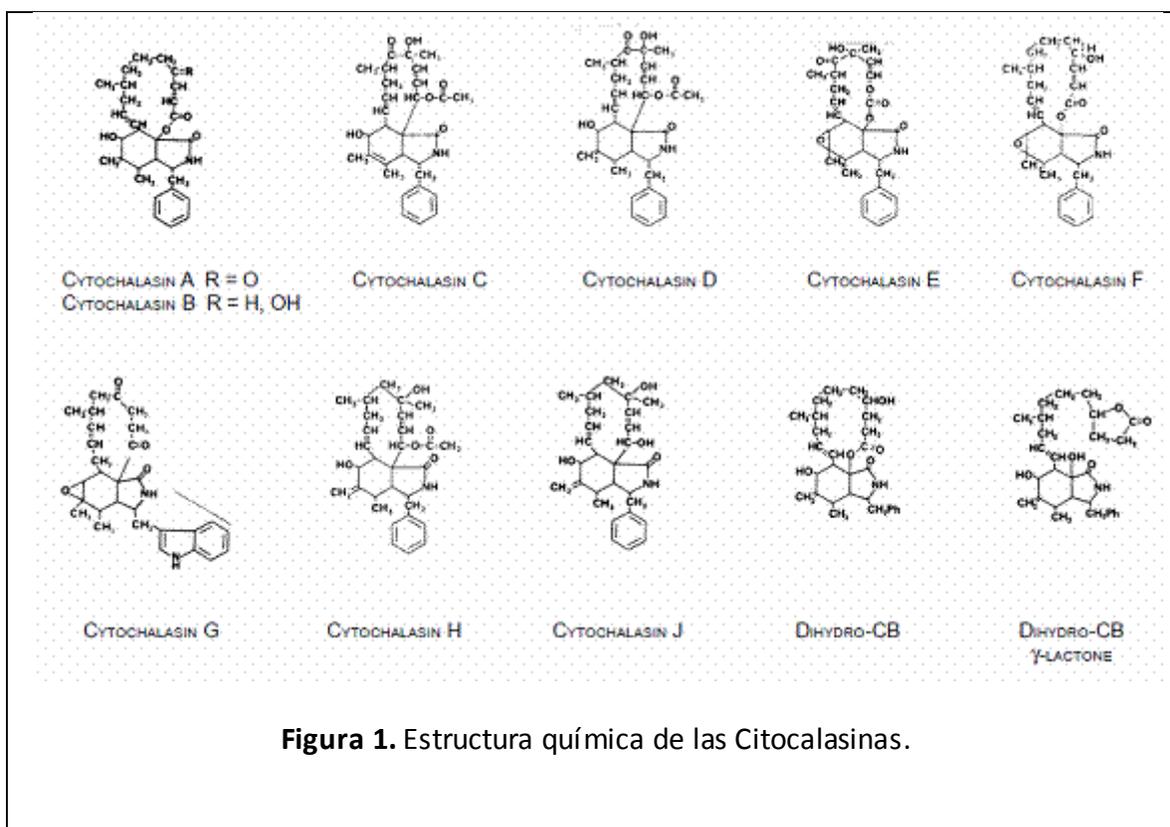
En general la citocalasinas, y otras drogas como la faloidina, latrunculina y kasplakinolide (Cooper, 2004), alteran la distribución y grado de polimerización de los filamentos de actina. Por otra parte, se conoce que el benomil y moléculas como colchicina, vinblastina, y taxol afectan la polimerización de los microtúbulos de tubulina (Gupta, 2004). Estos compuestos han sido ampliamente usados como herramienta en el estudio de los procesos de motilidad y morfología celular.

En esta revisión, abordaremos algunos aspectos químicos particularmente de las citocalasinas y el benomil, así como la aplicación que presentan para el análisis de procesos de interés biológico.

CITOCALASINAS

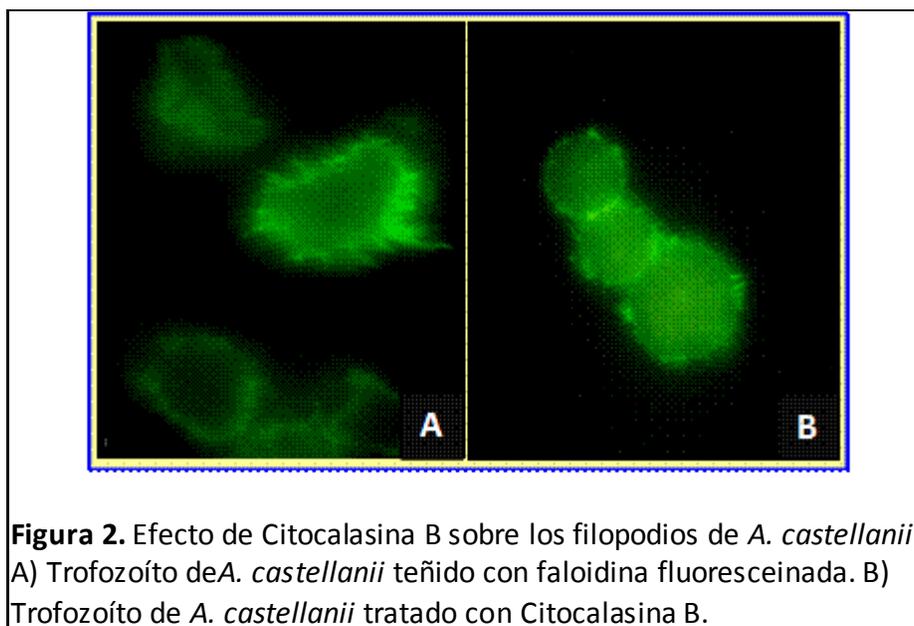
Las citocalasinas son un grupo de compuestos naturales que han demostrado afectar la polimerización de actina (Cooper, 2004). Debido a su naturaleza química, el uso de las citocalasinas ha permitido por más de tres décadas entender la polimerización de actina, la motilidad celular, división celular, contracción, el movimiento del citoesqueleto y muchos otros procesos biológicos. La citocalasina B, originalmente llamada fomina, fue la primera citocalasina aislada y ha sido usada como herramienta para el estudio de la división celular y motilidad celular, procesos que dependen de la formación y degradación de los filamentos de actina (Schüler, 2006).

Químicamente son un grupo de metabolitos fúngicos con complejas y diversas estructuras (Fig. 1). Las citocalasinas A y B son metabolitos de *Helminthosporium dematioideum*; citocalasina C y D son metabolitos isoméricos de *Metarrhizium anisopliae*; citocalasina E es un metabolito de *Rosellinia necatrix*; citocalasina F es un metabolito menor de *Helminthosporium* y, la Dihidro-CB y la Dihidro-CB- γ -lactona, son derivados sintéticos de la citocalasina B (Yahara, 1986).



Se ha reportado, que el principal sitio de acción de las citocalasinas es la maquinaria celular contráctil, alterando la motilidad y la morfología celular. Estudios *in vitro* usando actina purificada, han mostrado que el mecanismo de acción principal de las citocalasinas, es la inhibición de la velocidad de polimerización de la actina. Este efecto, es causado por la inhibición de la unión de actina monomérica al extremo en crecimiento del filamento de actina (Beckerle, 1998).

Biológicamente la reacción de polimerización de la actina, es de particular importancia en la formación de estructuras como lamelipodios y filopodios; los cuales permiten la locomoción en protozoarios y participan en procesos de invasión a diversos tejidos (Beckerle, 1998; Schüler, 2006). En *Acanthamoeba castellanii*, un parásito oportunista de humanos, la formación de filopodios es de gran importancia en el proceso infeccioso. Se ha demostrado, que estas estructuras están conformadas principalmente de actina (González-Robles, 2008, Soto-Arredondo, 2010), ya que la faloidina, molécula del hongo *Amanita phalloides*, decora los filopodios (Figura 2A). Sin embargo, cuando el trofozoíto de *A. castellanii* es incubado en presencia de Citocalasina B (15 µg/mL) el filopodio del parásito la ameba sufre una desestructuración de los filamentos de actina (figura 2B); dicho proceso es de particular interés en el estudio de los determinantes que rigen la patogenia de las infecciones causadas por este protozoo.



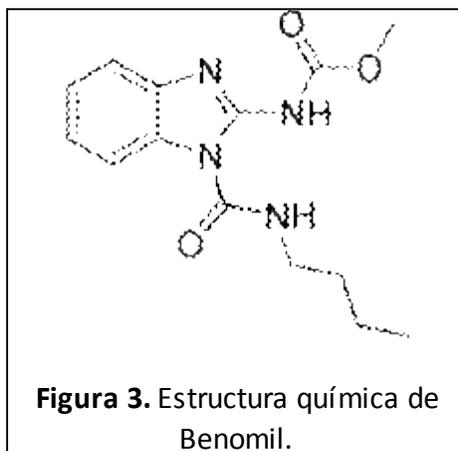
Por otra parte, las citocalasinas ejercen diversas actividades biológicas que no están relacionadas con su unión a la molécula de actina; como ejemplo, citocalasina B inhibe el transporte de glucosa, citocalasina H regula el crecimiento de plantas y citocalasina E inhibe la angiogénesis (Udagawa, 2000).

BENOMIL

La dinámica de los microtúbulos, juega un rol esencial en varias funciones celulares como la orientación y segregación de los cromosomas durante la mitosis, el transporte intracelular y la formación de la polaridad celular entre otras (Downing, 2000; Gupta, 2004). En la actualidad, la dinámica de la formación de los microtúbulos se ha convertido en el blanco potencial de drogas, que actúan contra enfermedades como el cáncer, enfermedades neuronales, micosis, parasitosis, etc.

A este respecto, existen agentes antimicrotúbulos cuyo efecto se refleja principalmente en la polimerización y despolimerización de los microtúbulos; entre ellos se encuentra el benomil.

Farmacológicamente, el benomil es un agente antifúngico, que pertenece al grupo de los bencimidazoles (Fig. 3). Particularmente, muestra una gran selectividad a la tubulina fúngica en comparación con la tubulina de mamíferos, por lo cual, es ampliamente usado en agricultura contra una gran variedad de hongos parásitos de plantas.



El mecanismo de acción del benomyl se basa en la inhibición del ensamble de microtúbulos y su despolimerización *in vitro* e *in vivo*. Estudios *in vitro* utilizando microtúbulos de cerebros bovinos, mostraron que mediante cambios conformacionales en

la molécula de tubulina, el benomil reduce la velocidad y el crecimiento de los microtúbulos (Gupta, 2004).



