

Ogawa F, Shimizu K, Muroi E, Hara T, and Sato S. Increasing levels of serum antioxidant status, total antioxidant power, in systemic sclerosis. Clin Rheumatol 2011; 30: 921-925.

Traustadóttir T, Davies SS, Su Y, et al. Oxidative stress in older adults: effects of physical fitness. Age (Dordr) 2011; 10.1007/s11357-011-9277-6 (accessed 14 jun 2011).

Goulart M, Batoreu MC, Rodrigues AS, Laires A, Rueff J. Lipoperoxidation products and thiol antioxidants in chromium exposed workers. Mutagenesis 2005;20(5):311-5.

Chrysohoou C, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Skoumas I, Papademetriou L, Economou M, Stefanadis C. The implication of obesity on total antioxidant capacity in apparently healthy men and women: the ATTICA study. 2007 Oct;17(8):590-7. Epub 2006 Aug 9.

Puchau B, Ochoa MC, Zulet MA, Marti A, Martínez JA, Members G. Dietary total antioxidant capacity and obesity in children and adolescents. Int J Food Sci Nutr. 2010 Nov; 61(7):713-21.

Aprovechamiento del hongo *Matsutake tricholoma magnivelare* (peck) redhead en Durango, México.

**Naranjo Jiménez Néstor^{1,3}, Sánchez López Diana L.⁴, Herrera Corral Jesús^{1,3},
Uribe Soto Natividad^{1,3}, Almaraz Abarca Norma^{1,3}, Rosas Medina Imelda²,
Colmenero Robles Aurelio².**

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR)-Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional. Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Durango, México, 34220. ²Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), Instituto Politécnico Nacional. 2º piso del edificio de la Secretaría Académica. México, D. F. ³Becario COFAA y/o EDI, ⁴Graduada de la Maestría en Gestión Ambiental-CIIDIR-IPN.

nnaranjo@ipn.mx

Resumen

En México la colecta del hongo matsutake (*Tricholoma magnivelare*) que es el sustituto de *Tricholoma matsutake*, es realizado en varios estados del país, para atender la demanda del mercado japonés desde finales de los años 80's. Su aprovechamiento se caracteriza por una alta presión extractiva motivada por el alto precio al que es pagado. Casos documentados se encuentran en el estado de Oaxaca. En el presente trabajo se analizó la problemática en torno al aprovechamiento de *T. magnivelare* en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango a través de: a) análisis documental, b) estudio etnomicológico, c) estudio cuantitativo. En los ejidos La Campana y La Ciudad como áreas de estudio durante el periodo 2010-2012. Los resultados del estudio etnomicológico mostraron que *T. magnivelare* no es una especie tradicional y que prevalece un interés económico inmediato. Los resultados del análisis documental sugirieron que su aprovechamiento se realiza sin ningún esquema técnico, organizativo ni de planeación que determine aspectos clave como la tasa de aprovechamiento. La ausencia de estos esquemas se debe a la poca difusión entre los recolectores de los instrumentos jurídicos en materia de hongos silvestres y el aplazamiento de su implementación. La fase cuantitativa mostró un panorama restrictivo en cuanto a la biomasa disponible en términos pluviales y de distribución. Frente a dicha problemática, es valioso conservar la información que los recolectores han aprehendido respecto a esta especie y canalizarla a la elaboración de productos de valor agregado para su comercialización en el mercado

japonés, nacional y regional, además de implementar las acciones apropiadas que consoliden la recolección en términos sustentables e institucionales.

Palabras clave: Etnomicología, hongos silvestres, matsutake americano, normatividad.

