

T. 17/378/R 9

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO ESCUELA DE POST GRADO

Sección de Post Grado de la Facultad de Ciencias Económicas

MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA
UNIVERSITARIA



DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS CLORADOS EN LECHE DE GANADO VACUNO EN EL VALLE DEL MANTARO Y SU GRADO DE CONTAMINACIÓN

Tesis para optar el Grado Académico de:

MAESTRO EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA
UNIVERSITARIA
(CON MENCIÓN EN: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA)

46

PRESENTADA POR

Lic. YOLANDA HERMINIA QUIROA MUÑOZ

CALLAO- PERU
2008

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
ESCUELA DE POST GRADO**

Sección de Post Grado de la Facultad de Ciencias Económicas

MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA

RESOLUCIÓN N° 011-2008-SPG-FCE-UNAC

JURADO EXAMINADOR

| | |
|--------------------------------|------------|
| Mg. GLORIA SAENZ ORREGO | Presidenta |
| Mg. PABLO BELISARIO DIAZ BRAVO | Secretario |
| Mg. ANA LUCY SICCHA MACASSI | Miembro |
| Mg. ALMINTOR TORRES QUIROZ | Miembro |

ASESOR DE TESIS

Mg. CARLOS ANCIETA DEXTRE

AGRADECIMIENTO

**A Manuel mi esposo por que su ayuda fue fundamental
en la culminación de este trabajo.**

AGRADECIMIENTO

A los maestros:

Carlos Ancieta Dextre por emprender la asesoría del tema investigado

Pablo Belisario Díaz Bravo jurado revisor especialista en el tema por su dedicación profesional

Alminton Torres Quiroz jurado revisor especialista en metodología por su enseñanza metodológica

RESUMEN

El uso de insecticidas no biodegradables, persistentes, al ser ingeridos por el ganado vacuno se deposita en la leche causando una amenaza de salud en el ser humano al acumularse en los tejidos grasos.

La población de ganado vacuno en el Valle del Mantaro cuenta con 15000 vacas de ordeño. Se analizaron en total 100 muestras pertenecientes al Valle del Mantaro (Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja).

El muestreo se ha realizado tomando un promedio de 26 muestras por mes; 26 en el mes de junio del 2005, 26 en octubre del 2005, 25 en febrero del 2006 y 23 en el mes de mayo del 2006. Estas muestras han sido tomadas de los puntos de venta de los diferentes distritos de estudio y en forma aleatoria. La técnica usada en la determinación del cloro en la leche fresca de vacunos es el método de Volhard (método NCh2739/1OF2002 productos hidrobiológicos. Referencia: AOAC Oficial Meted 937.09 Salt (chlorine as Sodium Chlorine) in seafood Volumetric Method. Final Action.).

Los resultados obtenidos indican la presencia de sustancias de plaguicidas organoclorados en leche fresca de vaca, donde los valores máximos corresponden a la provincia de Jauja con un máximo de 2,85 p.p.m., comprobando que existe contaminación. La FAO/OMS 2004 en productos lácteos sugiere que las leches destinadas a consumo humano deben estar libres de residuos de plaguicidas

SUMMARIZE

The use of not biodegradable, persistent insecticides, consumed by the cattle they deposit the being in the milk causing a threat of health in the human being on having accumulated in the oily fabrics. The population of cattle in the valley of the mantaro possesses(relies on) 15.000 cows of milking. There were analyzed in whole 100 samples belonging to the Valley of the Mantaro (Huancayo, Chupaca, Concepcion and Jauja).

The sampling has been realized taking an average of 26 samples per month; 26 in June, 2005, 26 in October, 2005, 25 in February, 2006 and 23 in May, 2006. These samples have been taken of the points of sale of the different districts of study and in random form. The technology(skill) used in the determination of the chlorine in the fresh milk of bulls is Volhard's method (method NCh2739/10F2002 products hidrobiológicos. It(he,she) indexes: Official AOAC Put 937.09 Salt (chlorine seize Sodium Chlorine) in seafood Volumetric Method. End(final) Action.).