Figura 4. Efecto de Benomil en el hongo *Mucor rouxii*. A. Crecimiento polarizado y distribución de núcleos en las hifas. B. Crecimiento del hongo expuesto a benomil, note la inhibición del crecimiento y el aglomerado de núcleos.

Particularmente, en las células fúngicas (figura 4A), se presenta un crecimiento polarizado y un transporte de los núcleos a lo largo de la hifa. En estas células, la acción del benomil se refleja en la inhibición del crecimiento polarizado del hongo (Figura 4B) y, al no existir las estructuras microtubulares, no se presenta el transporte de los numerosos núcleos que presenta el hongo. A pesar de que el sitio exacto de unión del benomil a la tubulina no es del todo claro, se demostró que en *Sacharomices. cerevisiae* el sitio de unión de benomil está localizado en el núcleo de β -tubulina (Gupta, 2004; Richards, 2000). Además de los efectos anteriores, el benomil inhibe la progresión del ciclo celular a mitosis e induce la muerte celular por apoptosis.

En la época actual, damos por hecho que ya no hay más que descubrir. No obstante, al reflexionar sobre los productos naturales de hongos con estructuras químicas complejas y con la simetría que la naturaleza efectuó, podemos reflexionar que faltan nuevas moléculas sintéticas, inspiradas en la biosíntesis de los productos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Beckerle, M.C. (1998). Spatial Control of Actin Filament Review Assembly: Lessons from *Listeria*. *Cell*. 95: 741–748.

Cooper, J.A. (2004). Effects of Cytochalasin and Phalloidin on Actin. *J. Cell Biol.* 105:1473-1478.

Downing H.K. (2000). Structural basis for the interaction of tubulin with proteins and drugs that affect microtubule dynamics. *Annu. Rev. Cell. Dev. Biol.* 16: 89-111

González-Robles, A., Castañón, G., Hernández-Ramírez, V.I., Salazar-Villatoro, L., González-Lázaro, M., Omaña-Molina, M., Talamás-Rohana, P., Martínez-Palomo, A. (2008). *Acanthamoeba castellanii*: Identification and distribution of actin cytoskeleton. *Exp. Parasitol.* 119:411–417.

Gupta, K., Bishop, J., Peck, A., Brown, J., Wilson, L., and Panda, D. (2004) Antimitotic antifungal compound benomyl inhibits brain microtubule polymerization and dynamics and cancer cell proliferation at mitosis, by binding to a novel site in tubulin. *Biochemistry*. 43:6645–6655.

Richards, K. L., Anders, K. R., Nogales, E., Schwartz, K., Downing, K.H., and Botstein, D. (2000). Structure-function relationships in yeast tubulins. *Mol. Biol. Cell.* 11:1887–1903.

Schüler H., Matuschewski K. (2006). Regulation of apicomplexan microfilament dynamics by a minimal set of actin-binding proteins. *Traffic*. 7:1433-14339

Soto-Arredondo, K J., Sandoval-Bernal, G., Shibayama, M., Serrano-Luna, J. J., Sabanero-López, M.(2010). Distribucion de microfilamentos de actina de *A. castellanii* durante la interacción con el huésped. *Enlace, Revista electrónica UG*. No.8 Vol.2

Yahara I., Harada F., Sekita S., Yoshihira K., Natori S. (1982). Correlation between effects of 24 different cytochalasins on cellular structures and cellular events and those on actin *in vitro*. *J. Cell. Biol.* 92:69-78

Udagawa, T., Yuan, J., Panigrahy, D., Chang, Y.H., Shah, J., D'Amato, R.J. (2000). Cytochalasin E, an epoxide containing *Aspergillus*-derived fungal metabolite, inhibits angiogenesis and tumor growth. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 294(2):421-7.

Elaboración de Jabón en Pasta de lavandería, a Partir de Aceite Vegetal

Comestible de Desecho, como Materia Prima

Preparation of Soap Pasta beyond Edible Vegetable Oil Waste as Raw Materials

M. E. Zamora López *, emezlo@yahoo.com.mx, O. Ramos

Zamora oscar_ramos_z@hotmail.com

,A.M. Monroy Pedroza, rfiruka@yahoo.com.mx, M.C. Rivera

Morales, catriver@gmail.com, A. Pérez Palma, appalma4@hotmail.com Facultad de
Ingeniería Química, 14 Sur y Av. San Claudio. Col. San Manuel. C.P.72570 teléfono 2-29-
55-00 ext. 7252 Puebla, Pue. México

H. Victoria Moreno hvm62@yahoo.com.mx Preparatoria "Lic. Benito Juárez García", BUAP
14 sur, esquina Circuito Juan Pablo II C. P. 72570 teléfono 4-03-66-71 Puebla, Pue. México

Responsable. M. E. Zamora López * emezlo@yahoo.com.mx

RESUMEN.

Presentamos cómo elaborar un jabón de lavandería, a partir de los desechos de aceite vegetal comestible utilizado en el hogar para cocinar alimentos. El jabón obtenido es de buena calidad, además con el reuso del aceite vegetal comestible, se evita contaminar el agua del medio ambiente.

Palabras clave: Aceite comestible de desecho, Saponificación, Elaboración de jabón y reciclado.

ABSTRACT.

In this work, we present how to develop soap from the waste of edible vegetable oil used at home to cook food. The soap obtained is of good quality. In addition with this work also avoids polluting the environment.

Keywords: waste of edible vegetable, saponification, developed soap and recycled

INTRODUCCIÓN:

El proceso de saponificación es básico en la producción de cualquier jabón, utiliza dos componentes fundamentales como materia prima, NaOH (sosa) o KOH (potasa) y aceite vegetal o grasa animal, la saponificación es una reacción química entre un lípido saponificable (ácido graso) y una base, en la que se obtiene la sal alcalina del ácido graso (jabón) con propiedades anfipáticas. Si la base es KOH se obtiene jabón blando, y si se utiliza NaOH se conseguirá jabón duro. De los diversos métodos para saponificar aceites, el que mejor se adapta para su uso con aceite vegetal comestible desechado es el de hidrólisis de aceites naturales por método continuo. El jabón resultante es duro y de uso industrial o de lavandería. (Formoso, 1994).

El objetivo en la elaboración de jabón fue usar la técnica artesanal, con calor ya que se adapta mejor al uso de Aceite Vegetal Comestible de Desecho (AVCD).

Con este proyecto se pretende estandarizar un procedimiento de saponificación y maduración de jabones “verdes” o “ecológicos” a partir de la adaptación de técnicas artesanales y empíricas que requieren aceite puro como materia prima, pero que pueden utilizar el aceite de desecho para el mismo fin.

En este caso se logró obtener jabón utilizando aceite de residuo como materia prima.

Aprender y enseñar a reciclar el aceite convirtiéndolo en jabón proporcionará un valor agregado a éste residuo doméstico y repercutirá positivamente en la economía familiar.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Los materiales que se usan para el proceso de elaboración de jabón, son muy fáciles de obtener en cualquier cocina, y el método a seguir en la elaboración del jabón se enuncia a continuación y puede observarse en la Fig 3.

Un día antes de utilizar la solución acuosa de sosa caustica para elaborar el jabón, se prepara una mezcla con 36g de sosa y 64g de agua destilada, de garrafón o hervida. (La sosa se compra en las tlapalerías) a esta preparación se conoce como lejía.

El AVCD es tratado mediante calentamiento (30-40°C) y posterior filtración. (El calentamiento es para que disminuya la viscosidad del aceite y este fluya más fácilmente a través del filtro).

Una vez realizada la filtración, se somete a calentamiento, por ejemplo 250 mL de aceite, dentro de un intervalo de temperatura de 75°C a 80°C. Y es entonces que con mucho cuidado y por las paredes del recipiente que contiene el aceite, se adiciona 250 mL de la lejía que se preparó con anterioridad al aceite caliente y manteniendo el calentamiento durante 30 a 40 minutos hasta que se realice la reacción de saponificación Fig.4.

Después de este tiempo se adiciona una solución saturada de sal de mesa (cloruro de sodio) a la mezcla de jabón y lejía en este intervalo de temperatura, para que se lleve a cabo la separación de las partículas que todavía no han logrado hacerlo en forma adecuada.

Se obtiene una mezcla heterogénea en donde la capa superior es el jabón el cual se separa y se deja secar por una semana.

Colocar el jabón en un recipiente y agregar vinagre comercial o elaborado en casa, hasta que tape la pasta, dejándolo reposar durante una semana.

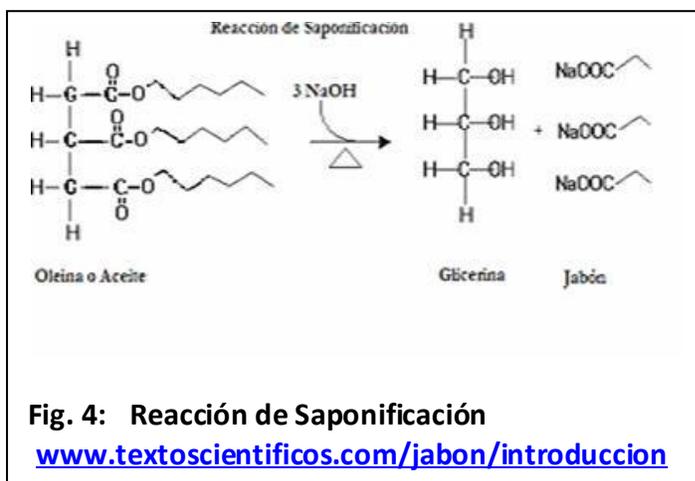
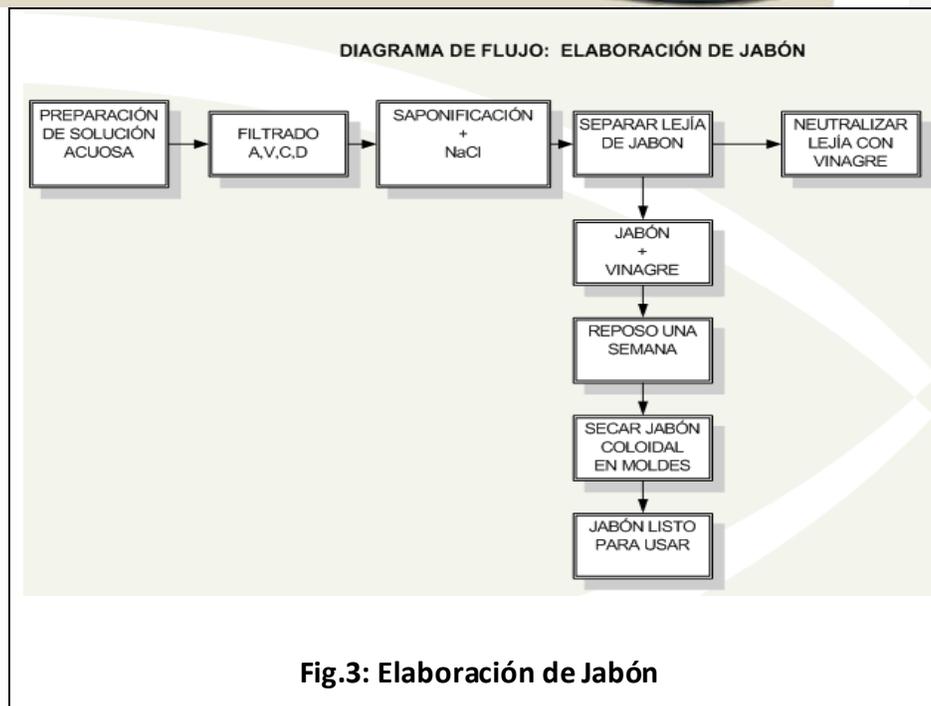
Transcurrido el tiempo el jabón se encuentra en estado coloidal (semilíquido) fig1. Hay que vaciar en moldes y dejar secar la pasta fig. 2, posteriormente este jabón ya puede usarse para lavar.