Abstract

In Mexico the harvest of matsutake mushrooms (*Tricholoma magnivelare*), that is a substitute of *Tricholoma matsutake*, is made in some states of country, to complement the demand in the Japanese market since the late 80's. Its harvest is characterized by a high extractive pressure motivated by the price that is paid. Documented cases have occurred in the state of Oaxaca. This paper analyzed the problematic around *T. magnivelare* harvest in Pueblo Nuevo, Durango through four phases: a) documental analysis, b) ethnomycological study, c) quantitative study. The Ejido La Campana and Ejido La Ciudad were used as a theoretical sample during 2010-2012. The results of the ethnomycological study showed that *T. magnivelare* is not a traditional species and that prevails an immediate economic interest. The results of documental analysis suggested that its harvest is performed without any technical, organizational, and planning structure that allow determining key issues such as the rate of exploitation. The absence of these structures is due to the low diffusion of legal instruments, concerning the wild mushrooms, among gatherers and its delayed implementation. The results of quantitative study showed a restrictive panorama of available biomass in terms of geographical distribution and rainfall. Faced with this problems, it is important to preserve the information apprehended by the gatherers about this species and for elaboration added value products to your commercialization in the Japanese market, nationals and in the zones, and implement the proper actions to consolidate the harvest of this species fungus in sustainable and institutional terms.

Key words: American matsutake, ethnomycology, normativity, wild mushrooms.

Antecedentes

Los productos forestales no maderables (PFNM) son aquellos bienes de origen biológico diferente a la madera, leña o carbón, así como a los servicios que los ecosistemas proveen (servicios ambientales)⁵. Muchos productos son actualmente explotados comercialmente para su uso en todo el mundo, aunque la mayoría son de autoconsumo y forman parte del sistema económico productivo informal por lo cual sus estadísticas, así como su participación en la contabilidad nacional, es dejada de lado (UNEP-ONU, 2003). En México el aprovechamiento doméstico de los recursos forestales no maderables para la obtención de bienes y servicios (alimento, materiales para la construcción, remedios medicinales, parte fundamental en rituales y prácticas religiosas) se remonta a épocas prehispánicas (FAO, 1995) y desde entonces han sido elemento importante en la definición del desarrollo socioeconómico e identidad cultural de muchas regiones rurales del país (López *et al.*, 2005).

Actualmente en México los productos que contribuyen a las estadísticas de producción no maderable es la tierra de monte, seguida de los denominados otros productos (hongos, semillas, hojas, nopal, tallos, frutos, musgo y heno) y resinas. El interés por los hongos silvestres comestibles (HSC) como PFNM se sintetiza en los siguientes puntos (FAO, 2004): Son fuente de alimento rico en nutrientes y propiedades medicinales, fuentes de ingresos por su comercialización local e internacional y porque mantienen la salud de los bosques mediante las micorrizas.

Alvarado y Benítez (2009) mencionan que los HSC en México son probablemente el PFM más conocido de los que dependen muchos hogares, su recolección está asociada a otras actividades de recolección (leña, plantas medicinales y otros productos no maderables) y es llevada a cabo como una actividad extra a la agricultura (Martínez *et al.*, 2002). Su uso y comercialización forman parte de un esquema ancestral de subsistencia arraigado principalmente en el centro y sureste del país, donde las evidencias arqueológicas, lingüísticas y etnológicas lo confirman (Pérez *et al.*, 2011).

La comercialización de HSC en México puede agruparse en: autoconsumo, comercialización directa por los recolectores nativos, comercialización a través de intermediarios y exportación a mercados internacionales. Este último grupo involucra un número reducido de especies, principalmente *Boletus edulis s. l.*, *Amanita caesarea s. l.*, *Morchella* spp, *Cantharellus cibarius* y *Tricholoma* spp. (Pérez *et al.*, 2011). En términos de volumen, *Morchella conica* y *Morchella esculenta* representan, después de *Tricholoma magnivelare*, los más exportados por México (Edouard, 2003).

En países como China, Corea y Japón, *T. matsutake* es considerada una delicia culinaria altamente cotizada por su fuerte sabor y aroma (Martínez *et al.*, 2002). En México el alto valor de esta especie ha provocado una alta presión extractiva, perturbación excesiva del hábitat y disminución de la abundancia del recurso en distintas localidades (Alvarado y Benítez, 2009). En nuestro país se le aprovecha principalmente en los estados de Hidalgo, Veracruz, México, Oaxaca, Durango, Michoacán y Puebla, siendo los cuatro primeros los más productivos. La producción nacional de *T. magnivelare* se incrementó de 2 t en 1991 a 31 t en 1995, después de este año se observó un decremento atribuido a las condiciones climáticas adversas provocadas por el fenómeno de “El Niño” en los años de 1996 y 1997 (Zamora y Nieto de Pascual, 2004).