The obtained results indicate the presence of substances of pesticides organoclorados in fresh milk of cow, where the maximum values correspond(fit) to Jauja's province with a maximum of 2,85 p.p.m., verifying that pollution exists. The FAO/OMS 2004 in lacteal products suggests that the milk destined for human consumption must be free of residues of pesticides

ÍNDICE

RESUMEN
SUMMARY
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1.1 | Formulación del problema | 17 |
| 1.1.1 | Problema general | 17 |
| 1.1.2 | Problema específico | 20 |
| 1.2 | Objetivos | 23 |
| 1.2.1 | Objetivo General | 23 |
| 1.2.2 | Objetivo Específico | 23 |
| 1.3 | Justificación | 23 |
| 1.4 | Alcances | 27 |
| 1.5 | Hipótesis | 28 |
| 1.6 | Identificación y clasificación de las variables e indicadores | 28 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

| | | |
|---------|---|----|
| 2.1 | Antecedentes de la investigación | 30 |
| 2.1.1 | Resistencia de insectos a plaguicidas | 34 |
| 2.1.2 | Características de consumo nacional de agroquímicos | 34 |
| 2.1.3 | Países de origen de los plaguicidas registrados | 35 |
| 2.1.4 | Compañías comercializadoras | 35 |
| 2.1.4.1 | Características de la comercialización | 35 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

| | | |
|---------|--------------------------------------|----|
| 3.1 | Materiales y métodos | 69 |
| 3.1.1 | Materia prima : Leche fresca de vaca | 69 |
| 3.1.1.1 | Componentes Principales | 70 |
| 3.1.1.2 | Estructura | 71 |
| 3.1.1.3 | Densidad | 72 |
| 3.1.1.4 | Variabilidad | 72 |
| 3.1.2 | Diseño Metodológico | 76 |
| 3.1.3 | Determinación del universo | 77 |
| 3.1.4 | Determinación de la muestra | 77 |
| 3.1.5 | Procedimiento de muestreo | 80 |
| 3.2 | Técnicas del Experimento | 82 |
| 3.2.1 | Instrumentos y equipos | 82 |
| 3.2.2 | Método analítico | 83 |
| 3.2.2.1 | Preparación de la solución | 83 |

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

| | | |
|-----|---|-----|
| 4.1 | Determinación de cloruros totales en leche fresca de vaca | 85 |
| 4.2 | Control del Método | 87 |
| 4.3 | Cálculos demostrativos | 88 |
| 4.4 | Discusión de resultados | 90 |
| | CONCLUSIONES | 101 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.14.2 | Plaguicidas mas vendidos en Huancayo | 37 |
| 2.1.5 | Los agroquímicos en la salud Humana y los agrosistemas | 38 |
| 2.1.5.1 | Intoxicación aguda y subaguda | 41 |
| 2.1.5.2 | Intoxicación crónica | 41 |
| 2.1.6 | Situación de los plaguicidas COP's en salud | 42 |
| 2.1.7 | Niveles tecnológicos de la explotación del ganado vacuno lechero en la región Junín | 43 |
| 2.1.8 | Nivel del riesgo de población rural por el uso de plaguicidas | 43 |
| 2.1.9 | Impactos ambientales de los COP's y plaguicidas | 44 |
| 2.2 | Bases teóricas | 45 |
| 2.2.1 | Tipo de pesticidas | 46 |
| 2.2.2 | Definición del DDT | 50 |
| 2.2.3 | Utilidad del DDT | 51 |
| 2.2.4 | Desventajas del DDT | 54 |
| 2.2.5 | Prohibición del DDT | 57 |
| 2.2.6 | Defensores del DDT | 58 |
| 2.2.7 | Métodos de análisis | 60 |
| 2.2.7.1 | Método de Mohr | 60 |
| 2.2.7.2 | Método de Volhard | 61 |
| 2.2.7.3 | Método de Fajans | 63 |
| 2.2.7.4 | Método Cromatográfico | 64 |
| 2.3 | Definición conceptual de términos | 65 |

| | |
|----------------------------|-----|
| RECOMENDACIONES | 103 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 104 |
| APÉNDICES | 108 |
| ANEXOS. | 123 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabla N° 1 | Composición aproximada de la leche | 71 |
| Tabla N° 2 | Propiedades de los principales elementos estructurales de la leche | 74 |
| Tabla N° 3 | Estructura de la leche | 75 |
| Tabla N° 4 | Producción de leche según provincias | 77 |
| Tabla N° 5 | Distribución muestral | 79 |
| Tabla N° 6 | Programación muestral por mes/provincia | 90 |
| Tabla N° 7 | Protocolo a seguir | 110 |
| Tabla N° 1-1 | Zona Huancayo | 111 |
| Tabla N° 1-2 | Zona Chupaca | 111 |
| Tabla N° 1-3 | Zona Concepción | 112 |
| Tabla N° 1-4 | Zona Jauja | 112 |
| Tabla N° 2-1 | Zona Huancayo | 113 |
| Tabla N° 2-2 | Zona Chupaca | 113 |
| Tabla N° 2-3 | Zona Concepción | 114 |
| Tabla N° 2-4 | Zona Jauja | 114 |
| Tabla N° 3-1 | Zona Huancayo | 115 |

