

## PRÁCTICAS DE UTILIZACIÓN PARA PLAGUICIDAS EN LA LOCALIDAD NUEVA LIBERTAD, LA CONCORDIA, CHIAPAS\*

### PESTICIDE USE PRACTICES IN THE LOCALITY OF NUEVA LIBERTAD, LA CONCORDIA, CHIAPAS

Daisy Escobar-Castillejos<sup>1§</sup>, Adriana Caballero-Roque<sup>2</sup> y Jaime Rendón-Von Osten<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas. Blvd. Belisario Domínguez, km 1081. Col. Centro, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tel. 01 961 6150517. <sup>2</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente S/N. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tel. 01 961 616183613. (cradri1@hotmail.com). <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX. Av. Agustín Melgar S/N. Col. Buenavista, Campeche, Campeche. Tel. 01 981 11114747. (jarendon1@gmail.com). <sup>§</sup>Autora para correspondencia: daisye@unach.mx.

#### RESUMEN

Algunos de los plaguicidas que se utilizan en el Distrito de Riego (DDR) Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas, están prohibidos en otros países y restringidos en México. Esto representa un riesgo para el medio ambiente y la salud de las personas que lo usan. El objetivo del presente trabajo consistió en conocer las características sociodemográficas y las determinantes de la exposición a los plaguicidas en los trabajadores agrícolas de Nueva Libertad, como parte de un proyecto que se realizó en las ocho localidades que abarca el distrito de riego, cuya producción agropecuaria se mantiene todo el año. Este es un estudio descriptivo transversal realizado entre noviembre de 2008 a mayo de 2009 a 197 pobladores. Se llevó a cabo el análisis del proceso de trabajo, así como la aplicación de un cuestionario semiestructurado y de entrevistas abiertas a actores claves en Nueva Libertad, La Concordia, Chiapas. Los datos revelan que 96% de los trabajadores agrícolas de la localidad conocen los problemas de salud asociados al manejo inadecuado de plaguicidas. No obstante, fueron minimizados los riesgos y la negación del peligro. Por ejemplo, la falta de uso de protección personal al aplicar los productos en el 99.5% de los entrevistados o bien el manejo inadecuado de los envases de los plaguicidas en donde 92.9% los dispone inadecuadamente.

#### ABSTRACT

Some of the pesticides used in the Irrigation District (DDR) Num. 101 Cuxtepeques, Chiapas, are banned in other countries and restricted in Mexico. This represents a risk for the environment and the health of people who uses them. The aim of this study was to determine the socio-demographic characteristics and determinants of exposure to pesticides in agricultural workers in Nueva Libertad as part of a project that was conducted in the eight locations covered by the irrigation district, whose agricultural production is maintained throughout the whole year. This is a cross-sectional study conducted from November 2008 to May 2009, to a 197 settlers. The working's process analysis was done as well as the application of a semi-structured questionnaire and open interviews with key people in Nueva Libertad, La Concordia, Chiapas. The data revealed that 96% of the agricultural workers in the locality know about the health problems associated with the improper handling of pesticides. However, the risks and danger were minimized and denied. For example, the lack of use of personal protection when applying the products, as the 99.5% answered, or the improper handling of pesticide containers, as 92.9% did.

**Key words:** environment, habits, health, pesticides.

\* Recibido: abril de 2011  
Aceptado: octubre de 2011

**Palabras clave:** ambiente, hábitos, plaguicidas, salud.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de agroquímicos constituye un elemento integral de la producción en la agricultura moderna; desde los años cuarenta, su uso ha aumentado de manera continua, y aunque actualmente se observa una tendencia a la reducción de estas sustancias en países desarrollados, hoy en día éstos se siguen aplicando en forma intensiva en países en vías de desarrollo como México (Albert, 2005). Los agroquímicos son sustancias químicas utilizadas en la agricultura como plaguicidas y fertilizantes, y cuya aplicación correcta es la medida más aceptada y efectiva, para lograr la máxima producción y mejor calidad de los cultivos (Ferrer y Cabral 1993; Bolognesi 2003).

La FAO (1993) define plaguicida como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de los alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos (CICOPLAFEST, 1998).

Existen evidencias, obtenidas a partir de estudios de laboratorio y campo, que el uso de agroquímicos provocan daños a la salud y al medio ambiente (González *et al.*, 2001), y que la población económicamente activa del sector agrario, tiene mayor exposición a éstos, dado que utilizan 85% de tales productos, al ser uno de los principales insumos de trabajo (Tinoco *et al.*, 1999; Yáñez *et al.*, 2002; Rendón *et al.*, 2004; Herrera *et al.*, 2005).

En México, el panorama del impacto ambiental y de salud pública creado por el uso de plaguicidas es crítico (Bejarano, 1999; Albert, 2005), por lo que en las últimas décadas se han presentado una serie de planteamientos, enfocados a alertar los efectos negativos que los modelos de explotación agropecuarios dominantes, tienen sobre el medio ambiente y sus graves consecuencias sobre la salud humana (OPS, 2007). Dadas estas circunstancias, el estudio de las actividades agrícolas y el uso de agroquímicos asociado

## INTRODUCTION

Currently, the use of chemicals is an integral part of production in modern agriculture; since the forties, their use has steadily increased, and although it is now a trend towards the reduction of these chemicals in developed countries, today they are still applied intensively in developing countries such as Mexico (Albert, 2005). The agrochemicals are chemical substances used in agriculture, such as pesticides and fertilizers; whose proper application is the most accepted and effective in order to achieve the crop's maximum production and quality (Ferrer and Cabral 1993; Bolognesi 2003).

FAO (1993) defines a pesticide as any substance or mixture of substances intended for preventing, destroying or controlling any pest, including vectors of human or animal diseases, unwanted species of plants or animals causing harm or interfering in any way in the production, processing, storage, transportation or marketing of food, agricultural commodities, wood and wood products or animal feed, or that can be administered to animals to control insects, arachnids or any other pests in them (CICOPLAFEST, 1998).