En el año de 1997 por primera vez el acta botánica mexicana reportaba de manera preliminar el estatus de *T. magnivelare* como “vulnerable” por riesgo de destrucción de su hábitat (Vovides *et al.*, 1997). Y no fue hasta el año 2002, cuando la SEMARNAT a través de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 publicada el 6 de marzo (DOF, 2002), reportó a la especie dentro de la categoría “Sujeta a protección especial”, categoría que se reafirmó en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010). En el estado de Durango se sabía de la colecta y comercialización del hongo matsutake, pero no se tenía un estudio formal sobre el status de este recurso, por ello se planteó el presente trabajo el objetivo fue analizar la problemática en torno al aprovechamiento de *T. magnivelare* en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango.

Materiales y métodos.

1. Análisis documental. Se hizo una revisión de documentos relacionados con el aprovechamiento, reglamentación y manejo de esta especie, para analizar las concordancias e incongruencias encontradas en la información comprendida.

a) Leyes y reglamentos en materia de aprovechamiento del recurso, b) Solicitudes presentadas y autorizadas por las instancias correspondientes en materia de aprovechamiento de hongos silvestres comestibles, c) Programas de manejo de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA's) autorizadas para el aprovechamiento de hongos silvestres comestibles en el municipio de Pueblo Nuevo y d) Informes anuales presentados por las UMA's.

2. Estudio etnomicológico. Se recopiló información de la población del municipio de Pueblo Nuevo a fin de calcular el Índice de Significancia Cultural de Hongos Silvestres Comestibles (ISCHSC) (Garibay *et al.*, 2007) y determinar la importancia y el nivel de noción de *T.*

magnivelare en comparación con las principales especies consumidas en el municipio. Se aplicaron 100 encuestas apoyadas de una lámina ilustrada con las principales especies consumidas en el municipio (Ávila, 2003; Sánchez, 2004; Andrade, 2001; Díaz *et al.*, 2005) más la imagen de *T. magnivelare*. Se aplicaron de manera aleatoria y personal a hombres y mujeres mayores de 18 años que radicaran en el municipio, los días sábados y domingos en la cabecera municipal de Pueblo Nuevo, donde los habitantes de la región realizan sus compras de alimentos e insumos para sus comunidades.

La encuesta se validó con 20 aplicaciones piloto, mediante el método Coeficiente Alfa de Cronbach utilizando el software STATISTICA 7.0

3. Estudio cuantitativo de la biomasa. Esta fase se enfocó a la determinación de la capacidad de recolección de biomasa de las personas dedicadas a esta actividad, se realizaron muestreos en la UMA del ejido La Campana. Se realizaron semanalmente durante el periodo de lluvias del año 2011. Los recorridos tuvieron una duración aproximada de ocho horas, dando inicio a las 07:00 hrs. horario establecido por disponibilidad de los recolectores. Se colectaron los esporomas presentes de *Tricholoma magnivelare*.

Resultados y discusión

1. Análisis documental. Los instrumentos jurídicos vigentes en México en materia de protección, conservación y aprovechamiento de Hongos Silvestres, se presentan en los apartados sucesivos en orden jerárquico (Zamora y Segundo, 2010; DOF, 2012a; DOF, 2012b; DOF, 2005; DOF, 2011; DOF, 2006; DOF, 2010; DOF, 2003). Los señalamientos sobre especies en categoría de riesgo llegaron a ser aplicables a *T. magnivelare* hasta la generación y publicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en su primera versión en el año 2001, cuando se le incluyó en el primer listado de especies de hongos en categoría de riesgo. La NOM-010-SEMARNAT-1996 advertía inicialmente los posibles impactos negativos que la alta presión extractiva sobre *T. magnivelare* podría generar sobre las poblaciones naturales.