| | | |
|---------------|---|-----|
| Tabla N° 3-2 | Zona Chupaca | 115 |
| Tabla N° 3-3 | Zona Concepción | 116 |
| Tabla N° 3-4 | Zona Jauja | 116 |
| Tabla N° 4-1 | Zona Huancayo | 117 |
| Tabla N° 4-2 | Zona Chupaca | 117 |
| Tabla N° 4-3 | Zona Concepción | 118 |
| Tabla N° 4-4 | Zona Jauja | 118 |
| Tabla N° 5-1 | Resumen Muestra | 119 |
| Tabla N° 5-2 | Muestra por provincia mes de junio 2005 | 120 |
| Tabla N° 5-3 | Muestra por provincia mes de octubre 2005 | 120 |
| Tabla N° 5-4 | Muestra por provincia mes de febrero 2006 | 120 |
| Tabla N° 5-5 | Muestra por provincia mes de mayo 2006 | 120 |
| Tabla N° 5-6 | Consolidado por provincia | 121 |
| Tabla N° 5-7 | Resumen Huancayo | 121 |
| Tabla N° 5-8 | Resumen Zona Chupaca | 121 |
| Tabla N° 5-9 | Resumen Zona Concepción | 122 |
| Tabla N° 5-10 | Resumen Zona Jauja | 122 |
| Tabla N° A-1 | Concentración promedio p.p.m. 1979 | 124 |
| Tabla N° A-2 | Límite Máximo Residual p.p.m. 2002 | 124 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|--------------|---|----|
| Gráfico N° 1 | Flujo de comercialización de plaguicidas en el Valle del Mantaro | 36 |
| Gráfico N° 2 | Fórmula del DDT | 50 |
| Gráfico N° 3 | Diseño metodológico | 76 |

| | | |
|---------------|--|-----|
| Gráfico N° 4 | Uso de pesticidas clorados | 92 |
| Gráfico N° 5 | Clorados según distritos | 94 |
| Gráfico N° 6 | Muestra por distrito mes de febrero 2006 | 95 |
| Gráfico N° 7 | Muestra por distrito mes de mayo 2006 | 95 |
| Gráfico N° 8 | Tendencia consolidado total | 96 |
| Gráfico N° 9 | Tendencia Huancayo | 97 |
| Gráfico N° 10 | Tendencia Chupaca | 98 |
| Gráfico N° 11 | Tendencia Concepción | 99 |
| Gráfico N° 12 | Tendencia Jauja | 100 |

INTRODUCCIÓN

Los compuestos Clorados producidos por los pesticidas contaminantes orgánicos persistentes (COP's) tienen carácter de veneno persistente debido a la presencia de cloro en su molécula y se acumula a lo largo de la cadena alimenticia por su propiedad no degradable.

El presente trabajo es de naturaleza experimental, exploratorio realizado en el Valle del Mantaro tomando en cuenta que los pesticidas organoclorados se depositan en los tejidos adiposos y la leche es considerada como un indicador de grado de exposición mayor debido a su composición química.

El objetivo central es determinar el contenido de cloro residual de leche fresca de vaca proveniente del Valle del Mantaro.

La exposición a COP's ha sido asociada con un incremento de riesgo de cáncer de mama en humanos; el aldrin y dieldrin tienen el mayor potencial carcinogénico y su uso está prohibido en Estados Unidos de Norteamérica¹, mientras que clordano y heptacloro están restringidos para su utilización sobre cultivos; por otra parte, tanto el lindano como el hexaclorohexano han sido relacionados como causa de la anemia aplásica.

El uso del insecticida dicloro-difinil-tricloro etano (DDT) ha sido controlado en muchos países, debido al potencial para originar cáncer y problemas reproductivos. Sin embargo en la actualidad continúa siendo utilizado

¹ ALBERT, L.; ALPUCHE, L.; BÁRCENAS, C.; RENDÓN, J. A survey of organochlorine pesticide residues in cheese samples from three Mexican regions. *Environ. Pollution*. 65: 120. 1990.

extensivamente en países tropicales, principalmente para el control de mosquitos transmisores de malaria y contra ectoparásitos que afectan al ganado.

El año 2005 en el Valle del Mantaro se realizó el estudio donde se comprueba que los agricultores de esta zona siguen utilizando el DDT y Aldrín en la agricultura².

Se tomó como referencia las provincias de producción ganadera del Valle del Mantaro, se seleccionó la materia prima (leche fresca de vaca), el método Volhard NCh 2739/1.of2002 Productos hidrobiológicos – Determinación de cloruro; referencia AOAC Oficial Method 937.09 Salt. (Chlorine as Sodium Chloride) y los equipos necesarios. Se llevó a cabo los análisis correspondientes, permitiendo obtener a partir de estos datos necesarios, los indicadores de las variables.