There is evidence, obtained from laboratory and field studies, that the use of chemicals cause damage to the health and the environment (González *et al.*, 2001), and that the economically active population in agriculture, has more exposure to them, because they use 85% of these products, as one of the main laboring inputs (Tinoco *et al.*, 1999; Yáñez *et al.*, 2002; Rendón *et al.*, 2004; Herrera *et al.*, 2005).

In Mexico, the landscape of the environmental impact and public health created by the use of pesticides is quite critical (Bejarano, 1999; Albert, 2005), so, in the last decades, there have been a number of approaches aimed at alerting about the negative effects that the dominant farming models have on the environment and its serious consequences on the human health (OPS, 2007). Given these circumstances, the study of the agricultural activities and the use of associated agrochemicals have an area of research relevant to understanding the health risks of human population and the associated effects on the environment.

The potential risks that the agrochemicals represent for the human health and the environment has been documented, because they can pollute the air (Kegley and Katten, 2003), water (Sandor *et al.*, 2001; Ward *et al.*, 2003),

presentan un área de investigación relevante, para entender los riesgos a la salud de la población humana y los efectos asociados sobre el medio ambiente.

Se ha documentado el riesgo potencial que los agroquímicos representan para la salud humana y para el medio ambiente, debido que pueden contaminar el aire (Kegley y Katten, 2003), agua (Sandor *et al.*, 2001; Ward *et al.*, 2003), biota (Silvestri, 1992), sedimentos y suelos (Carvalho *et al.*, 2002; Yáñez *et al.*, 2002), y finalmente pueden incorporarse a la cadena alimenticia a través de los alimentos (Albert, 1996; Waliszewski *et al.*, 1997). Sin embargo, es necesario complementar estos resultados mediante el estudio de los factores que asociados al uso de plaguicidas, al manejo y la disposición final (Peres *et al.*, 2007a; Amaya *et al.*, 2008; Vergara y Cervantes, 2009).

En este contexto, los estudios que permitan conocer sobre las prácticas agrícolas y los factores de riesgo asociados al uso de agroquímicos, son estrategias importantes para comprender la vulnerabilidad de estas regiones y poder contribuir a la solución de los problemas de salud y ambientales, relacionados con el uso de estas sustancias (Salcedo y Melo, 2005; Peres, 2007a).

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área y población de estudio.** La localidad de Nueva Libertad en el municipio de la Concordia, Chiapas se encuentra en la región agrícola de la Depresión Central de Chiapas en la vertiente interior de la Cuenca Superior del Río Grijalva. Se localiza en las coordenadas 16° 05' 36" de latitud norte y 92° 48' 30" de longitud oeste, con una elevación media de 550 msnm. En la Figura 1, de 1 262 ha que comprenden la localidad, 151 ha se encuentra beneficiada por el sistema de riego que aprovecha los escurrimientos superficiales del Río Custepec (Arellano, 1995).

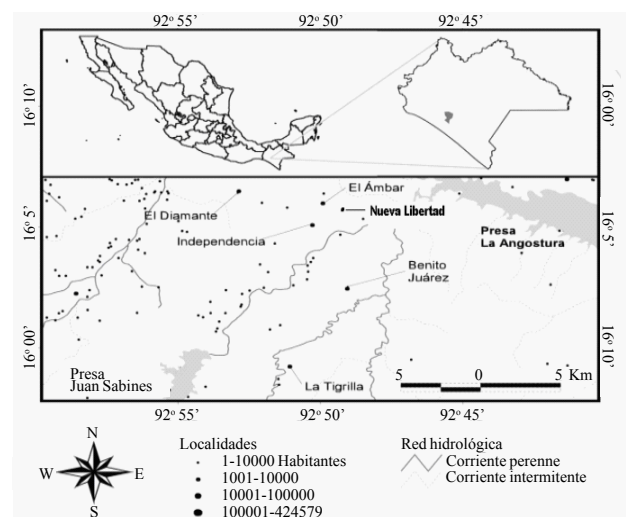
La población total es de 925 habitantes, de los cuales 51.3% son hombres y 48.7% mujeres. Su estructura es predominantemente adulta, 54% de sus habitantes se encuentran entre los 25 a 65 años. La localidad de Nueva Libertad es considerada como de alta marginación (SEDESOL, 2005). En esta localidad la agricultura ha sido desde hace más de 17 años la actividad económica principal, teniendo un gran valor social y cultural. Los principales cultivos son arroz (*Oryza sativa*), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays*

biota (Silvestri, 1992), sediments and soils (Carvalho *et al.*, 2002; Yáñez *et al.*, 2002), and finally, they could eventually get incorporated into the food-chain through the food itself (Albert, 1996; Waliszewski *et al.* 1997). However, it is necessary to complement these results by studying the factors associated with the use of pesticides, their handling and disposal (Peres *et al.*, 2007a; Amaya *et al.*, 2008; Vergara and Cervantes, 2009).

In this context, the studies that allow to learn about agricultural practices and the risk factors associated with the use of agrochemicals are important strategies for understanding how vulnerable these regions are and to contribute to the solution of the environmental and health problems related to the use of these substances (Salcedo and Melo, 2005; Peres, 2007a).

## MATERIALS AND METHODS

**Area and population study.** The Nueva Libertad locality in the municipality of Concordia, Chiapas is found in the agricultural region of the Central Depression of Chiapas in the inner side of the Grijalva River Upper Basin. It is located at coordinates 16° 05' 36" north latitude and 92° 48' 30" W, with an average elevation of 550 meters. In the Figure 1, 151 hectares (ha) out of the 1 262 hectares that comprise the locality is beneficiated from the irrigation system that uses the surface runoff of the Custepec River (Arellano, 1995).