Fig. 1: Jabón en estado coloidal (semilíquido)



Fig. 2: Jabón obtenido a partir de Aceite Vegetal Comestible de Desecho (AVCD).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Los aceites que comúnmente se emplean para guisar pueden usarse para la producción de jabón de lavandería en una proporción del 36% de sosa en solución acuosa estas pruebas se corrieron varias veces y dieron buenos resultados, no importa si el

aceite a utilizar es de un solo vegetal como el aceite de girasol que es el que más se usa en el hogar o si es una mezcla de aceites de diversos vegetales los que se junten residualmente según se vayan empleando, como el de maíz, soja, almendras y girasol entre otros, para la elaboración del jabón, de todas formas se obtienen los mismos resultados. (cneq, 2006). (Innatia, 2009). Como se muestra; en la figura 5 la técnica con calor provee un buen rendimiento de jabón, (350mL) por esta razón se elige para

funcionar con AVCD; la modificación del proceso incluye una alteración en el tiempo de maduración.

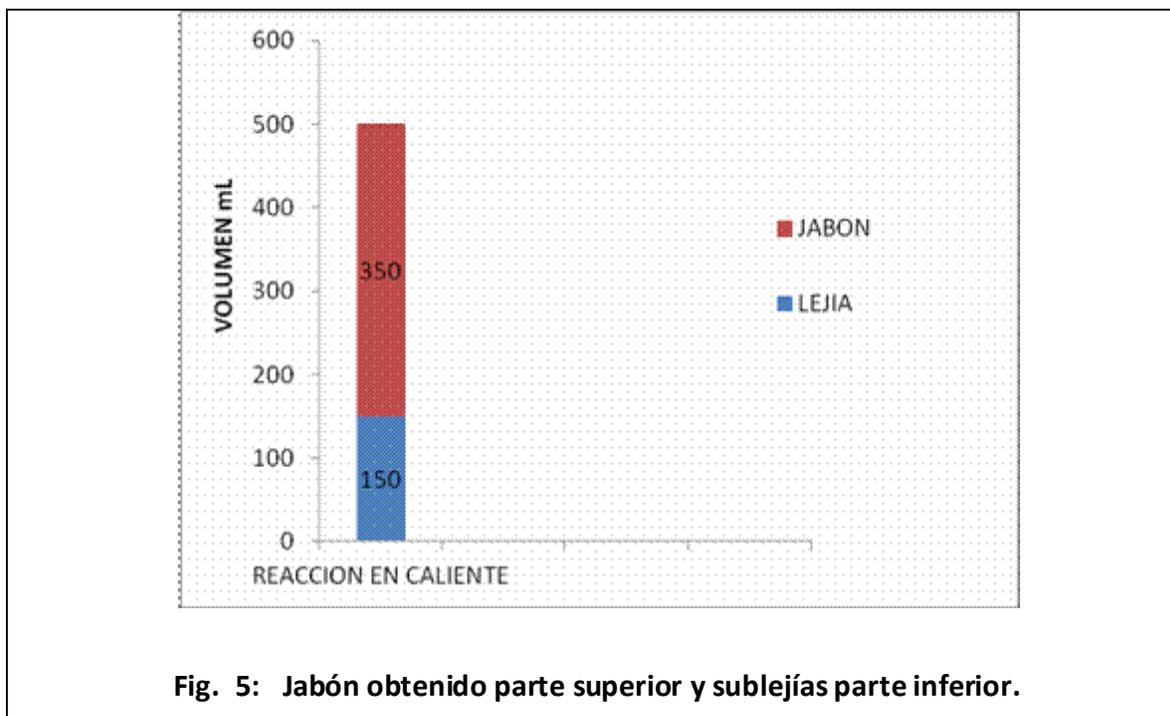


Fig. 5: Jabón obtenido parte superior y sublejiás parte inferior.

La Tabla No 1 muestra las condiciones de pH, temperaturas de reacción y cantidad de jabón obtenido en las diversas pruebas realizadas.

Tabla 1: Resultado de Condiciones de pruebas realizadas

PRUEBA	pH	T (°C)	JABON (ml)	LEJIA (ml)
	8	65	350	150

El jabón obtenido tiene un pH de 7- 8, muy similar al comercial líquido con pH de 6.3 (Gutierrez, 2007) en cuanto a sus propiedades físicas tiene olor característico, color beige claro, consistencia semirrígida, y textura suave, similares al jabón en barra comercial. Además su desempeño en el lavado es análogo al de los productos industriales, ejemplo, su solubilidad en agua, la cantidad de espuma en el lavado, la facilidad de extracción de

suciedad de la ropa que se lava y el que no origine maltrato en la piel después de estar en contacto con el jabón en un tiempo de lavado de por lo menos una hora.

Es importante comentar que hay una diferencia en este trabajo para elaborar el jabón y es el tiempo de maduración. Normalmente al separar el jabón de la lejía después de la reacción de saponificación, se deja en reposo un día, se adiciona el vinagre se deja otro día y ya puede secarse y empacarse el producto terminado. En este caso después de la reacción de saponificación se separa el jabón obtenido de la lejía y se deja en reposo ocho días, posteriormente adicionar el vinagre y dejar en reposo otros ocho días para después envasarse, secarse y empacarse. El producto terminado paso por dos etapas de reposo este proceso le da al jabón una calidad diferente de los jabones hechos en casa con poco tiempo de reposo.

CONCLUSIONES:

La técnica utilizada para la obtención del jabón es utilizando calor durante el proceso de saponificación.

En el proceso de maduración puede usarse CH_3COOH producido por *Tibicos* (*Lactobacillus brevis*) elaborado domésticamente.

Se presenta una forma sencilla de fabricar jabón en pasta usando AVCD como materia prima. Este método sencillo de obtención del jabón hace factible su elaboración en hogares sin utilizar tecnología avanzada.

Se demuestra que es viable retirar el aceite del circuito de residuos contaminantes dándole un uso al aceite quemado en los hogares, evitando la contaminación y apoyando la cultura del reciclaje de residuos.

REFERENCIAS:

- [1] Formoso A. 2000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos. Editorial Limusa. Mexico 1994.
- [2] Girgis, A, Utilization of discarded oil from potato chip factories in toilet soap making, *Grasas y aceites*, **55**,3,(2004),264-272.
- [3] Girgis, A, Production of high quality castile soap from high rancid olive oil, *Grasas y aceites*, **54**,3,(2003),226-233.

- [4] Gutierrez A. & Mondragón. Jabón líquido a partir de Aceite de cocina reutilizado varias veces, R. Academia de Ciencias de Morelos - Escuela Nacional preparatoria No. 4. México 2007.
- [5] Sánchez R. (comp.) (2008). Análisis de agua residual del rio Atoyac, embalse Guadalupe Victoria, Laboratorio de Ingeniería Ambiental. Puebla, Puebla. FIQ/BUAP.
- [6] Wittcoff H. Y Reuben B. Productos químicos orgánicos industriales (volumen 2) Editorial Limusa. México, 1997.
- [7] www.Innatia.com/s/c-quimica-jabon/a-indice-de-saponificacion.html consultado el 23 de Enero de 2009.
- [8] www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/medio_superior/dgire2006.
- [9] www.textoscientificos.com/jabon/introduccion
- [10] Yurkanis B. Química Orgánica editorial Pearson .México (2008).

LA CONSERVACION ARQUITECTONICA: CONFLUENCIA DE VARIAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS

Jorge A. Cervantes Jáuregui, Dolores E. Álvarez Gasca², Ramón Zárraga Núñez, Veridiana Reyes Zamudio y Carmen Salazar Hernández.

¹ Departamento de Química, División de Ciencias Naturales y Exactas, ²Departamento de Arquitectura, División de Arquitectura y Diseño. Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Gto. México. jauregi@quijote.ugto.mx

2011, Año Internacional de la Química

Resumen

La conservación arquitectónica de monumentos históricos demanda del trabajo multidisciplinario en el que participen expertos de diversas áreas científicas y tecnológicas. Teniendo en cuenta que es un compromiso la preservación de la memoria histórica para las generaciones futuras, se presenta un panorama de cómo otras disciplinas contribuyen a este campo. En este trabajo, se hace referencia a los materiales comunes de construcción de monumentos de la ciudad de Guanajuato. Tomando en consideración esta información, generada de estudios geológicos y mineralógicos, se describen los mecanismos generales que deterioran las piedras monumentales. La acción del agua, los microorganismos y los agentes ambientales son los responsables del deterioro y se requieren algunas soluciones para conservar los materiales originales. La consolidación y el tratamiento hidrofugante, son soluciones comunes dentro de lo que se denomina la consolidación dinámica. Si la decisión es consolidar, se deben de cubrir una serie de requisitos que deben de ser científica y técnicamente discutidos y consensuados. Se describe de manera breve, la obtención y aplicación de consolidantes preparados en base a alcóxidos de silicio, exponiendo algunas de sus ventajas y sus desventajas.

Abstract

Architectural conservation of historic monuments requires multidisciplinary work with the participation of experts from many areas of science and technology. Having in mind that

the preservation of historical heritage for next generations is a compromise, in this review a brief overview concerning elements of material compositions of historic monuments of Guanajuato city are given. Based on this information, obtained from geological and mineralogical studies, general decay mechanisms are described. The action of water, microorganisms, environmental agents on the building stones are the responsible of stone deterioration and some solutions are necessary to conserve the original materials. Consolidation and hydrofugation are common solutions in dynamic conservation. However, several requirements must be fulfilled in order to follow with the consolidation process. The use and application of consolidants based on alkoxy silanes is briefly described, with comments regarding advantages and disadvantages in using these chemicals.