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Referente a la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.

En su Anexo Normativo III.- Lista de especies en riesgo. La especie *Tricholoma magnivelare* se encuentra en estatus sujeta a protección especial.

Al respecto, Zamora y Segundo (2010) mencionan que la inclusión de esta especie (junto con *Boletus edulis*) en dicha categoría en la reforma del 6 de marzo de 2002, está debidamente justificada por Método de Evaluación de Riesgo de Extinción de Especies Silvestres de México (MER), sin embargo este dato no se indica en la última reforma de la norma del 2010.

Cabe destacar que en el año 2002, la oficina estatal de la SEMARNAT en Durango divulgó un listado preliminar de cuatro especies de hongos en categoría de riesgo en esa entidad (de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 publicada el 6 de marzo de 2002), indicando entre ellos, que *T. magnivelare* se encuentra sujeta a protección especial.

2. Estudio etnomicológico. El aprovechamiento y consumo de hongos silvestres se encuentra en la parte central y sureste del país, donde es una actividad histórica arraigada a la cultura de grupos étnicos y/o rurales ubicados en zonas boscosas (Estrada *et al.*, 2009). Esta relevancia social e histórica se modifica a medida que se transita hacia las zonas del norte, debido a la adaptación de la forma de vida y cultura de los distintos grupos sociales a las particularidades medioambientales (Linares, 2008). En algunas regiones del norte del país se ha reportado el

consumo de especies de hongos comestibles. En el estado de Durango existe consumo tradicional de algunas especies del complejo *Amanita caesarea s.l.* (Leonardo García-Rodríguez, INIFAP Durango, comunicación personal, tomado de Pérez *et al.*, 2010) y otras especies como las reportadas por González (1991). La validación de la encuesta mediante el software STATISTICA 7.0 mostró que el instrumento fue confiable con un Coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.9156.

La población encuestada estuvo compuesta por 55% mujeres y 45% hombres; 36% de edades mayores a 50 años, 26% entre 29 y 39 años, 22% entre 18 y 28 años, y 16% entre 40 y 50 años. Se tiene una proporción similar en cuanto a la escolaridad primaria y secundaria con 44% y 35%, respectivamente; bachillerato con 14% y licenciatura 7%.

Es importante subrayar que el género no marcó diferencias en la mejor o mayor identificación de especies. Las edades reflejan que las especies *Amanita caesarea s.l.*, *Ramaria flava*, *Agaricus campestris* e *Hypomyces lactifluorum* son de dominio general, ya que su mención es alta y se distribuye homogéneamente entre los rangos de edad considerados (Figura 12). El nivel de escolaridad refleja que a mayor edad prevalece un menor nivel educativo, situación que presenta más del 50% de los entrevistados (Figura 13) y confirma el grado de marginación medio del municipio de acuerdo a CONAPO (2010). Dicha información advierte sobre el papel que la recolección de hongos silvestres comestibles juega en la población,

El ISCHSC en el municipio de Pueblo Nuevo apuntó que *A. caesarea s. l.* posee el índice máximo con 523.67 puntos, seguido de *H. lactifluorum* con 355.78, *R. flava* con 317.82 y *A. campestris* con 224.97, reduciéndose a cuatro especies principales de importancia comestible.

3. Estudio cuantitativo de la biomasa. La recolección de hongos les representa una actividad alternativa de la que obtienen el alimento diario e incluso ingresos económicos derivados de la venta. Hasta el momento, la recolección de *T. magnivelare* ha logrado convocar a un grupo tentativo de cinco personas en el ejido La Ciudad, mientras que en el ejido La Campana solo son dos personas las que la realizan.

En los ejidos la campana y la ciudad la biomasa colectada fue dispar, siendo favorable a los colectores de la ciudad, como se muestra en el cuadro 1. El ingreso derivado de la venta de *T. magnivelare* de primera calidad ha mantenido su máximo en un rango de \$100.00-\$150.00/kg, mientras que el de segunda y tercera calidad disminuyen por lo general a \$80.00/kg y \$70.00/kg, respectivamente.