La conclusión más importante de este estudio es que experimentalmente se ha comprobado que la leche fresca de vaca en el Valle del Mantaro muestra índices de contaminación por el uso de pesticidas COP's como la provincia de Jauja que tiene la mayor contaminación con índice máximo de 2,85 p.p.m., valor mayor al índice máximo residual de 0,05 p.p.m.. No obstante la existencia de una legislación que prohíbe el uso de este tipo de pesticidas en el País (FAO/OMS 2002).

La importancia del presente trabajo radica en que la región es una zona potencialmente ganadera dados sus recursos naturales para esta actividad en la producción lechera y que pese a su prohibición de los pesticidas organoclorados se siguen utilizando como una alternativa de solución para el control de plagas y ectoparásitos.

² “Gestión ambiental de los contaminantes COPs generados por la agricultura en el Valle del Mantaro” por la Sra. Imelda Montoro Zamora – coordinadora proyectos COPS Junín

Los pobladores constituyen una población susceptibles ha sufrir alteraciones por el consumo de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas por lo que se realizó el presente trabajo de investigación.

El presente trabajo comprende cuatro capítulos: El primero está referido al planteamiento del problema y los objetivos en estudio, en el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, el cual consta de los antecedentes, bases teóricas y las definiciones más importantes del tema. El tercer capítulo corresponde a la metodología de la investigación donde se dimensiona la muestra, planteando la hipótesis, y se definen las variables e indicadores. En el cuarto capítulo se realiza el análisis y discusión de resultados, así como también las conclusiones y recomendaciones del estudio.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Problema general

Se realizó la investigación en relación a la siguiente problemática

¿Que porcentaje de cloro residual tiene la leche fresca de vaca producida en el Valle del Mantaro por el uso continuo de los pesticidas que contienen derivados clorados?

El DDT es una sustancia química usada como pesticida soluble en grasas. Esta característica hace que se fije en las grasas de los seres vivos, incluidas las grasas humanas. Los lactantes pueden recibir dosis de DDT en la leche materna (por definición, la leche es una emulsión diluida de la grasa en plasma³) dada su característica de veneno persistente que se acumula a lo largo de las cadenas alimenticias.

El DDT se degrada muy lentamente y con gran dificultad. Puede permanecer durante años circulando en la biosfera. Este comportamiento (llamada "resistencia a la degradación química y bioquímica") se atribuye a la presencia del cloro en sus moléculas. Así mismo se observa que en el agua permanece largo tiempo sin degradarse⁴.

³ Universidad Agrícola de Wageningen Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos pag.9
³ VÁSQUEZ, L.; BERMÚDEZ, M.; GARCÍA, L.; LANGURÉ, A.; FLORES, M.; ORANTES, C. Estudio de residuos tóxicos en tejidos animales destinados al consumo. *Revista Científica FCV-LUZ*. XII (3): Pag 186 2002,

Al preguntar a los fabricantes de pesticidas la suma peligrosidad del DDT en el organismo humano contestaron ¿Acaso es nocivo tener DDT en el organismo humano? Esta opinión convenció a un equipo de respetables científicos que llegaron a afirmar: "no hay indicadores de que la presencia de DDT en la grasa humana, aun en concentraciones mucho más altas que las observadas en la población general, afecte al comportamiento metabólico de la propia grasa, como tampoco existe prueba de que el DDT en la grasa sea nocivo para la salud".

Sin embargo los estudios de Albert y colaboradores (1990) muestran que las acumulaciones de DDT en el organismo de animales de laboratorio resultaban cancerígenas. Pero la ciencia en su relatividad, enfrenta a dos ideologías, o sea dos ciencias, y la ciencia menos subsidiaria por estos capitales, encontró que esas acumulaciones de DDT resultaban cancerígenas en animales de laboratorio⁵.

Pero existe "una diferencia en los niveles de almacenamiento y modalidades metabólicas entre el hombre y el ratón", replicaron los defensores del DDT. Había muchos riesgos y demasiadas vidas en juego para su credibilidad.

También hay alteraciones ecológicas mayúsculas provocadas por el uso masivo de DDT, en todas las áreas tropicales del mundo para combatir el mosquito que transmite la malaria. Se observó también que el DDT

⁵ Según ALBERT, L.; ALPUCHE, L.; BÁRCENAS, C.; RENDÓN, J. A survey of organochlorine pesticide residues in cheese samples from three Mexican regions. *Environ. Pollution*. 30: 119-126. 1990.

mataba los peces y los crustáceos y que provocaba extrañas alteraciones metabólicas en las aves, cuyos huevos adelgazaban tanto que no podían mantenerse sanos hasta que naciera el polluelo"⁶.