Introducción

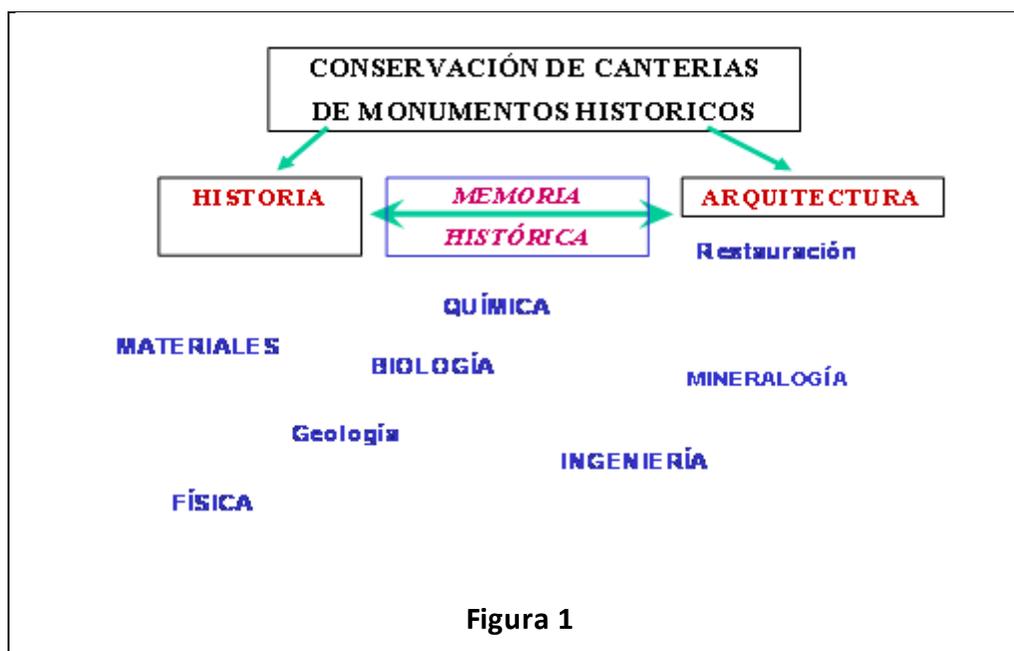
Sin duda que la conservación del Patrimonio Cultural representado en los bienes inmuebles y en particular para efecto del tema a desarrollar, los monumentos históricos civiles y religiosos en los que se ha usado cantera para edificarlos, toma cada vez mas interés Además del genuino deseo de protegerlo para las generaciones futuras, es una vía para generar ingresos por la derrama económica que proviene del turismo nacional y extranjero que visitan los sitios históricos conservados.

Desde mediados de la década de 1980, se ha manifestado una mayor confluencia de disciplinas científicas que intervienen en la conservación arquitectónica. Su papel es esencial en el conocimiento de la naturaleza de los materiales, en el diagnóstico de las causas que los deterioran, y ayudan con ello, a prevenir daños mayores o en su caso, a remediarlos. De la experiencia compartida ya por algunos años entre grupos de investigación de los actuales Departamentos de Química e Ingeniería química y del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Guanajuato (a los que ha unido el interés por desarrollar proyectos relacionados con la conservación de monumentos locales), se ha podido concluir, que si se desea afrontar el problema seriamente, será requisito indispensable recurrir al conocimiento proveniente de otras disciplinas siendo el

campo de la conservación, que pareciera solamente reservado a la arquitectura, uno tal que se puede estudiar con un enfoque científico multidisciplinario.

Es así que participa la geología, la mineralogía, la física de materiales, la ingeniería de procesos industriales, la biología, entre otras, y dentro solamente del enfoque “químico”, la química inorgánica, analítica, la química de materiales y mas recientemente, la química teórica. Todas ellas, girando en el entorno de las disciplinas centrales de la arquitectura y sus campos de la conservación y restauración, y desde luego, de la historia.

La Figura 1, pretende mostrar, un acercamiento a la idea antes expresada. Como ahí se muestra, es la conservación de la memoria histórica, la base de la conservación arquitectónica, particularmente la de sus canterías, y en su apoyo como soporte invaluable y complementario, intervienen muchas otras distintas disciplinas.



En términos prácticos, la interacción entre las diferentes disciplinas científicas con la conservación arquitectónica, no es simple tomando en cuenta que el lenguaje técnico utilizado en el campo de la conservación, puede tener otro significado en otras disciplinas originando confusiones y no muchas veces interpretaciones incorrectas

Como consecuencia de esa cada vez mayor participación de disciplinas en este campo, en una obra publicada por el Instituto Getty de Conservación, relativo al deterioro de piedra monumental, se afirma que “...Uno de los problemas en la discusión sobre el deterioro de piedra es el de buscar un lenguaje común. En el idioma inglés por ejemplo, hay buena cantidad de términos que pueden significar cosas diferentes a distintas gentes...” (Pierce, 1996. p.1)

Desarrollo

Basándonos en que la historia y los estilos arquitectónicos en buena medida marcan la pauta en la conservación de la memoria histórica, tomemos el caso de las etapas constructivas de La Basílica Colegiata de Nuestra Señora de Guanajuato, monumento que es su conjunto, se considera el más representativo de nuestra Ciudad de Guanajuato. En la descripción, se hace énfasis especial, a La Torre del Reloj, ya que ha sido motivo de varios estudios por los grupos de investigación de los Departamentos arriba citados.(Alvarez-Gasca, 2004).

Primera etapa: 1671-1696

Se construyó el edificio propiamente dicho, la torre grande (hacia el norte) y las 3 portadas (principal y dos laterales).

Estilo empleado: Barroco, modalidad sobria. Sin embargo según algunos expertos, las portadas son manieristas.

Segunda etapa: Siglo XVIII. En la Nueva España se realizaba la modalidad estilística del barroco exuberante o estípito o churrigueresco, sin que este último tuviera amplia popularidad entre los historiadores del arte.

Se construyó el camarín de la Virgen, que luego se convertiría en el Bautisterio (1728 y1732).

A partir de 1776, se construyeron la sacristía y la torre del reloj (hacia el sur). Su realizador el Arquitecto Felipe de Ureña, célebre por realizaciones Churriguerescas y uno de los mejores constructores novohispanos de su época.

Etapas constructivas posteriores: Neoclásica (atrio), ecléctica (capilla Neogótica de Nuestra Señora de Lourdes).

Etapa reciente: Casa cural con la notaria parroquial.

Se concluye que las etapas son estilísticamente distintas, muy bien integradas y presentando el Edificio una gran unidad.

Como puede inferirse, hay sido varias las modificaciones que ha sufrido el monumento en su historia. El monumento construido en cantería rosa, tal y como se le conoce en el medio local y nacional, fue el material preferido en la época colonial y de el encontramos excelentes ejemplos distribuidos en el altiplano mexicano. Pero, ¿qué se puede decir de ese material? La respuesta no es nada simple como se verá.

En primer término, como preámbulo a la respuesta, nuevamente surge Pierce:

“...Si vamos a hacer algo para reducir o prevenir la pérdida de nuestra Herencia Patrimonial, primero debemos ser capaces de caracterizar los diferentes tipos de piedras involucrados. Debemos ser capaces de describir el deterioro, así como de medir su grado de severidad y extensión. Por tanto, requerimos de conocer y entender las causas y mecanismos del deterioro. Solamente entonces, podremos comprender el comportamiento de cualquier piedra en lo particular en un ambiente determinado...”

(Pierce, 1996. p.15).

El diagnóstico para conocer las causas del deterioro.

Sin duda que el trabajo de conservación, debe de ir apoyado de un diagnóstico del estado del material pétreo que constituye al monumento. Se considera que las etapas que incluye el diagnóstico, se pueden dividir en tres grupos: Investigación de campo (que incluirá un levantamiento de deterioros visibles, la obtención de determinadas mediciones en campo y de ser posible el muestreo).

Posteriormente, una segunda etapa dedicada al análisis de laboratorio, a partir del cual pueden obtenerse datos de propiedades físicas, químicas y mecánicas del material. Aquí entonces ya se diversifica el análisis pues implica la participación de laboratorios de

distinto tipo y especialidad. Finalmente una etapa deseable, lo es la realización de pruebas de simulación de intemperismo, donde el material es sometido a condiciones extremas, que puedan simular los efectos que sobre el ocurrirán en muchos años, en una prueba realizada en pocas horas o días (Fitzner, 2002).

La finalidad de la conservación arquitectónica, es preservar la memoria histórica representada en los materiales de construcción originales y por ello, reemplazar piezas de un edificio histórico, puede considerarse la última opción.

Acompañarán al procedimiento de intervención de igual manera varias etapas: control del crecimiento de microorganismos, rejunteo de piezas, limpieza de la superficie, remoción de sales solubles, si es el caso consolidación del material usando productos químicos específicos y que han sido probados en el laboratorio y finalmente el tratamiento de recubrimiento con productos repelentes al agua (Ashurst, 1995, p.3)

Se verá que aportan distintas disciplinas a favor de la conservación del material.

La cantera rosa de Guanajuato

Se ha hecho referencia la piedra de cantera o cantería rosa (cantería será el término usado para la cantera labrada). La geología aporta su parte para la respuesta: La piedra de cantera también es denominada comúnmente como toba riolítica o simplemente riolita, sin embargo, de acuerdo a sus características petrográficas, el término más preciso corresponde al de una ignimbrita y mejor aún al de una **ignimbrita riolítica**, cuerpo rocoso constituido principalmente por material de origen piroclástico (fragmentos incandescentes) provenientes de una erupción volcánica muy violenta. El material es expulsado hasta lugares relativamente lejanos a través del aire y posteriormente se deposita en tierra firme, consolidándose con formas y estructuras muy heterogéneas (Universidad Michoacana, 1999).