Cuadro 1. Comparativo de biomasa de *T. magnivelare* recolectada.

Ejido La Campana		Ejido La Ciudad	
Fecha	Cantidad ¹ (kg)	Fecha	Cantidad ² (kg)
06/08/2011	1.05	05/08/2011	7
		12/08/2011	17
14/08/2011	2.34	13/08/2011	23
		15/08/2011	9
		17/08/2011	26
		19/08/2011	19

21/08/2011	1.05	20/08/2011	21
		23/08/2011	9
		25/08/2011	32
		27/08/2011	7
		28/08/2011	17
Total		4.44	187

¹ Cantidad similar a la mencionada por los recolectores del ejido La Campana para el año 2010 (4 kg).

² Información de la bitácora proporcionada por los recolectores del ejido La Ciudad.

Los medios descritos y la información aprehendida influyen definitivamente en la percepción y perspectivas sociales del recurso. Como consecuencia, se tiene que considerar el impacto en la economía local, ya que se reconoce por voz de los recolectores que es la especie “*que más vale la pena*”.

Conclusiones

Se recomienda a los recolectores y personal técnico responsable la consulta y adopción de las acciones sugeridas en el documento “Modelos predictivos para la producción de Productos Forestales No Maderables: Hongos” (Zamora *et al.*, 2009) ya que tienen las condiciones requeridas, a fin de que las perspectivas del recurso se concreten y que el ejido se consolide como pionero en el aprovechamiento sustentable de hongos silvestres comestibles y en particular de *T. magnivelare*.

Referencias

- Alvarado C., G. y Benítez, G. 2009. El enfoque de agroecosistemas como una forma de intervención científica en la recolección de hongos silvestres comestibles. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Número 10: 531-539.
- Andrade H., S. A. 2001. Análisis proximal de hongos comestibles silvestres de la región de El Salto P. N., Dgo. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de Durango. Durango, México. 56 p.
- Ávila F., I. J. 2003. Micocenología de *Amanita caesarea* (Socp ex Fr.) en la zona de El Salto Pueblo Nuevo, Dgo. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No.1. Durango, México. 49 p.
- CONAPO. 2010. Índices de marginación a nivel localidad. México, D. F.
- DOF. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Marzo 6. México, D. F. 78 p.
- DOF. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-010-SEMARNAT-1996 que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hongos. Abril 23. México, D. F. 10 p.

DOF. 2005. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma. Febrero 21. México, D. F. 44 p.

DOF. 2006. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Noviembre 30. México, D. F. 43 p.

DOF. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, última reforma. Diciembre 30. México, D. F. 78 p.

DOF. 2011. Ley General de Vida Silvestre, última reforma. Noviembre 30. México, D. F. 53 p.

Díaz M., R., Marmolaje M., J. G. y Valenzuela, R. 2005. Flora micológica de bosques de pino-encino en Durango, México. Ciencia UANL 8 (3): 362-369.

DOF. 2012a. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma. Abril 23. México, D. F. 73 p.

DOF. 2012b. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, última reforma. Abril 24. México, D. F. 110 p.

DOF. 2012c. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-005-SEMARNAT-2012, Que establece los criterios para realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables existentes en los ecosistemas forestales; bosques de clima templado frío, selvas y zonas áridas y semiáridas-Especificaciones técnicas. Julio 30. México, D. F. 16 p.

Edouard, F. y Quero, R. 2005. Hongos de la Sierra Norte de Oaxaca: del bosque a las cocinas internacionales. pp. 49-55. *In* López, C., Chanfón, S. y Segura, G. (Eds.). 2005. La riqueza de los bosques mexicanos: más allá de la madera. Experiencias de comunidades rurales. SEMARNAT-CECADESU-CONAFOR-CIFOR-INE. México, D. F. 202 p.