**Figura 1. Localización geográfica de la localidad Nueva Libertad.**

**Figure 1. Geographical location of the Nueva Libertad locality.**

L.), sandía (*Citrollus lanatus*), papaya (*Carica papaya* L.) y forraje (pasto) (CONAGUA, 2009). La producción se utiliza para autoconsumo familiar y para el comercio en mercados locales y regionales (SAGARPA, 2008). Para el año agrícola 2008-2009, la producción de alimentos fue de 1 299.75 t.

El trabajo rural se basa en la agricultura familiar, en donde los hombres y los niños son los que directamente participan en las actividades agrícolas y las mujeres y las niñas son excluidas, ellas se dedican a las labores del hogar (Escobar, 2008). La mayoría de los beneficiarios del distrito de riego son ejidatarios; en ocasiones los ejidatarios arrendan parte de sus tierras a cambio de parte de la producción.

El objetivo del trabajo consistió en conocer las características sociodemográficas de la localidad, identificar los agroquímicos usados en ella y las determinantes de la exposición a los plaguicidas en los trabajadores agrícolas de Nueva Libertad, con la finalidad de continuar los trabajos de investigación sobre el uso de plaguicidas y daños a la salud y medio ambiente; el cual se desarrollan en ocho localidades ubicadas dentro del Distrito de riego: El Diamante de Echeverría, El Ambar de Echeverría, Nueva Libertad, Independencia, Benito Juárez, Guadalupe Victoria, Juan Sabines y La Tigrilla.

Con la finalidad de cumplir el objetivo planteado se desarrollo un estudio descriptivo transversal, entre noviembre de 2008 a mayo de 2009, el cual se realizó en dos etapas:

**Primera etapa.** Se realizaron observaciones participativas de las poblaciones de estudio, las cuales pretendían observar, acompañar, compartir y en menor medida participar con las rutinas típicas y diarias de la comunidad, permitiendo de esta forma un mayor acercamiento al problema, para identificar a los informantes claves, se recopiló información estadística del distrito con los responsables de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y médicos de la Secretaría de Salud (SSA).

La información recopilada fue correspondiente a productividad de la zona, tipos de cultivo, cantidad de ganado en el área, capacitación recibida por los usuarios sobre el manejo de agroquímicos, usos del agua, enfermedades frecuentes en la zona, procedimientos de trabajo de los ejidatarios, relaciones sociales, costo de agroquímicos para los ejidatarios, costo de consultas médicas, pago del uso del agua por cultivo y pago de jornales. En esta etapa se realizaron seis entrevistas abiertas, donde se incluyó al comisariado ejidal de la comunidad de

The locality's total population is 925 inhabitants, out of whom 51.3% are male and 48.7% female. Its structure is predominantly adult, 54% of its inhabitants are between 25 and 65 years old. The locality of Nueva Libertad is considered as highly marginalized (SEDESOL, 2005). In the locality of Nueva Libertad, agriculture has been for over 17 years the main economic activity, having a great social and cultural value. The main producing crops are: rice (*Oryza sativa*), beans (*Phaseolus vulgaris* L.), corn (*Zea mays* L.), watermelon (*Citrollus lanatus*), papaya (*Carica papaya* L.) and forage (grass) (CONAGUA, 2009). The production is used for family consumption and for trade in the local and regional markets (SAGARPA, 2008). For the 2008-2009 agricultural year, the food production of the locality Nueva Libertad was 1 299.75 tones for the crops mentioned.

The rural working is based on family farming, where men and boys are those directly involved in the agricultural activities and women and girls are excluded, engaged only in household chores (Escobar, 2008). Most of the beneficiaries of the irrigation district are ejidatarios (community farmers), and sometimes they rent some of their land in exchange for a part of the production.

The aim of this study was to determine the socio-demographic characteristics of the locality, identify chemicals used in it and the determinants of exposure to pesticides in agricultural workers in Nueva Libertad in order to continuing the research on the use of pesticides and the damage to both health and environment, which are developed in eight villages located within the Irrigation District: El Diamante de Echeverría, El Ambar de Echeverría, Nueva Libertad, Independencia, Benito Juárez, Guadalupe Victoria, Juan Sabines y La Tigrilla.

In order to meet the stated objective, a cross-sectional study was developed from November 2008 to May 2009, conducted in two stages:

**First stage.** Participatory observations were made in the study populations, which sought to observe, follow, share, and in a lesser extent, to getting involved with typical and daily routines of the community, thus allowing a greater approach to the problem, allowing to identify key informants, collect statistical information in the district along with the officials from the Ministry of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food (SAGARPA), the National Water Commission (CONAGUA) and doctors of the Ministry of Health (SSA).

estudio, al Jefe del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) SAGARPA, al Jefe de CONAGUA, el Médico del Ámbar de Echeverría, el único distribuidor de agroquímicos (localidad Independencia) y al representante de los usuarios del Distrito de Riego (DDR).

**Segunda etapa.** Se aplicó un cuestionario semiestructurado anónimo de 40 preguntas, dividido en dos partes; la primera permitió obtener información general y la segunda estaba relacionada a las prácticas de uso y manejo de agroquímicos, dicho instrumento se aplicó a 197 trabajadores agrícolas de Nueva Libertad de un total de 292 reportados para 2009 por la Asociación de Beneficiarios del Distrito de Riego Núm. 101, Cuxtepeques A. C. El cuestionario se aplicó de forma voluntaria y con consentimiento firmado y fue validada mediante la realización del piloto en la primera etapa al juicio y sugerencias de expertos en el tema. La finalidad de dicho instrumento fue recolectar información técnica sobre antecedentes laborales, condiciones de trabajo, uso anterior y actual de agroquímicos, hábitos y costumbres en el manejo de los mismos.