La información anterior, se complementará con el conocimiento de las fases mineralógicas que constituyen al material, el que suele ser sumamente complejo y variar en su composición de un material a otro en el mismo monumento. En primera instancia, se espera, que el resultado del análisis químico, se complemente con los estudios

mineralógicos y den luz para tener una mejor idea de cómo se va armando este “rompecabezas” natural. En la composición usual de las piedras de cantera provenientes de los yacimientos o de las canterías, suele presentar como componente mayoritario el óxido de silicio en su fase mineralógica cuarzo o en alguna otra de sus formas cristalinas. Le acompañan porcentajes variables de feldespatos sódicos y potásicos, y en cantidades a veces poco apreciables pero definitivamente importantes por los efectos que causan en el deterioro, arcillas y otros minerales adicionales. Estas arcillas podrán ser materiales “accesorios” a la misma génesis de la piedra, o bien resultado de la descomposición de los feldespatos, proceso complejo conocido como “caolinización”. Como fases mineralógicas adicionales, puede estar presente la piedra caliza, óxidos de hierro, que también van a influenciar el comportamiento del material ante los agentes de deterioro. De acuerdo con la diversa composición mineral que pueden tener los materiales de construcción de los monumentos históricos, algunos son más porosos y menos resistentes que otros y debido a ello, el agua, considerada el principal agente de deterioro, podrá tener un mayor acceso a su interior. En la naturaleza hay materiales más blandos (mayor porcentaje de feldespatos), y por ello, son preferidos por quien labra la piedra. Sin embargo, su deterioro será más rápido. Además del agua, otros agentes de deterioro son el aire, los gases contaminantes y hasta los tratamientos o intervenciones inadecuadas y el mismo contacto humano.

La acción de distintos agentes sobre los componentes de la piedra, conducen a su deterioro y de ahí a toda la problemática que implica su conservación (Pulido, 2005). (Figura 2). Los mecanismos de deterioro de los materiales pétreos, deben identificarse como elemento importantísimo en la conservación, lo que suele ser complejo.

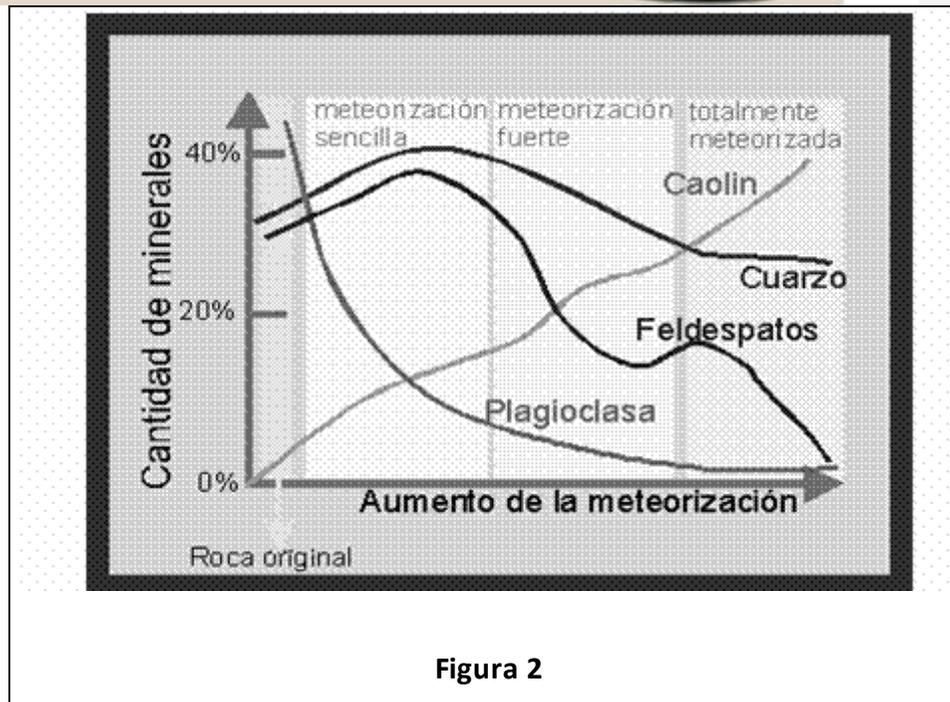


Figura 2

Acción de microorganismos

Una de las etapas que se realizan en el terreno de la práctica de la intervención física de los materiales constituyentes de los edificios, es el llamado “control de microorganismos”, ya que estos suelen causar daños importantes. A la participación de microorganismos (hongos, bacterias, algas, líquenes) en el deterioro de las piedras monumentales, se le llama Biodeterioro. Este campo estudia cómo los materiales pétreos son colonizados por grupos de microorganismos vivos. Relacionado con lo anterior, a la aptitud de un material para ser colonizado por uno o varios grupos de organismos vivos se le llama bioreceptividad (Warscheid, 2000, p. 343-368).

La colonización microbiana depende de factores medio ambientales tales como la disponibilidad de agua, pH, exposición climática, fuentes de nutrientes y de parámetros petrológicos tales como la composición mineral, el tipo de cementante así como su porosidad y permeabilidad.

Los microorganismos pioneros que se desarrollan en el interior o en la superficie mineral son de distintos tipos y “fertilizarán” de distinta manera para dar lugar a una sucesión

biológica. Algunos depositarán pequeñas cantidades de materia orgánica. El desarrollo y muerte de microorganismos acumulará en otros casos, compuestos de amonio y fosfatos. En el proceso, interviene la energía solar y desde luego la química involucrada en procesos inherentes a la naturaleza de los microorganismos.

Algunos microorganismos crecerán solo en la superficie (epilíticos), otros se protegerán en fisuras o grietas cerca de la superficie (cosmolíticos) y otros de plano dentro de la estructura del material pétreo (endolíticos). Mucho dependerá de las condiciones del medio ambiental para el desarrollo más propicio de unos u otros (Winkler, 1994).

Existen microorganismos que disuelven rocas de cuarzo y silicatos, que son los constituyentes principales de los materiales de construcción de edificios históricos de la ciudad de Guanajuato. Por ejemplo, se han documentado casos de ciertas algas, hongos y cianobacterias epilíticas. Por otro lado, algunos microorganismos, producen una biopelícula superficial protectora que disminuye la transferencia química de otros agentes de deterioro, por ejemplo sales, dentro de la piedra.

En el ámbito de la División de Ciencias Naturales y Exactas, hay estudios en proceso que realizan investigadores del cuerpo académico de química y tecnología de silicio, con investigadores del Departamento de Biología sobre este tema. En particular, las investigaciones se han dirigido a identificar las especies de microorganismos en canterías de varios puntos de la Basílica Colegiata de Nuestra Señora de Guanajuato. La identificación se ha realizado por métodos clásicos y de biología molecular. Una de los propósitos es la obtención de cepas puras de cada microorganismo identificado, a fin de que en estudios posteriores, se inoculen en materiales pétreos sanos, consolidados e hidrofugados y verificar la actividad metabólica (Reyes-Zamudio, 2006).

La consolidación. Un caso de conservación activa.

Para la conservación de los materiales pétreos existen dos tratamientos principales: la consolidación y el uso de hidrofugantes. Estos tratamientos, en los que se usan productos químicos líquidos, suelen ser complementarios ya que el objetivo de la consolidación, es la restitución de la resistencia que el material ha perdido por la acción de los agentes de

deterioro. El objetivo del tratamiento con hidrofugantes, es disminuir drásticamente el ingreso del agua (el principal agente de deterioro) al interior del material.

Con respecto a la consolidación, Pierce se ha manifestado de la siguiente manera: "...Cuando la piedra está severamente debilitada por el deterioro, alguna forma de consolidación puede ser requerida y necesaria para devolver o restaurar algo de su fuerza. Idealmente, uno puede esperar que sea posible hacer a la piedra tan resistente como lo era originalmente. De ésta manera pueda resistir un deterioro posterior. Pero aún la fuerza para resistir el embate del viento o hasta el vuelo de un pájaro puede ser suficiente para prolongar su supervivencia..." (Pierce, 1996.p.19).

Una escuela inglesa de conservación, establece que la consolidación será necesaria, cuando el grado de deterioro sea tal que ha sido convenientemente cuantificado, las causas bien identificadas y estas han sido entendidas adecuadamente. Así mismo, cuando no hay una manera práctica de mejorar la situación ambiental en la que se encuentra el material dañado. Al haber tomado la decisión de consolidar, será requisito indispensable, conocer bien el consolidante propuesto, sus propiedades, sus constituyentes, y así mismo, que se haya discutido entre expertos su aplicación, respaldada por pruebas de laboratorio. Una vez que se han registrado todas las etapas del tratamiento, dejar establecido los tiempos adecuados para llevar al cabo el mantenimiento. En referencia a la aplicación del consolidante, que ésta sea efectuada por personal capacitado y bajo las condiciones ambientales recomendadas (normalmente de baja humedad) (Ashurts, 1995, p. 87-90).

Soluciones químicas e ingenieriles

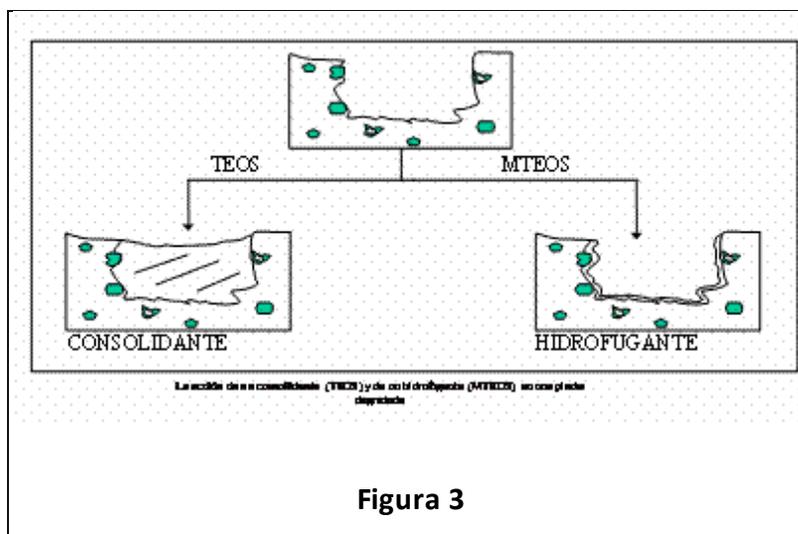
El enfoque del cuerpo académico de química y tecnología de silicio en este campo, se ha enfocado en la obtención y aplicación de una de las familias de compuestos de silicio, que por sus antecedentes y propiedades, ha parecido idónea para cubrir con los requerimientos que delimita la naturaleza de la piedra de cantera, y que tiene que ver con su composición basada en cuarzo y silicatos y que se pueden emplear como consolidantes. Los compuestos químicos, son los llamados alcóxidos de silicio

La piedra deteriorada se impregna por aspersion o brocheo con el consolidante líquido que se introduce en sus grietas. Por acción de la humedad ambiental, sufrirán un proceso de hidrólisis y condensación, dando lugar al proceso conocido como sol-gel en el que se deposita un gel de cierta rigidez. Este gel, tendrá la misión de consolidar al material pétreo y detener su deterioro.