El DDT es un producto de **lenta** conversión a sustancias no tóxicas en la naturaleza, su persistencia media es de unos 3 años. Es muy **poco soluble en agua**, lo que hace que no se elimine en la orina, Sin embargo es muy soluble en grasas, por lo que **se acumula** en tejidos de los organismos. Por estos motivos se va acumulando a lo largo de la cadena trófica.

Así por ejemplo, el DDT que se extiende sobre un cultivo de plantas tiene una concentración bajísima; pero en los insectos que se alimentan de estas plantas las concentraciones son diez veces mayor. Si el insecto resiste al DDT y sirven de alimento a las ranas, por ejemplo, en las que el DDT alcanzará concentraciones 100 veces mayor que la de las plantas; y las rapaces que comen a las ranas llegan a tener concentraciones 1000 veces mayor⁷.

Uno de los principales efectos de las concentraciones de DDT se observan en la reproducción de las aves, donde los huevos tenían unas cáscaras extraordinariamente finas y frágiles y muchos se rompían durante la incubación. Provocando la alarmante disminución de la población de algunas especies de aves.

⁶ Según Rachel Carlson de su famosa obra contra los pesticidas en su libro "Primavera Silenciosa" donde aludía a la muerte de los pájaros

⁷ Según Rachel Carlson de su famosa obra contra los pesticidas en su libro "Primavera Silenciosa" donde aludía a la muerte de los pájaros

Otro problema es que muchos organismos depredadores desarrollaron resistencia al COPs y para erradicarlos se emplean cantidades mayores de producto y con menor eficacia.

Lo que inicialmente el DDT fue un benefactor de la humanidad pasó luego a ser enemigo público entre los años 1970 a 1980 hasta llegar a su prohibición total.

1.1.2 Problemas específicos

1. ¿Que procedimientos técnicos científicos se aplica para la determinación del cloro residual en la leche fresca. ?
2. ¿Que recomendaciones existen para proteger la salud de los pobladores para no ser afectados?
3. ¿Cual es el grado de contaminación de la leche fresca de vaca del Valle del Mantaro con cloro residual?

El constante consumo de forrajes apenas levemente contaminados, da lugar a la formación de depósitos considerables en el tejido adiposo determinando que el DDT se quede en el organismo y se acumule con mayor velocidad en los seres que lo ingieren como el hombre.

Estas sustancias irritan la piel y también las membranas mucosas, produciendo tos y sensación de ardor en casos de inhalación. La ingestión de concentraciones altas irrita el tracto gastrointestinal, presentándose vómitos, dolor de pecho, dolor abdominal y diarrea.

La absorción sistemática de compuestos clorofenox, causan crispatura muscular, dolorabilidad de músculos esqueléticos, rigidez de músculos en las extremidades y convulsiones. Los compuestos mas conocidos de este grupo son el 2,4-D y el 2,4,5-T, son identificados en sangre y orina por cromatografía de gases, y no existe tratamiento específico.

No debe dejarse de mencionar la existencia de cuadros clínicos poco frecuente aparentemente, pero de suma gravedad, como el aborto y las malformaciones congénitas, que han sido asociados a pentaclorofenol 2,4,5-T y organoclorados, daños neurológicos y psicológicos, como los casos de Leptofos y Clordecona⁸.

En el Perú, se ha demostrado la contaminación de los peces con insecticidas organoclorados y hortalizas con insecticidas organofosforados⁹. El monitoreo en salud humana esta concebido para instrumentar un proceso de observaciones continuas de exposiciones incidentales a plaguicidas.

Desde que el DDT fuera identificado por primera vez en grasa humana, varias naciones han reconocido la necesidad de documentar la prevalencia de los vestigios de estos insecticidas organoclorados solubles en grasa.

⁸ MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL. **Reglamento General de Pesticidas y sus Normas.** Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental

⁹ MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL. **Reglamento General de Pesticidas y sus Normas.** Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental

La identificación de estas sustancias en regiones del globo tan alejadas, como los esquimales en el Ártico y los pingüinos en la Antártida, la contaminación ambiental y humana por pesticidas reveló que no respeta fronteras. Aunque no se ha determinado la exacta gravedad del hecho, los organoclorados, y el DDT especialmente, han sido detectados en cantidades superiores a los límites máximos permisibles en suero y leche materna, en muchos países del tercer mundo; llegando, en la región centroamericana, a valores tan altos como 30 veces el límite mencionado en la leche materna¹⁰.