La implementación del instrumento se realizó en las reuniones de ejidatarios que todos los sábados y domingos últimos de cada mes se efectúan en las localidades de estudio. El trabajo realizado en las comunidades contó con la colaboración del Secretaría de Salud (SSA), lo que permitió lograr la confianza de los pobladores para el llenado del mismo. La información obtenida se capturó en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2007, donde se exportó al programa Statgraphics Centurion XV (2006) para su análisis mediante la prueba chi-cuadrado, con la finalidad de conocer la independencia estadística entre las variables de estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que la edad promedio de los 197 encuestados es de 46 años de edad. En cuanto a la escolaridad, 21% (42) no sabe leer ni escribir, 41% (81) tiene primaria incompleta, representando a un 62% (123) de los entrevistados. El 100% (197) de los entrevistados maneja agroquímicos desde la infancia (entre los 10 y 12 años) y sólo 11% (22) de los ejidatarios han recibido asesoría por parte del proveedor en el uso de agroquímicos. El 95.4% (188) utilizan plaguicidas y fertilizantes, para optimizar la producción y 4.6% (9) utilizan plaguicida para controlar las plagas y no usan fertilizantes. En el Cuadro 1 se indica el nombre de los agroquímicos de uso común en la localidad.

The information were corresponding for the area's productivity, crop type, number of livestock in the area, training received by users on the agrochemicals handling, water use, frequent illness in the area, working procedures of the ejidatarios, social relationships, and other socio-economic aspects such as the cost of chemicals for the ejidatarios, cost of medical appointments, payment of water use per crop and daily-wages. At this stage, there were a total of 6 open interviews, including the ejidal commissary, the Head of the Center for Rural Development Support (CADER) SAGARPA, CONAGUA's Chief, the Medical Amber Echeverria the only agrochemical distributor (Independencia locality) and representative users of the Irrigation District (DDR).

**Second stage.** An anonymous semi-structured questionnaire of 40 questions divided into two parts was applied: the first section allowed to gathering general information and the second one was related to the use and management practices of agrochemicals, this instrument was applied to 197 farm workers in Nueva Libertad out of a total of 292 reported in 2009 by the Association of Beneficiaries of Irrigation District Num. 101, Cuxtepeques A. C. The questionnaire was applied voluntarily and an informed consent was signed and validated by conducting the pilot in the first stage of trial and tips from experts on the subject. The purpose of this instrument was to collect technical information on working history, working conditions, previous and current use of the agrochemicals, habits as well as customs for handling them.

The implementation of the instrument was conducted in the ejido meetings of the area under study, every last Saturday and Sunday of each month. The work was conducted in the communities in collaboration with the Ministry of Health (SSA) that allowed gaining the trust of the people to fill it. The information obtained was poured into a spreadsheet in Microsoft Excel 2007 which exported Statgraphics Centurion XV program (2006) for analysis by chi-square test, in order to know the statistical independence between the studied variables.

## RESULTS AND DISCUSSION

It was found that the average age from the 197 (n) respondents, is 46 years old. Regarding schooling, 21% (42) cannot read or write, 41% (81) have incomplete

**Cuadro 1. Relación de agroquímicos utilizados en la localidad Nueva Libertad en 2008 y 2009.**  
**Table 1. List of chemicals used in the locality Nueva Libertad in 2008 and 2009.**

Compuesto	Clase	Persistencia**	Compuesto	Clase	Persistencia**
Paratión metílico	Insecticida	2 a 4 semanas	Clorpirifos etil	Insecticida	2 a 4 semanas
Folidol			Lorsban		
Metamidofos	Insecticida	2 días	Cypermctrina	Insecticida	1 año
Tamarón			Arribo		
Paraquat	Herbicida	3 años	Fipol		
Herbipol			Thiodicarb	Insecticida	1.5 días
Gramocil			Semevin		
Gramoxone			Mancozeb	Insecticida	1 a 7 días
Cuproquat			Manzate		
Metomilo	Insecticida	14 días	Monocrotofos	Fungicida	Menos de 7 días
Lannate			Nuvacron		
Glifosato	Herbicida	14 a 22 días	Lambda cyalotrina	Insecticida	hasta 12 semanas
2,4-D*	Herbicida	Menos de 7 días	Karate		
Esterón 47			Endosulfan	Insecticida	Hasta 50 días
2,4-D amina			Tridente		
Herbester			Thiodan		
Herbipol 2,4-D			Carbofuran	Insecticida	30 a 120 días
Arrasador			Furadan		
Galope					

\*= Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA); \*\*= Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST, 2010).

Sobre los plaguicidas 96% de los encuestados, manifiesta conocer los daños a la salud y medio ambiente por el uso de los mismos, pero 100% de ellos considera que los únicos vulnerables a estos químicos son las mujeres y los niños.

El 83% de los entrevistados se ha derramado plaguicida en el cuerpo más de 10 veces y sólo 17% reporta que no ha sufrido este tipo de percance. De los entrevistados 99.5% mencionó que no usa ningún tipo de protección personal y emplea únicamente botas, camisa y pantalón cuando aplican plaguicidas, 0.5% que reporto usar protección utiliza, al igual que los anteriores, botas, camisa y pantalón agregando a manera de protección el uso de pañuelos para proteger su rostro. El 52% de los productores no realiza ninguna actividad higiénica después de aplicar el producto, 16% se baña en los canales de riego y se cambia la camisa y 32% se lava únicamente las manos.

Cuando se interrogó acerca de la frecuencia de aplicación de los plaguicidas en los cultivos, 80% refirió aplicar los productos tres veces por periodo de cultivo (junio-julio o noviembre-diciembre) y 20% aplica dos veces por periodo.

elementary studies, representing a 62% (123) of respondents. 100% (197) of respondents handle agrochemicals since childhood (between 10 and 12 years) and only 11% (22) of the ejidatarios have been advised by the supplier in the use of agrochemicals. 95.4% (188) of them use pesticides and fertilizers in order to optimize production and 4.6% (9) used a pesticide to control pests and do not use fertilizers. The Table 1 shows the names of the chemicals commonly used in the locality.