El hidrofugante líquido se esparce en la superficie y se adhiere a ella formando un recubrimiento que impide el ingreso del agua pero da acceso al paso del vapor, permitiendo con ello que la piedra “transpire”.

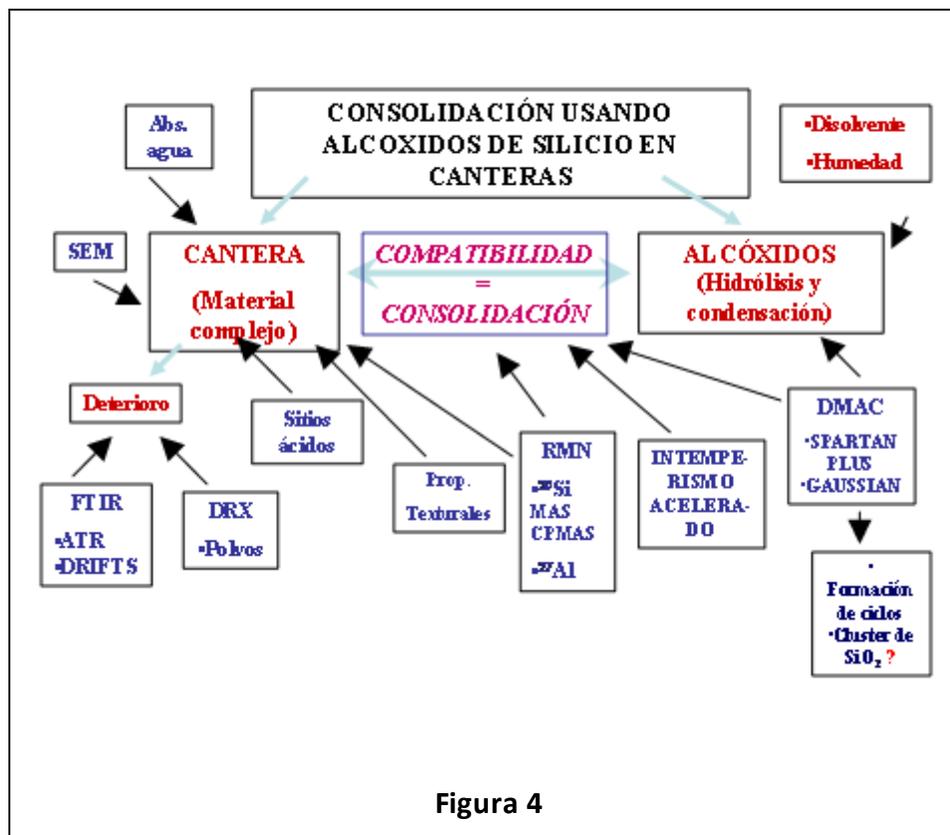
Los alcóxidos de silicio son obtenidos por reacciones de esterificación de compuestos clorados de silicio. Aquí interviene fuertemente la investigación en procesos químicos de la ingeniería química para su producción (Corona y col., 2002, p. 117).

La Figura 3, describe el efecto que se espera tanto de un consolidante como de un hidrofugante.



Desde el punto de vista de la aportación de la química y de sus distintas áreas a la conservación arquitectónica, la Figura 4 ilustra una gama de estudios que se pueden realizar a fin de satisfacer de mejor manera la identificación del deterioro así como la

evaluación del material luego que ha sido tratado con los productos químicos y en buena medida conocer sobre la efectividad del tratamiento.



En el diagrama aparecen distintas técnicas de la instrumentación química tales como la resonancia magnética nuclear en estado sólido entre algunas (Cervantes y col., 1999) hasta el modelaje molecular asistido por computadora y que en su conjunto aportan información sobre el estado de los materiales (Zárraga, 2006).

Debe hacerse mención también, que el tratamiento con alcóxidos de silicio, ha presentado en distinto momentos reportes contradictorios en la literatura, en los que en ciertos casos, los resultados no son los mejores. Esto conduce necesariamente a re-investigar y con ello a desarrollar productos mas adecuados que sean mas compatibles con la naturaleza del material y desechar como un buen criterio las soluciones “mágicas”.

Conclusiones

La investigación en la conservación de materiales pétreos en Guanajuato pretende fortalecer el enfoque multidisciplinario, tomando en cuenta los requerimientos propios de la naturaleza del tema.

Es necesario formar recursos humanos en este campo de la conservación que puedan participar en grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios.

De manera permanente, se requiere revisar las estrategias de investigación, que permitan orientar de mejor manera las prácticas en la conservación de materiales pétreos.

Referencias

- Alvarez-Gasca, D.E. (2004). Ficha elaborada para proyecto de conservación de Torre de Reloj de La Basílica Colegiata de Nuestra Señora de Guanajuato.
- Ashurst, J., Ashurst, N. (1995), Practical Building Conservation, Vol. 1, Gower, England.
- Corona, E., Aguilera, A.F., Cervantes, J., Luna, F.J., Zavala, J.R., Zárraga, R., Carreón, C., Alvarez-Gasca, D.E., (2002) Alkoxysilane production at pilot plant level, Silicon for the Chemical Industry, VI, Tapir, Norway.
- Cervantes, J., Mendoza-Díaz, G., Alvarez-Gasca, D.E. y Martínez-Richa, A.(1999). Application of ^{29}Si and ^{27}Al MAS NMR to studies of the building materials of historical monuments. Solid State NMR, 13, 263-269
- Fitzner, B., Heinrichs, K., (2002), Damage diagnosis on stone monuments-weathering forms, damage categories and damage indices. Understanding and managing stone decay, Proceeding of the stone.conservation symposium.
- Pierce, C.A., (1996), Stone Decay. The Getty Conservation Institute, 1996. LA.
- Pulido, D. (2005), Análisis y ensayos demeteorización.www.geocites.com/pugoz/analisisensayos/exogenos.html
- Reyes Zamudio (2006). Evaluación a largo plazo de la consolidación de canterías empleando alcóxidos de silicio. Proyecto de Tesis doctoral en proceso. Universidad de Guanajuato.
- Warscheid, Th., Braams, J.,(2000), Biodeterioration of stone: a review., International Biodeterioration and Biodegradation, 46, 343-368.
- Winkler, E. (1994), Stone in Architecture. 3erd. Edn. New York: Springer.
- Zárraga, R. (2006). Sobre la formación de enlace siloxano en la consolidación de materiales pétreos empleando alcóxidos de silicio. Tesis doctoral. Universidad de Guanajuato.

BREVE SEMBLANZA DEL DR. JAMES R. FAIR

Dr. Agustín R. Uribe Ramírez^a y Dr. José Antonio Rocha Uribe^b

^a*Departamento de Ingeniería Química. División de ciencias Naturales y Exactas. Campus Guanajuato. Universidad de Guanajuato*

^b*Facultad de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Yucatán.*

Recientemente los profesores del Departamento de Ingeniería Química recibimos la triste noticia del fallecimiento del Dr. James R. Fair, una de las personas más importantes



Fig 1. Profesores del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Guanajuato

durante el siglo XX en el área de la Ingeniería Química, quien realizó numerosas contribuciones en el área de procesos de separación y, en particular, de la destilación. El Dr. Fair donó parte de su amplia colección de libros especializados a este Departamento de Ingeniería Química, los cuales están físicamente colocados en la

Sala de Lectura del Edificio B, planta baja, de la sede Noria Alta de la División de Ciencias Naturales y Exactas, la cual lleva su nombre en su honor. Esta Sala fue inaugurada el día 18 de agosto de 2010, poco menos de dos meses antes de su sensible fallecimiento ocurrido el 11 de octubre de 2010, en el marco de la celebración del X Aniversario del Posgrado en Ingeniería Química. Se le hizo la invitación formal al Dr. Fair a asistir a este evento e inaugurar la Sala de Lectura “James R. Fair”, quien la recibió con mucho gusto, pero,

desafortunadamente, no pudo asistir por orden médica. El Dr. Fair lo lamentó mucho, pero pidió al Dr. José Antonio Rocha Uribe, uno de sus alumnos egresados de doctorado, representarlo en este evento.



Fig 2.- El Rector del Campus Guanajuato (Dr. Luis Felipe Guerrero Agripino), El director de Investigación (Dr. Modesto Sosa Aquino) y el Director de la DCNyE (Dr. Martín Picón Núñez) en la develación de la placa

En el último comunicado con este Departamento, el Dr. Fair se mostró optimista, agradecido por la invitación y satisfecho de haber colaborado en parte a complementar el acervo bibliográfico con que se cuenta actualmente en el posgrado en Ingeniería Química. Desafortunadamente no hubo más comunicación, pero parte de su legado queda

con nosotros para el uso de las nuevas generaciones de ingenieros químicos que egresen de los programas atendidos por los profesores del Departamento de Ingeniería Química de la División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato. Fueron muchos los reconocimientos, distinciones y premios recibidos por el Dr. Fair a lo largo de su vida y, como un sencillo homenaje, reproducimos aquí la traducción de la semblanza preparada en su honor por sus colegas de la Universidad de Texas en Austin.



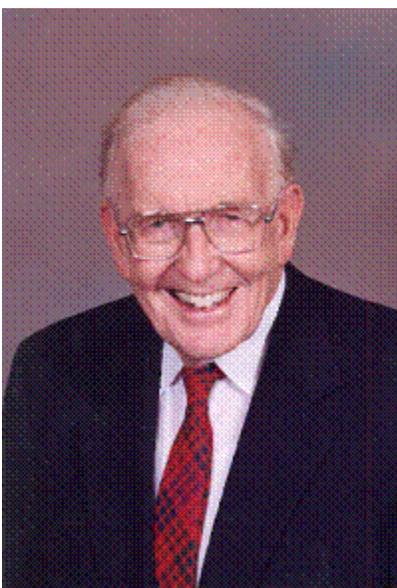
El Dr. José Antonio Rocha develando la placa y cortando el listón de la Sala de Lectura "James R. Fair"





Las autoridades universitarias viendo la colección de libros de la Sala de Lectura

En memoria del Dr. JAMES R. FAIR



Profesor Emérito de la Universidad de Texas en Austin, falleció el 11 de Octubre de 2010, solo tres días antes de cumplir 90 años. El Dr. James R. Fair realizó importantes contribuciones a la práctica industrial de la Ingeniería Química y a la educación de ingenieros químicos jóvenes; Dominaba con gran facilidad la interface Industria – Academia.