El debate sobre el uso de los plaguicidas en el país se encuentra en una fase de inicio. Más ostensible es la ausencia de normas o directivas elementales por parte de las entidades involucradas, lo que determina que el Perú sea uno de los países que ocupe el último lugar en lo que a legislación sobre plaguicida se refiere¹¹.

La región de la sierra atrasada y pobre, sintetizada en la expresión el Perú profundo, conserva mucho de tradición y natural, y sus reservas materiales y humanas exigen una pronta y efectiva política de regionalización, que estimule el desarrollo de las fuerzas productivas en términos adecuados a las necesidades locales, y que conserve y promueva las formas naturales de vida y creación de la riqueza,

¹⁰ TROTTER, W.; DICKERSON, R. Pesticide residues in composited milk collected through the U.S. pasteurized milk network. *J. AOAC Int.* 76 (6): 1220-1225. 1993.

¹¹ MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL. **Reglamento General de Pesticidas y sus Normas.** Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental

teniendo como eje el trabajo colectivo y solidario de las comunidades campesinas.

1.2 **Objetivos**

1.2.1 **Objetivo General**

Determinar el contenido de cloro residual en la leche fresca de vaca proveniente del Valle del Mantaro y su grado de contaminación

1.2.2 **Objetivos específicos:**

1. Determinar la distribución muestral de la producción de leche en el Valle del Mantaro
2. Usar técnicas y métodos disponibles para el análisis de contenido de cloro en leche fresca de vaca
3. Medir el grado de contaminación de cloro residual en la leche fresca de vaca proveniente del Valle del Mantaro

1.3 **Justificación**

En el análisis del comportamiento de la biosfera, se observó que el DDT se acumula en los seres vivos, con una peculiaridad: a medida que se comen unos a otros, el DDT se concentra. Así, habrá un poquito de DDT en los residuos que las lluvias arrastran al río Paraná, un poco más en el cangrejito que se come unos residuos; bastante más en la palometa que se come al cangrejito y

definitivamente mucho más en el dorado que se come a la palometa y termina en nuestra parrilla¹².

La exposición crónica a pesticidas es un tema de gran interés en la actualidad. Se han comprobado efectos sobre la salud humana para varios de ellos, los más importantes son el deterioro de la fertilidad masculina por dibromocloropropano (DBCP); la hipertensión arterial e hiperlipidemia, por (DBCP) y clordecona; la inducción enzimática en exposición crónica a organoclorados; cistitis y hemorragia por clordideform; y anomalías renales y neuropatía periférica, por organofosforados¹³.

La relación entre exposición crónica y cáncer se está estudiando con hallazgos importantes en el sentido del potencial cancerígeno de estas sustancias. Así con el uso de arseniatos se asocia el angiosarcoma del hígado y el cáncer del pulmón; con el uso de los herbicidas clorofenox, se ha asociado sarcoma de partes blandas y linfoma de tipo Hodakin¹⁴. Algunos de estos estudios han sido metodológicamente cuestionados, pero lo que nadie puede cuestionar hasta el momento, es que cualquier exposición excesiva a pesticidas carece de garantías.

En el enfrentamiento de los problemas de salud ocasionados por los pesticidas generalmente, ha predominado el enfoque del problema como hecho individual, esto es, de una persona que en “alguna” circunstancia entra en contacto con una

¹² Según Rachel Carlson de su famosa obra contra los pesticidas en su libro “Primavera Silenciosa” donde aludía a la muerte de los pájaros

¹³ MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL. **Reglamento General de Pesticidas y sus Normas**. Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental

¹⁴ Hospital UTES el Carmen. 2005. Reporte de casos de intoxicaciones por sustancias desconocidas 2001-2004. 16 pp.

Hospitales Alcides Carrión. 2005. Reporte de casos de intoxicaciones 2000- 2004. 12 pp

sustancia tóxica determinada, y padece los efectos de la misma. Esto derivó en el predominio de acciones curativas y muy superficialmente, de acciones preventivas, con el agravante de la disociación entre el rápido crecimiento del número y tipos de pesticidas, y los conocimientos impartidos en las escuelas de salud, que prácticamente se circunscribían a la toxicología de los insecticidas organofosforados.

Con el modelo explicativo de enfermedades que introducen Leavell y Clark (1997), llamado la triada ecológica, se plantea que los elementos ambientales, huésped y agente, interactúan de manera tal que resulta la enfermedad¹⁵. Sin embargo, es poco lo que se avanza en la solución de esta problemática, debido a que toma al hombre como ente fundamentalmente biológico.