About the pesticides, 96% of respondents acknowledge to knowing the damage to the health and the environment by using them, but 100% of them consider that the only vulnerable to these chemicals are women and children.

The 83% of respondents had spilled pesticide into their own body more than 10 times and only 17% report that has not undergone this type of mishap. The 99.5% of respondents mentioned that they do not use any kind of personal protective equipment and they use only boots, shirt and pants when applying pesticides, 0.5% that reported to use protection, like the previous ones, boots, shirt and pants,

El 95.5% lo aplica en la mañana muy temprano y 3.5% al medio día. El 73% de los 197 entrevistados manifiesta no conocer alguna otra forma de control de plagas o malezas, mientras que 27% dice conocer el control biológico refiriéndose al empleo de insectos estériles.

En cuanto a la labor de preparación del plaguicida 86% lo ejecutan ellos mismos, 10% lo lleva a cabo el patrón y 4% lo realiza el vendedor, todos lo realizan manualmente sin protección de guantes o mascarillas. El 98.5% de los 197 encuestados indican que después de aplicar el plaguicida tiran al suelo el residual de las bombas de aplicación. El 100% de los entrevistados utilizan bombas en la espalda. El 82% de los entrevistados almacena los plaguicidas en el campo escondidos en la maleza y 18% lo lleva a casa y lo coloca junto al los utensilios de trabajo.

Referente a la disposición de los envases de los plaguicidas, 48% los tira en el campo, 26% los quema en campo, 7% los entierra, 16% los lleva a casa y los tira a la basura y 3% no contesto. Respecto a los cambios ambientales que aprecian los trabajadores agrícolas cuando aplican plaguicidas, se encontró que el 54% indica que el aire huele diferente, 46% que la tierra ya no produce igual el siguiente año, 10% que las plagas ya no mueren tan fácil.

Las diferencias reportadas no fueron significativas, con respecto a la edad o grado de escolaridad de los entrevistados, con excepción del caso correspondiente al uso de plaguicidas prohibidos o restringidos y la edad del trabajador agrícola, en este caso los productores menores de 50 años son los que usan regularmente este tipo de productos (Cuadro 2).

adding as a mean of protection the use of handkerchiefs to protect their face. The 52% of producers do no perform any kind of hygienic activity after applying the product, 16% bathe in the irrigation canals and change their shirt and only 32% only wash their hands.

When the farmers were asked about the frequency of application of pesticides on crops 80% reported applying the product three times per growing season (June-July or November-December) and 20% applied twice per period. The 95.5% of them applies it in the early morning and 3.5% at midday. 73% of the 197 surveyed, state to not knowing any other way to control pests or weeds while 27% say that they know the biological control referring to the use of sterile insects.

As for the work to preparing the pesticide, 86% do it themselves, 10% is done by the employer and 4% is made by the seller, all is manually done without protective gloves or masks. The 98.5% out of the 197 respondents indicated that after applying the pesticide, the residual is drop off to the ground. The 100% of respondents use bombs on their back. The 82% of respondents store the pesticides in the field, hidden among the weeds and 18% takes it home and placed it right next to the working tools.

Regarding the disposal of pesticide containers, 48% drop them in the field, 26% burn them, 7% are buried, 16% are taken home and thrown away and 3% did not answer. Regarding the environmental changes that the farmers appreciate when applying the pesticides, it was found that 54% indicates that the air smells different, 46%

## Cuadro 2. Utilización de plaguicidas, protección personal y disposición de envases en 197 trabajadores agrícolas de la localidad de Nueva Libertad, La Concordia, Chiapas (2008-2009).

Table 2. Pesticide use, personal protection and containers disposal in 197 farm workers of the Nueva Libertad, La Concordia, Chiapas (2008-2009).

	Uso de plaguicidas prohibidos o restringidos			Protección personal			Disposición de envases		
	Ninguno	Uno o más	<i>p</i>	Inadecuada*	Adecuada**	<i>p</i>	Adecuada <sup>+</sup>	Inadecuada <sup>++</sup>	<i>p</i>
Edad									
≤ 50 años	110 (122)	12 (122)	<0.001	113 (122)	9 (122)	0.123	2 (122)	120 (122)	0.146
≥ 51 años	45 (75)	30 (75)		74 (75)	1 (75)		5 (75)	70 (75)	
Escolaridad <sup>a</sup>									
≥ Primaria completa	92 (119)	27 (119)	0.563	115 (119)	4 (119)	0.296	4 (119)	115 (119)	0.844
≥ Secundaria incompleta	63 (77)	14 (77)		71 (77)	6 (77)		3 (77)	74 (77)	

\*= una a dos formas de protección (botas y camisa); \*\*= tres o más formas de protección (botas, pantalón, camisa, pañuelo); += entierra los envases; ++= quema o tira en el campo o en casa. = se excluye a un sujeto el cual no reporto nivel de estudios.

En la localidad de Nueva Libertad la agricultura es la actividad principal, que ha propiciado que entre los individuos se desarrolle una sensación de resistencia a los químicos que manipulan, como mencionan Beck y Gernsheim (1996) y Mires (1996) “la continua interacción entre los miembros de una sociedad con el entorno natural crea una conceptualización particular sobre la naturaleza, al grado que se llega a convertir en una cotidianidad y determina las relaciones con el ambiente”. Los pobladores de la localidad de estudio interactúan diariamente con plaguicidas considerándolos casi inocuos, algunos de estos plaguicidas se encuentran prohibidos en otros países por su elevada toxicidad y que interactúan con el medio ambiente y cuya persistencia puede influir en una población, sin necesidad de manipular estos agentes directamente.