Dr. Fair (Jim) nació en Charlestone, Missouri, al sur de St. Louis y cerca de donde el Rio Ohio se intercepta con el Rio Mississippi, el 14 de Octubre de 1920. Paso sus primeros años en Tonganoxie, Kansas y en Little Rock, Arkansas. De joven se aficionó a ver partidos de beisbol y le fascinaban todos los aspectos sobre los trenes y los sistemas ferroviarios; estos pasatiempos los mantuvo toda su vida. Fue muy activo en el movimiento Scout y se convirtió en "Eagle Scout" antes de su 16to. cumpleaños.

A los 18 años entro a estudiar en un Colegio Militar de Carolina del Sur (The Citadel) siguiendo la tradición de su padre. En 1940 se cambió al Instituto de Tecnología de Georgia y en 1942 recibió el grado de Licenciatura (B.S.) en Ingeniería Química. Se contrató con Monsanto Chemical Co. Como Ingeniero en St Louis, pero más tarde fue asignado a Karnack y a Texas City en Texas. Durante la Segunda Guerra Mundial estuvo vinculado con el gobierno en programas de explosivos y de hule sintético.

Jim fue transferido a Texas City justo antes de lo que puede considerarse el peor accidente industrial en la historia de los Estados Unidos y por muy poco se salvó de ser una de sus víctimas. El 16 de abril de 1947 un barco francés, *The Grandcamp*, arribó al puerto de Texas City adyacente a la planta de Monsanto cargado con 2,300 toneladas de nitrato de amonio, el cual se incendió. Al ver el humo, Jim y algunos de sus colegas fueron al puerto a investigar. Sin embargo, de manera afortunada, Jim decidió regresar a su oficina para terminar algunos cálculos mientras que sus compañeros permanecían en el puerto observando el incendio. Camino a su oficina, el nitrato de amonio detonó y la explosión destruyó la planta de Monsanto, quedando muchos de los compañeros del Dr. Fair entre los casi 600 que fallecieron. Jim quedó mal herido y desmayado por la explosión, fue muy afortunado en sobrevivir a ese desastre.

Debido a su extraordinario trabajo, y siendo un joven ingeniero muy prometedor, Jim ganó una beca académica para ir un año a estudiar la maestría en ingeniería química a la Universidad de Michigan, la cual completó en junio de 1949. Regresó a Monsanto en Texas City y pronto conoció a una linda Texana llamada Merle Innis. Merle y Jim se

casaron el 14 de Enero de 1950. El primer hijo del Dr. Fair fue James Rutherford Fair, nacido en Texas City el 8 de febrero de 1951.

Siguiendo la experiencia de Michigan, Jim pensó algún tiempo en realizar un doctorado y consideró el área de cinética y reactores como un área importante de desarrollo. En 1952 tomo una licencia sin goce de sueldo de Monsanto y entró al programa de posgrado de la Universidad de Texas en Austin, donde hizo investigación con el Profesor Howard F. Rase. Después de obtener el grado de Doctor (Ph.D.), en 1954, se unió a la Compañía *Shell Development Co.* en Emerville, California, donde trabajó aproximadamente dos años. Su hija Elizabeth Fair nació en Oakland California el 30 de abril de 1955.

En 1956, el Dr. Fair regresó a *Monsanto Chemical Co.* a los laboratorios corporativos de investigación en Dayton, Ohio, como un líder de investigación. En 1961 fue transferido a las oficinas centrales de St. Louis, donde tomó más responsabilidades y por una década fue Director de Tecnología del corporativo. Estando en Monsanto, mantuvo conexiones académicas como profesor de Ingeniería Química afiliado a la Universidad de Washington durante 1964-1979. Su tercer hijo, Richard Innis Fair, nació en St. Louis el 26 de Abril de 1963.

A mediados de la década de 1970 se estableció la primera cátedra en el Colegio de Ingeniería, ahora Escuela de Ingeniería Cockrell de la Universidad de Texas en Austin, por la familia de Ernesto Cockrell Jr., un exitoso graduado de la universidad. El cuerpo docente del Departamento de Ingeniería Química estaba consciente de que Jim Fair tenía un fuerte interés por la educación en ingeniería y, con el firme apoyo del Rector Ernesto F. Gloyne, se decidió ver si esta Cátedra se podría utilizar para atraer a Jim a volver a Austin como parte del personal académico. En 1979 Jim comenzó su carrera académica en la Universidad de Texas en Austin aceptando la oferta de la cátedra en ingeniería *Ernest & Virginia Cockrell*. En 1985, Jim fue promovido a la nueva cátedra en ingeniería *John J. McKetta Centennial Energy*, que se estableció para honrar a su amigo y colega.

En 1983, el Dr. Fair estableció el Programa de Investigación en Separaciones (SRP), un consorcio académico – industrial muy exitoso en la Universidad de Texas en Austin (UT), permaneciendo como su director hasta 1996. Aún hay una fuerte herencia del SRP que continúa en la UT hasta el presente. En sus mejores años, el programa tenía 40 empresas patrocinadoras. Como parte del SRP, el Dr. Fair construyó una planta piloto de separaciones extremadamente exitosa para investigación usada por estudiantes de posgrado y licenciatura, inventores, pequeñas y grandes compañías químicas y petroquímicas. Estas instalaciones recientemente recibieron \$3,000,000 USD para actualización de equipo y continúa siendo utilizada y patrocinada por la industria bajo la dirección del Dr. A. Frank Seibert, uno de los primeros estudiantes de posgrado del Dr. Fair. El programa SRP eventualmente evolucionó en el Centro de Ciencia y Tecnología de Procesos, el cual continúa generando colaboración entre industria y academia y apoyando la investigación de estudiantes de posgrado en áreas más amplias de la Ingeniería Química; su Director es el Dr. Bruce Eldridge, otro de los primeros estudiantes del Dr. Fair.

Durante su carrera académica, Dr. Fair enseñó cursos para licenciatura, desde el primero hasta el último semestre, así como también cursos de posgrado. A los estudiantes del primer año, les daba una introducción a lo que la carrera en Ingeniería Química podría ser, en base a su perspectiva muy particular. En sus cursos técnicos de transferencia de masa, procesos de separación y diseño, beneficiaba a los estudiantes con su larga experiencia y práctica industrial en esta área. Jim fue el director de 21 tesis de maestría y 22 disertaciones doctorales. Muchos de sus estudiantes han tenido carreras muy distinguidas en varias industrias y universidades.

Publicó más de 200 artículos técnicos y capítulos de libros. Sirvió como consultor técnico en muchas compañías. Por 25 años enseñó el curso de educación continua *Destilación en la práctica*, bajo el auspicio del Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE), que fue el curso más popular de esta organización ofrecido más de 125 veces. El Dr. Fair se jubiló oficialmente a los 72 años de edad, pero continuó trabajando cada día en su casa y

los viernes y algunos miércoles en su oficina de SRP, manteniendo un estatus de profesor emérito.

La mayor parte del trabajo técnico que realizó Jim durante sus 33 años en la industria fue de naturaleza privada; sin embargo, fue capaz de establecer un notable número de publicaciones en la literatura abierta. Su interés y experiencia técnica fue siempre en el diseño de operaciones que constituyen las plantas químicas, como: reactores, cambiadores de calor y procesos de separación. Su verdadera pasión era el diseño y operación eficiente de columnas de destilación. Escribió muchos artículos de revisión y contribuciones en manuales dentro de esas áreas.

Después de su incorporación a UT, el Dr. Fair empezó un programa de investigación muy activa en procesos de separación, principalmente en las áreas de destilación y extracción. Estos temas habían sido abandonados por mucho tiempo en la mayoría de las universidades, debido principalmente a la falta de fondos gubernamentales en temas de tanto interés práctico para la industria privada. Sin embargo, Jim resolvió el problema del financiamiento usando sus fuertes antecedentes y conexiones industriales para obtener apoyos generosos para la investigación, tanto básica como aplicada, de diversas fuentes. Añadió personal profesional, incluyendo a varios de sus colegas en la universidad, y apoyo sus contribuciones a través del financiamiento del Programa de Investigación en Separaciones.

Jim Fair se involucró en muchas actividades profesionales sirviendo en muchos consejos y comités, siendo ampliamente reconocido por sus contribuciones a la práctica y educación de la ingeniería. Sirvió como vicepresidente del *Fractionation Research Inc.* y fue un ingeniero profesional registrado en Texas y en Missouri. Recibió el *Premio al Logro Profesional* de la Revista *Chemical Engineering* en 1968 por su contribución a la educación en el Diseño en Ingeniería Química y en el Campo de la Tecnología de Separaciones y fue electo para la *Academia Nacional de Ingeniería* en 1974.

Fue especialmente activo en el Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE) donde sirvió un periodo como Director electo y consiguió el grado de Miembro Asociado desde 1971. Recibió las siguientes distinciones del AIChE: *William H. Walker Award* (1973), *The Chemical Engineering Practice Award* (1975), *The Founders Award* (1976), *Gerhold Award in Separations Technology* (1994). En noviembre de 1979 impartió la Conferencia Anual del AIChE, y en noviembre de 1983 fue reconocido en el Aniversario de Diamante (75 años) del AIChE como uno de los 30 Ingenieros Químicos vivos más eminentes. En Noviembre del 2000 fue honrado con un Simposium Especial de la AIChE por sus contribuciones al programa de educación a distancia. Recibió el *Malcom Pruitt Award* del Consejo para la Investigación de la Química (1991), la *Medalla de Oro* de la Sociedad Americana de Educación en Ingeniería (1993), y el *Separations Science and Technology Award* de la Sociedad Americana de Química (1993). En octubre de 1993 fue honrado con un número especial del journal internacional: *Industrial and Engineering Chemistry Research* publicado por la Asociación Americana de Química. Fue aceptado para el Salón de la Fama de Ingeniería del Georgia Tech en 1994.

Recibió doctorados *honoris causa* de la Universidad de Washington (1977) y de la Universidad de Clemson (1987). Fue nombrado Graduado Distinguido de Ingeniería de la Universidad de Texas en Austin (1976) donde también recibió el *Joe J. King Professional Engineering Achievement Award* (1987) por *Liderazgo ejemplar en la profesión de ingeniería*.

Siguiendo su interés desde la niñez por los trenes, realizó investigación en la historia de los ferrocarriles, publicando varios artículos y dos libros en ese tema. Su gran colección en historia de los ferrocarriles y sus operaciones ha sido donada al *Railroad and Heritage Museum at Temple, Texas*.

Fue un ávido coleccionista de libros y parte de su extensa colección de libros técnicos fue donada, por intermediación de otro de sus alumnos (Dr. José Antonio Rocha Uribe), a la

Universidad de Guanajuato-México, en donde son usados por estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.

Jim escribió sus memorias para su familia y unos cuantos amigos, subtitulándola: ***"Recollections of a Good Life"***.