A pesar de su limitación para ir a la solución del problema que enfrenta, lo anterior avanza en la comprensión de la intoxicación por pesticidas como un hecho colectivo y no sólo individual. En los países del tercer mundo, la gran mayoría de recomendaciones que se han formulado hasta el momento no han sido puestas en práctica por diversas razones, entre las que se remarcan ausencia de una legislación adecuada o mecanismos de control que garanticen su cumplimiento; ausencia de una política nacional de salud ocupacional y ambiental, basada en la protección del trabajador y los ciudadanos; aunque en donde vive la mayoría de la población expuesta ocupacionalmente, analfabetismo

¹⁵ ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMICAL ANALYSTS (AOAC) **Official Methods of 20/01/2006 Analysis**. 16th Edition. Chapter 10. Pesticide and Industrial Chemical Residues. Method 970.52: Organochlorine and organophosphorus Pesticide Residues. 6-7 pp. 1997.

y baja escolaridad; poca capacidad adquisitiva, que no permita contar con equipos de trabajo adecuados; etc.

Se explica así el hecho que en el tercer mundo se use aproximadamente la cuarta parte de los pesticidas a nivel mundial, pero se tiene más de las tres cuartas partes de los intoxicados y casos fatales. Mas aún, en estos países se utiliza pesticidas cuyo grado de toxicidad es tal, que en los países desarrollados han sido prohibidos o seriamente restringidos para su uso pero continúan fabricándolo para exportarlos al tercer mundo.

Una variedad de las explicaciones anteriores se llama enfoque agromédico sobre manejo de plaguicidas, en el cual el manejo de plaguicidas es definido como monitoreo y reglamentación o control de todos los eslabones de la cadena de movimiento de plaguicidas en el ambiente, incluso fabricación, formulación, transporte, mezcla, aplicación y desecho.

El objetivo es minimizar la exposición y al mismo tiempo lograr un manejo de plagas en ambientes urbanos, agrícolas y de varias disciplinas para producir con seguridad la cantidad requerida de alimentos adecuados para el hombre, y protección contra enfermedades transmitidas por vector (animales que se pueden contaminar unos a otros).

Por último, un enfoque aún poco desarrollado en la literatura acerca de los pesticidas y la salud, es la relación de las características epidemiológicas de la intoxicación por pesticidas y de las variables indicadoras de: el modelo de desarrollo agrícola nacional y local, las formas de tenencia de la tierra, las clases y grupos sociales, las cargas y desgastes laborales, las formas y estilo de vida, las

condiciones de financiamiento de la producción y los requerimientos del mercado¹⁶.

Según los que propugnan este enfoque llamado el proceso de salud-trabajo, los problemas de salud humana relacionados a los pesticidas encontrarán una mejor explicación de su ocurrencia y características en la forma como el agricultor se inserta en la estructura de producción y mercado en la que trabaja. El desarrollo de los estudios específicos sobre pesticidas a partir de este enfoque es escaso aún.

En estos momentos, también los estudios son incipientes en nuestro país. Después de los iniciales estudios del Instituto Nacional de Salud Ocupacional acerca de las intoxicaciones por los pesticidas, recién en los últimos años se reinician las investigaciones y trabajos de protección de la población agrícola. Se sabe que el problema es inmenso y complejo, y que muchos aspectos deben ser abordados, pero también conozco el interés de otras personas e instituciones para trabajar en relación al tema que me ocupa en estos momentos. Por ello creo que los aportes serán de gran utilidad para coordinar esfuerzos, que aumenten los alcances de las investigaciones y acciones para que promuevan elementos tecnológicos apropiados al desarrollo sostenible del país.

1.4 Alcances

Para la elaboración y ejecución de la presente Investigación se utilizaron técnicas científicas correspondientes al estudio de pesticidas, así mismo se tomaron en

¹⁶ Dirección Regional Agraria Junín. 2004. Revista Agro Junín. Vol II. 35 pp.

cuenta el avance que se ha realizado sobre la prohibición del uso de pesticidas clorados en la agricultura y ganadería.

1.5 Hipótesis

Demostrar que la leche fresca de vaca proveniente del Valle del Mantaro está contaminada con cloro residual.

1.6 Identificación y clasificación de variables e indicadores

A partir del enunciado de la Hipótesis y desde la perspectiva del problema y de los objetivos señalados se establece la siguiente relación entre variables.

El DDT de ser un benefactor de la humanidad pasa a ser enemigo y muchos organismos depredadores desarrollaron resistencia y para luchar contra ellos había que emplear cantidades cada vez mayores del producto y con menos eficacia permaneciendo en el ambiente durante mucho tiempo; acumulándose en la cadena alimenticia.