La falta de información puede ser determinante en los procesos de minimización de los riesgos (Peres *et al.*, 2007b), en el entendido de que no es solo falta de información, sino el entendimiento de la misma, lo que quedó de manifiesto a través del presente estudio, con base a que la mayoría de los entrevistados reportaron conocer sobre los daños a la salud y ambientales (96%), por tal motivo es necesaria la implementación de talleres de capacitación sobre buenas prácticas agrícolas, que permitan a los pobladores conocer e incorporar a sus saberes buenas prácticas agrícolas.

Los factores de riesgo a la salud que se encontraron como aceleradores del deterioro en la calidad de vida, prevalecen gracias a que al usar desde temprana edad los químicos por parte de los agricultores, estos se acostumbran a ellos y los consideran inocuos. Por ello la práctica agrícola conocida como tumba y quema se ha abandonado o combinado con el uso de herbicidas.

“Cuando aplicamos el plaguicida no nos daña porque desde pequeños lo usamos”, (entrevistado 27, edad 39 años); “El envase vacío del químico la mayoría lo quemamos en el campo”, (entrevistado 32, edad 52 años); “Solo las mujeres y los niños no deben aplicar el producto porque no saben”, (entrevistado 44, edad 32 años).

En la localidad el agua subterránea junto con los canales de riego, la única fuente de agua disponible para la comunidad, por lo que es necesaria la realización de un estudio que incluya el análisis de este recurso. Desde el punto de vista de salud pública y medioambiental, el modelo de agricultura que se practica en la localidad, contribuye a la contaminación debido al uso indiscriminado de agroquímicos y a la

indicar que la tierra ya no produce lo mismo el próximo año, 10% indican que las plagas no mueren tan fácilmente ya.

Las diferencias reportadas no fueron significativas respecto al nivel de edad o educación de los respondientes con la excepción del caso para el uso de plaguicidas prohibidos o restringidos y la edad del trabajador agrícola, en este caso, los productores menores de 50 años usan estos productos regularmente (Tabla 2).

En la localidad de Nueva Libertad, la agricultura es la actividad principal, lo que ha llevado a que entre los individuos se desarrolle una sensación de resistencia al manejo de químicos, como mencionan Beck y Gernsheim (1996); Mires (1996) “la interacción continua entre los miembros de una sociedad con el entorno natural crea una conceptualización particular de la naturaleza, hasta el punto de convertirse en una rutina diaria y determinar su relación con el ambiente”. Los habitantes del sitio estudiado interactúan casi diariamente con plaguicidas considerados seguros, algunos de estos plaguicidas están prohibidos en otros países por su alta toxicidad y su interacción con el ambiente y su persistencia, lo que puede influir en una población sin necesidad de manipular estos agentes directamente.

La falta de información puede ser crucial en el proceso de minimización de los riesgos (Peres *et al.*, 2007b), en el entendido de que no es solo falta de información, sino el entendimiento de ella, lo que quedó demostrado a través de este estudio, con base a que la mayoría de los respondientes reportaron conocer sobre los daños a la salud y ambientales (96%), por lo tanto, es necesario implementar talleres de capacitación sobre buenas prácticas agrícolas para permitir a los residentes incorporar buenas prácticas agrícolas en sus propios conocimientos.

Los factores de riesgo a la salud que se encontraron como aceleradores del deterioro en la calidad de vida, prevalecen debido al uso de químicos desde una edad temprana por parte de los agricultores, quienes se acostumbran a ellos y los consideran seguros. Por lo tanto, la práctica agrícola conocida como tumba y quema ha sido abandonada o combinada con el uso de herbicidas.

“Cuando aplicamos el plaguicida no nos daña porque desde pequeños lo usamos”, (Entrevistado 27. Edad 39 años); “El envase vacío del químico, la mayoría lo quemamos en el campo”, (Entrevistado 32. Edad 52 años); “Solo las mujeres y los niños no deben aplicar el producto porque no saben”, (Entrevistado 44. Edad 32 años).



eliminación de la cobertura vegetal, lo cual afecta al agua, aire y suelo. La agricultura es intensiva, lo cual favorece que los sistemas de producción sean monocultivistas, sustentado en la aplicación de plaguicidas y fertilizantes.

El uso de agroquímicos ha producido alteraciones en los ecosistemas, dentro de los que se encuentra la resistencia de las plagas a dichos productos, que genera una dependencia a los mismos y por ende aumento en costos de producción (Albert, 2005; Devine *et al.*, 2008). Para los agricultores del distrito y la localidad, la exposición a estas sustancias ocurre muchas veces desde la niñez (Herrera *et al.*, 2005; Escobar, 2008) y aunado a las malas prácticas en el manejo de los plaguicidas y a la toxicidad de estos productos durante y después de su uso producen un factor de riesgo en el desarrollo de muchas enfermedades (Peres *et al.*, 2007b; Montoro *et al.*, 2009).

Por otro lado el manejo inadecuado de los agroquímicos que inicia desde la preparación del producto, aplicación del mismo y una disposición inadecuada de los envases, favorece el deterioro ambiental en las zonas agrícolas (Arellano, 2005). Actualmente se desconocen los factores de riesgo con los que viven los beneficiarios y pobladores de las zonas agrícolas, por lo que no puede saberse el daño provocado directamente por el agroquímico y su correlación con los daños a la salud y medio ambiente.