Dr. Fair llevó una vida religiosa activa y sirvió en la Iglesia Universitaria Presbiteriana en Austin. Le sobrevive su esposa por 61 años, Merle Innis Fair, sus dos hijos (su hija falleció también en 2010) y seis nietos.

Traducción del Memorial preparado por los Profesores Donald R. Paul, Thomas F. Edgar y Dr. A. Frank Seibert de la Universidad de Texas en Austin en el otoño del 2010.





Acerca de Enlace Químico

Enlace Químico es una revista electrónica publicada por la División de Ciencias Naturales y Exactas (DCNYE), Campus Guanajuato, de la Universidad de Guanajuato, que tiene como objetivo reflejar el quehacer de la investigación científica y tecnológica y la divulgación científica. Así mismo, difundir las actividades académicas relevantes de la DCNYE.

Enlace Químico publica:

- 1.- Artículos Científicos
- 2.- Artículos de divulgación
- 3.- Espacio Estudiantil.
- 4.- Aspectos relativos a la División de Ciencias Naturales y Exactas y su comunidad

El formato para entregas está establecido por la normas editoriales en cada caso. Las contribuciones pueden estar redactadas en español o en inglés y se deben someter electrónicamente enviándolas al Editor en Jefe **enlacequimico@ugto.mx**

Las secciones temáticas tratadas incluirán: aspectos científicos, tecnológicos, educativos y sociales relacionados con las ciencias naturales y exactas e ingenierías, “promoviendo el carácter multidisciplinario”

Enlace Químico tiene periodicidad cuatrimestral y se pone a disposición de la comunidad científica nacional e internacional.

La revista electrónica cuenta con arbitraje (Ver [condiciones y alcances](#)).

About Enlace Químico

Enlace Quimico is an electronic Journal published by the Division of Natural and Exact Sciences of the University of Guanajuato, Campus Guanajuato. The objective is aimed to inform the tasks on scientific and technological research and also inform to community of scientific releases.

Enlace Químico Publishes

1. Scientific Articles
2. Disclosure articles
3. Student's space essays
4. Communications related to DCNyE and their community

Submissions are subject to the editorial norms described at guide for authors section. Contributions can be written in Spanish or English, and must be submitted to the e-mail enlacequimico@ugto.mx

The thematic sections include: Scientific, Technological, Educative and Social aspects all them related in any way to Natural and Exact Sciences, Promoting a multidisciplinary perspective.

Enlace Quimico is a quarterly publication you can contribute with your submission or as arbitrator from any country. Please write us to subscribe: enlacequimico@ugto.mx

Enlace Quimico is an arbitrated electronic Journal. .

Guía de autores

Todos los trabajos sometidos serán evaluados por pares académicos especialistas para garantizar la calidad adecuada. El veredicto final deberá ser avalado por el Consejo Editorial.

Los trabajos enviados deberán conformarse de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Sólo se aceptan contribuciones originales, entendiendo por esto que el contenido es producto del trabajo directo de quienes envían el artículo y que una versión similar en el mismo idioma o en otro no se ha publicado o enviado a otras revistas, a menos de que se traten de traducciones autorizadas.

En el caso de los trabajos de divulgación es recomendable que estos estén claramente ilustrados (figuras, diagramas, fotos, etc.).

Las editoriales serán responsabilidad del Consejo Editorial de la Revista Enlace Químico.

No se aceptarán trabajos que no cumplan con los criterios y lineamientos indicados.

Formato de las publicaciones:

Se publicarán artículos redactados en inglés o en español, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Artículos, revisiones y prácticas

La extensión de estas publicaciones no deberá exceder de 10 hojas escritas a 1.5 espacios en letra Times New Roman de 12 puntos. Para la escritura de un artículo se debe utilizar el procesador de texto Word. En esta modalidad se recomienda incluir las siguientes

secciones, un título, resumen, palabras clave, introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión (cuando sea posible, se sugiere combinar los Resultados y la Discusión) y Referencias.

Título: En español e inglés. Utilizar títulos que contengan no más de 15 palabras, que describan el contenido del tema. Después del título anotar el nombre de los autores. Incluir sus direcciones postales, números telefónicos, fax y correo electrónico. En otra línea se debe citar el nombre de la institución (es) donde se elaboró el trabajo. Indicar claramente la dirección postal del responsable del artículo.

Resumen: En español e inglés (Abstract). No mayor de 50 palabras. Este debe de incluir una breve descripción del contenido del trabajo y de las conclusiones del mismo.

Palabras clave: En español e inglés, enseguida del resumen o abstract, según sea el caso.

Referencias

Las citas o referencias insertadas en los lugares correspondientes del texto deberán ir encerradas entre paréntesis de la siguiente forma: “.....Las enzimas que sufren auto-procesamiento de origen bacteriano (Romero, 2006)...”

Las referencias deberán aparecer al final del artículo en orden **alfabético** y suborden **cronológico** y asentarse en lo posible de acuerdo al siguiente formato:

Schallmeyer, M., Singh, A. and Ward, O.P. (2004). Development in the use of *Bacillus* species for industrial production. *J. Can. Microbiol.* 50:1-17

Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. (1989). Molecular cloning: a laboratory manual. 2nd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press. U. S. A.

Storz, G. and M. Zheng. 2000. Oxidative stress. p. 47-59. *In* G. Storz and R. Hengge-Aronis (Eds.). Bacterial stress responses. American Society for Microbiology Press, Washington, DC.

Figuras y Tablas

Hacer referencia a Figuras y Tablas en el cuerpo del artículo e indicar en donde se deberán insertar en el texto. Las figuras y tablas se expresan con números arábigos.

Abreviaturas y Referencias

Las abreviaturas se explican una sola vez en el texto, por ejemplo: ATP (Adenosin trifosfato). Las unidades y símbolos se deben aplicar conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Instrucciones para los ensayos

Deberán enviarse escritos a doble espacio en letra Times New Roman de 12 puntos, respetando las instrucciones descritas para las otras modalidades referentes a título, autores, resumen, referencias, tablas y figuras.

Sus contribuciones para se deberán enviar al editor:

Dr Jorge Armando Cervantes Jáuregui jauregi@ugto.mx

Con copia a : enlacequimico@ugto.mx

Guide for authors

All the received manuscripts will be submitted to academic pairs for evaluation, in order to guarantee an adequate quality. The final verdict must be endorsed by the editorial committee.

All submissions must be conformed according to the next instructions:

Will be accepted only original contributions, entendiendo por esto que el contenido es producto del trabajo directo de quienes envían el artículo y que una versión similar en el mismo idioma o en otro no se ha publicado o enviado a otras revistas, a menos de que se traten de traducciones autorizadas.

En el caso de los trabajos de divulgación es recomendable que estos estén claramente ilustrados (figuras, diagramas, fotos, etc.).

Las editoriales serán responsabilidad del Consejo Editorial de la Revista Enlace Químico.

No se aceptarán trabajos que no cumplan con los criterios y lineamientos indicados.

Formato de las publicaciones:

Se publicarán artículos redactados en inglés o en español, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Artículos, revisiones y prácticas

La extensión de estas publicaciones no deberá exceder de 10 hojas escritas a 1.5 espacios en letra Times New Roman de 12 puntos. Para la escritura de un artículo se debe utilizar el procesador de texto Word. En esta modalidad se recomienda incluir las siguientes secciones, un título, resumen, palabras clave, introducción, Materiales y Métodos,

Resultados, Discusión (cuando sea posible, se sugiere combinar los Resultados y la Discusión) y Referencias.

Título: En español e inglés. Utilizar títulos que contengan no más de 15 palabras, que describan el contenido del tema. Después del título anotar el nombre de los autores. Incluir sus direcciones postales, números telefónicos, fax y correo electrónico. En otra línea se debe citar el nombre de la institución (es) donde se elaboró el trabajo. Indicar claramente la dirección postal del responsable del artículo.

Resumen: En español e inglés (Abstract). No mayor de 50 palabras. Este debe de incluir una breve descripción del contenido del trabajo y de las conclusiones del mismo.

Palabras clave: En español e inglés, enseguida del resumen o abstract, según sea el caso.

Referencias

Las citas o referencias insertadas en los lugares correspondientes del texto deberán ir encerradas entre paréntesis de la siguiente forma: “.....Las enzimas que sufren auto-procesamiento de origen bacteriano (Romero, 2006)...”

Las referencias deberán aparecer al final del artículo en orden **alfabético** y suborden **cronológico** y asentarse en lo posible de acuerdo al siguiente formato:

Schallmeyer, M., Singh, A. and Ward, O.P. (2004). Development in the use of *Bacillus* species for industrial production. *J. Can. Microbiol.* 50:1-17

Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. (1989). Molecular cloning: a laboratory manual. 2nd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press. U. S. A.

Storz, G. and M. Zheng. 2000. Oxidative stress. p. 47-59. *In* G. Storz and R. Hengge-Aronis (Eds.). Bacterial stress responses. American Society for Microbiology Press, Washington, DC.

Figuras y Tablas

Hacer referencia a Figuras y Tablas en el cuerpo del artículo e indicar en donde se deberán insertar en el texto. Las figuras y tablas se expresan con números arábigos.

Abreviaturas y Referencias

Las abreviaturas se explican una sola vez en el texto, por ejemplo: ATP (Adenosin trifosfato). Las unidades y símbolos se deben aplicar conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Instrucciones para los ensayos

Deberán enviarse escritos a doble espacio en letra Times New Roman de 12 puntos, respetando las instrucciones descritas para las otras modalidades referentes a título, autores, resumen, referencias, tablas y figuras.

Sus contribuciones para se deberán enviar al editor:

Dr Jorge Armando Cervantes Jáuregui jauregi@ugto.mx

Con copia a : enlacequimico@ugto.mx

Directorio

Rector general

Dr. Arturo Lara López

Rector de campus

Dr. Luis Felipe Guerrero Agripino

Director de la división de Ciencias Naturales y Exactas

Dr. Martín Picón Nuñez

Editor en jefe: Dr. Jorge A. Cervantes Jáuregui

Editor técnico: Héctor Ismael Olmos Castillo

Consejo Editorial

Dra. Myrna Sabanero

Dra. Rosa Maria Ortiz H

Dra. Guadalupe Martínez

Dra. Rosalba Fuentes

Dr. Carlos Rodríguez Rico

Dr. Satoshi Sugita

Dr. Cesar Caretta

Dr. Jorge Albino

Dr. Elías Rodríguez

Dra. Yolanda Alcaraz

Dr. Juan Gabriel Segovia

Dra. Patricia Ponce Loyola