Estrada M., E., Guzmán, G., Cibrián T., D. y Ortega P., R. 2009. Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México). INTERCIENCIA 34(1): 25-33.

FAO. 1995. Memoria-Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe. Serie Forestal No. 1. Dirección de Productos Forestales, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

FAO. 2000. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Informe principal. Roma, Italia. pp.: 81-100.

FAO. 2004. Los hongos silvestres comestibles: perspectiva global de uso e importancia para la población, por E. Boa. Productos Forestales No Madereros, No. 17. Roma.

Garibay O., R., Caballero, J., Estrada T., A. y Cifuentes, J. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. Journal of Ethnobiology and Enthomedicine 3 (4): 1-18.

Linares N., F. 2008. Los pueblos indígenas de México. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D. F. 141 p.

López, C., Chanfón, S. y Segura, G. (Eds.). 2005. La riqueza de los bosques mexicanos: más allá de la madera. Experiencias de comunidades rurales. SEMARNAT, CECADESU, CONAFOR, PROCYMAF II, CIFOR. 194 p.

Martínez C., D., Morales, P., Pellicer G., E., León, H., Aguilar, A., Ramírez, P., Ortega, P., Largo, A., Bonilla, M. y Gómez, M. 2002. Studies on the traditional management, and processing of matsutake mushrooms in Oaxaca, Mexico. *Micología Aplicada Internacional* 2(14): 25-43.

Pérez M., J., Lorenzana F., A., Carrasco H., V. y Yescas P., A. 2011. Los hongos comestibles silvestres del Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexos. Colegio de Postgraduados, SEMARNAT, CONACyT. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 167 p.

UNEP-ONU. 2003. Convenio Sobre la Diversidad Biológica UNEP/CBD/SBSTTA/9/9/Add.2.

Vovides A., P, Luna, V. y Medina, G. 1997. Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Acta Botánica Mexicana* 39: 1-42.

Zamora M., M. C. y Nieto de Pascual P., C. 2004. Studies of *Tricholoma magnivelare* in Mexico. *Micología Aplicada Internacional* 1 (16): pp 13-23.

Zamora M., M. C., Velasco B., E., González H., A., Nieto de Pascual P., C., Moreno S., F., Romero S., M. E. y Flores G., A. 2009. Modelos Predictivos para la Producción de Productos Forestales No Maderables: Hongos. Manual Técnico Núm. 1. CENID-COMEF. INIFAP, México, D.F. México, 56 p.

Workcloud, una herramienta tecnológica para el apoyo a la investigación y al servicio de las políticas ambientales en el ITESCO

L.I. Paz Quiané M.A.♣, I.S.C. Guerrero Sánchez M.E.♣, M.C. Velasco Bernal A.♦, Chacón Alcalá G.♣, Domínguez Soriano O.♣.

♣ Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos,

♦ Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas

**aurora_paz_qui@hotmail.com, eli_guessa@yahoo.com.mx,
avvbernal@hotmail.com, chacon_kof@hotmail.com,
odominguez_sisc@hotmail.com**

Resumen

La conciencia ambiental en las organizaciones es creciente, lo que ha provocado que, en ámbitos públicos y privados, se dicten cada vez más y mejores prácticas para el cuidado ambiental. Generando modificaciones a las políticas organizacionales, lo cual es la respuesta a la preocupación y desarrollo de objetivos orientados al cuidado y mejora del medio ambiente, tal como lo exige la norma ISO 4001 en un Sistema de Gestión Ambiental.

La sinergia del Depto. de Posgrado e Investigación del Instituto propuso automatizar y digitalizar los procesos inherentes al registro y seguimiento de las actividades de investigación llevadas a cabo por docentes investigadores y alumnos que colaboran en conjunto con éste departamento.

“WorkCloud” es una plataforma en la que se fusionaron las características de dos tecnologías actuales: “Repositorio institucional” y “Computo en la nube”, desarrollada para automatizar el registro, recuperación, monitoreo y seguimiento de las actividades de Investigación del departamento correspondiente. Con esta herramienta se logró atender el cumplimiento de la política ambiental al reducir