Las evidencias arrojadas por esta investigación sobre las prácticas agrícolas y el conocimiento sobre los daños a la salud y ambientales por el uso de estas sustancias, permiten confirmar el uso inadecuado de múltiples plaguicidas para el rendimiento adecuado de las cosechas como única prioridad. Es preocupante que se utilicen plaguicidas prohibidos y restringidos en México, como el Paratión metílico, 2,4-D y Paraquat, cuyo uso es frecuente en la localidad de estudio. Hay que resaltar la falta de protección cuando se manipulan estas sustancias y lo “acostumbrados” que están los productores que cuando aplican el producto con bomba manual este se derrama en su espalda. Es necesaria la intervención del Sector Salud para mejorar las condiciones laborales de la población, para evitar los riesgos por esta actividad.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio sugieren que las prácticas agrícolas que se desarrollan en Nueva Libertad, son riesgosas para la salud de los pobladores y potencialmente nocivas para

In the locality, the groundwater is, along with the irrigation canals, the only source of water available for the community, making it necessary to conduct a study including the analysis of this resource. From a public and environmental health point of view, the model of agriculture practiced in the area contributes to pollution, due to an indiscriminate use of agrochemicals and the removal of vegetation cover, which affects water, air and soil. The agriculture is quite intensive, favoring the monoculture production systems, based on the application of pesticides and fertilizers.

The use of agrochemicals has produced changes in ecosystems, within which, lays the resistance of pests to such products, which creates a dependency on them and hence an increase in production costs (Albert, 2005; Devine *et al.*, 2008). For many farmers in the district and in the city, the exposure to these substances often occurs during childhood (Herrera *et al.*, 2005; Escobar, 2008) and coupled with poor management practices of pesticides and the toxicity of these products during and after use, produces a risk factor in the development of several diseases (Peres *et al.*, 2007b; Montoro *et al.*, 2009).

On the other hand, the improper handling of chemicals that starts from the product preparation, and application of the improper disposal of packaging, favors the environmental degradation in agricultural areas (Arellano, 2005). Currently, the risk factors with which the beneficiaries and the people from the agricultural areas live is unknown, for this reason, the damage caused directly by the agrochemical and its correlation with the damage to the health and the environment, cannot be established so far.

The evidence thrown by this research on agricultural practices and the knowledge about health and environmental damage caused by the use of these substances, allows to confirming the inappropriate use of multiple pesticides for the proper crop's yielding as the only priority. It is worrying the use of prohibited and restricted pesticides in Mexico; as in the case of methyl parathion and 2.4 D and Paraquat whose use is quite common in the studied area. It's noteworthy the lack of protection when handling these substances, and how “usual” the producers find it that when the product is applied with the hand-pump it's spilled on their back. Intervention is needed to improve the health sector, as well as the working conditions of the studied population in order to avoid risks during this activity.

el medio ambiente. El uso intensivo del agua durante todo el año favorece los procesos de escorrentía de los productos a los cuerpos de agua de la zona, lo que puede potencializar los efectos negativos de los agroquímicos. Las prácticas agrícolas actuales en la localidad de estudio conlleva el uso intensivo de una gran variedad de plaguicidas, sin que exista un control sobre los mismos. Sin embargo, los costos sociales o ambientales asociados al uso de estas sustancias no son tomados en cuenta.

El riesgo del uso de agroquímicos se incrementa por la aparente contradicción entre el supuesto conocimiento de los riesgos que su uso causa en la salud y el ambiente y el inadecuado manejo de éstos. Esta situación paradójica sugiere la necesidad de implementar estudios de percepción del riesgo, campañas de educación ambiental y salud laboral, incluyendo talleres de capacitación sobre el manejo adecuado de agroquímicos.

## AGRADECIMIENTOS

La autora principal agradece el apoyo de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), por el financiamiento otorgado al proyecto “Problemas ambientales y de salud asociados al uso de agroquímicos en el Distrito de Riego Núm. 101, Cuxtepeques, Chiapas”. Proyecto 07/ING/SNV/130/09 y Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) del estado de Chiapas por el financiamiento al proyecto “Creación del Doctorado en Ciencias del Desarrollo Sustentable”. CHIS-2006-006-4553 COCYTECH-CONACYT.

## LITERATURA CITADA

- Albert, L. A. 1996. Persistent pesticides in Mexico. *Environ. Pollut. Toxicol.* 147:1-44.
- Albert, L. A. 2005. Panorama de los plaguicidas en México. *Revista de toxicología en línea (RETEL)*. URL: <http://www.sertox.com.ar/retel/default.htm>.
- Amaya, E.; Roa, A.; Camacho, J. y Meneses, S. 2008. Valoración de factores de riesgo asociados a los hábitos de manejo y exposición a organofosforados y carbamatos en habitantes y trabajadores de la vereda de Bateas del municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia. *Publicación Científica en Ciencias Biomédicas. Revista NOVA.* 6:147-155.

## CONCLUSIONS

The results of this study suggest that agricultural practices that take place in Nueva Libertad are risky, for the residents' health and potentially harmful to the environment. The intensive use of water throughout the year favors the processes of runoff products of water bodies in the area which may potentiate the negative effects of agrochemicals. Current agricultural practices in the area of study involve the intensive use of a variety of pesticides without any control over them. However, social or environmental costs associated with the use of these substances are not taken into account.

The risk of agrochemical use is increased, due to the apparent contradiction between the supposed knowledge of the risks that their use causes to the health and the environment and the inadequate management of these substances. This paradoxical situation suggests the need to implementing risk perception studies, health and environmental-education campaigns, including workshops about the proper handling of chemicals.

*End of the English version*



- Arellano, J. L. 1995. Análisis de las condiciones de drenaje en el Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas. *Agua-Sur Chiapas.* 2:16-39.
- Arellano-Monterrosa, J. L. 2005. Apropiación territorial, deterioro ambiental y gestión de recursos hídricos en la cuenca superior del río Cuxtepec, Chiapas. Dirección de Centros Regionales Universitarios. Universidad Autónoma de Chapingo. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tesis de Maestría. 518 p.
- Beck, U. and Gernsheim, E. 1996. Life as a Planning Project. *In: Scott, L.; Bronislaw, S. and Wynne, B. (eds.). Risk, environment and modernity: towards a new ecology*, Sage, London, Great Britain. 139-153 pp.
- Bejarano, G. F. 1999. Derechos humanos ambientales y plaguicidas químicos. *In: Foro Nacional de Derechos Humanos y Medio Ambiente.* D. F., México.
- Bolognesi, C. 2003. Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutation Research.* 543:251-272.

- Carvalho, F.; Villeneuve, J. P., Cattini, C.; Tolosa, I.; Montenegro, S.; Lacayo, M. and Cruz, A. 2002. Ecological risk assessment of pesticide residues in coastal lagoons of Nicaragua. *J. Environ. Monitoring*. 4(5):778-787.
- CICOPLAFEST. 1998. Catálogo oficial de plaguicidas. Comisión intersecretarial para el control y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas. SEMARNAP, SECOFI, SAGAR, SSA. D.F., México.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2009. Plan de riegos 2008-2009. Organismo de Cuenca Frontera Sur. Distrito de Riego Núm. 101, Cuxtepeques, Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Devine, G. J.; Dominique, E.; Ogasuku, E. y Furlong, M. J. 2008. Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 25(1):74-100.
- Escobar, D. 2008. Mujer y agua: el caso de las mujeres del Distrito de Riego Núm. 101, Cuxtepeques, Chiapas. Unidad de vinculación docente (UVD). Universidad Autónoma de Chiapas.
- Ferrer, A. and Cabral, R. 1993. Collective poisoning caused by pesticides: mechanism of production, mechanism of prevention. *Reviews Environ. Toxicol.* 5:161-2001.
- González, V. M.; Capote, M. B. and Rodríguez, D. E. 2001. Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 39:136-143.
- Herrera, C.; Ochoa, H.; Franco, G.; Yáñez, L. and Díaz, F. 2005. Environmental pathways of exposure to DDT for children living in a malarious area of Chiapas, Mexico. *Environ. Res.* (99)2:158-163.
- Kegley, S. y Katten, A. 2003. Los pesticidas que respiramos: la dispersión de los pesticidas en el aire en California. Red de acción sobre pesticidas, Norte América. Fundación de Asistencia Legal Rural de California. Centro de Educación Sobre los Pesticidas. 3 p.
- Mires, F. 1996. La revolución que nadie soñó, o la otra posmodernidad. Nueva Sociedad, Caracas, Venezuela. *In: Vergara, M. C. y Cervantes, J. R.* 2009 (eds.). Riesgo, ambiente y percepciones en una comunidad rural totonaca. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*. IX(29):145-163.
- Montoro, Y.; Moreno, R.; Gomero, L. y Reyes, M. 2009. Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos a la salud en agricultores de la sierra central del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 26(4):466-472.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). 1993. Directrices sobre las buenas prácticas en el análisis de residuos de plaguicidas. Documento FAO/XOT 8, 1993.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2007. La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente. 312 p.
- Peres, F.; Costa, J.; Meneses, J. y Claudio, L. 2007a. Percepción de riesgo de los agricultores con respecto al uso de pesticidas en un área agrícola del estado de Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Ciencia y Trabajo*. 9(26):164-171.
- Peres, F.; Costa, J.; Meneses, K.; Lerner, R. y Claudio, L. 2007b. El uso de pesticidas en la agricultura y la salud del trabajador rural en Brasil. *Revista Ciencia y Trabajo*. Año 9, Núm. 26.
- Rendón, J.; Tinoco, R.; Guilhermino, L. and Soares, A. M. 2004. Effect of pesticide exposure on acetylcholinesterase activity in subsistence farmers from Campeche, Mexico. *Environ. Health*. 54(8):418-426.
- Salcedo, A. y Melo, O. L. 2005. Evaluación del uso de plaguicidas en la actividad agrícola del departamento de Putumayo. *Revista Ciencias de la salud*. 3(2):168-185.
- Sandor, J.; Kiss, I.; Farkas, O. and Ember, I. 2001. Association between gastric cancer mortality and nitrate content of drinking water: ecological study on small area inequalities. *European J. Epidemiol.* 17:443-447.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2008. Base de datos del programa apoyo para el campo en el Distrito de Riego No. 101, Cuxtepeques. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Índices de marginación por localidad 2005. Gobierno del estado de Chiapas.
- Silvestri, R. 1992. Estudio de biodiversidad del Hato Masaragual. Guárico. Guárico. Venezuela. *In: agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental*. Torres, D. y Capote, T. (ed.). *Revista Ecosistemas*. 1992.
- Tinoco, R.; Hunt, L.; Halperin, D. and Schwartz, N. 1999. Balancing risks and resources: applying pesticides without protective equipment in southern Mexico anthropology. *In: Robert, H. (ed.) Public Health: Bridging Differences in Culture and Society*, Oxford University Press. 408 p.

- Vergara, M. C. y Cervantes, J. R. 2009. Riesgo, ambiente y percepciones en una comunidad rural totonaca. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*. IX(29):145-163.
- Waliszewski, S. M.; Pardo, V. T.; Waliszewski, K. N.; Chantiri, J. N.; Aguirre; A. A.; Infanzon, R. M. and Rivera, J. 1997. Organochlorine pesticide residues in cow's milk and butter in Mexico. *Sciences Total Environmental*. 208:127-132.
- Ward, M.; Rusiecki, J.; Lynch, C. and Cantor, K. 2007. Nitrate in public water supplies and the risk of renal cell Carcinoma. *Cancer Causes Control*. 18:1141-1151.
- Yáñez, L.; Ortiz, P.; Batres, E.; Borja, V. H. and Díaz, F. 2002. Levels of dichlorodiphenyltrichloroethane and deltamethrin in humans and environmental samples in malarious areas of Mexico. *Environmental Rescute*. (88):174-81.