1. Variable Independiente

X... Leche fresca de vaca

2 Variable Dependiente

Y... Cloro residual en la leche

3 Indicadores Independientes:

X1 Procedencia

X2 Niveles de producción

4 Indicadores Dependientes

Y1..... Nivel económico

Y2..... Capacitación

Y3..... Mercado

Y4 Ausencia de control

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

El uso indiscriminado de los plaguicidas sintéticos que a nivel internacional tiene su origen en la post-guerra mundial. Época en la que se desarrollaron los plaguicidas sintéticos orgánicos (DDT, Parathion), altamente eficientes para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos. En ese entonces se hablaba de un milagro tecnológico, cuyo objetivo fundamental era erradicar las plagas del mundo. Actualmente la industria agroquímica produce y comercializa grandes cantidades de plaguicidas a nivel mundial.

Sin embargo, las grandes promesas del combate químico se han transformado en grandes problemas de contaminación: se presenta envenenamientos agudos y crónicos entre los campesinos, agricultores y sus familiares, se establece la correlación entre el uso y consumo de plaguicidas con enfermedades como el cáncer, afecciones hepáticas y trastornos nerviosos; y se produce la contaminación generalizada de los ecosistemas.

Como consecuencia de este uso masivo de agroquímicos, se estima que alrededor de un millón y medio de personas se envenenan anualmente con estos productos en todo el mundo. De estas aproximadamente 40 mil mueren, concentrándose en el tercer mundo el 50% de los casos de envenenamiento y el 80% de muertes, a pesar que estos países consumen sólo el 20% de la producción mundial¹⁷.

¹⁷ Gomerio Osorio Luis, Características de agroquímicos en el Perú Pag. 28

Asimismo, los daños ecológicos son alarmantes, y se empieza a generar resistencia a los plaguicidas. Hacia el año 1954, cuando comenzaron a usarse estos productos, existían unas 25 especies de insectos resistentes a los mismos: 13 años más tarde, en 1967, eran ya 220 especies que resistían al combate químico: y en 1984 la cifra de las especies de los insectos resistentes eran ya de 447 y en estos últimos años a crecido de manera alarmante, especialmente en los países tropicales para controlar a los mosquitos transmisores de malaria (Los insecticidas mas eficaces para el control de estas plagas a la fecha son los COP'S) y contra ectoparásitos que afectan al ganado¹⁸. Se ha calculado que en los últimos años alcanzó cifras similares al de 1970¹⁹.

En junio de 1988 el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) organizó en Montreal-Quebec la primera de cinco sesiones del comité intergubernamental de negociación para iniciar el proceso de definición de un tratado jurídicamente vinculante para limitar o eliminar inmediatamente o gradualmente la producción el uso y las fuentes de los COPs²⁰.

En 1992 líderes de más de 100 países se reunieron en Río de Janeiro Brasil con motivo de la conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el desarrollo (CNUMAD) y aprobaron el programa 21 como plan de acción para enfrentar los problemas urgentes de ambiente y desarrollo en el mundo. El Capítulo 19 de este programa se titula "Gestión Ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos incluida la prevención del tráfico

¹⁸ VÁSQUEZ, L.; BERMÚDEZ, M.; GARCÍA, L.; LANGURÉ, A.; FLORES, M.; ORANTES, C. Estudio de residuos tóxicos en tejidos animales destinados al consumo. *Revista Científica FCV-LUZ*. XII (3): 186-192. 2002.

¹⁹ SMITH, D. Worldwide trends in DDT levels in human breast milk. *Int. J. Epidemiol.* 08: 179-188. 1999

²⁰ Diagnostico sobre contaminantes orgánicos persistentes COPs, en Bolivia Proyecto GEF/BOL/02/012

internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos. En relación a la gestión racional de las sustancias químicas es especialmente importante la resolución WHA.13 de la asamblea mundial de la salud, titulada “Fomento de la seguridad química con especial atención a los contaminantes orgánicos persistentes. Esta resolución se formuló en respuesta a la información y recomendaciones sobre la acción internacional emitidas por el foro intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS) a la asamblea mundial de la salud y al concejo de administración del programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA). La asamblea de la salud después de haber considerado el informe del Director General ha cerca de los contaminantes orgánicos persistentes (COP’s), hizo suyas las recomendaciones sobre los COP’s formuladas por el IFC y contenidas en dicho documento. El concejo y administración del PNUMA aprobó la decisión 19/13C (1997) por lo cual se recomienda promover la acción internacional para proteger la salud humana y el ambiente mediante medidas para reducir o eliminar la liberación de COP’s. En su quinto período de sesiones celebrado en Johannesburgo Sud África el comité intergubernamental de negociaciones de un instrumento internacional jurídicamente vinculante respecto a ciertos contaminantes orgánicos persistentes estuvo de acuerdo con el texto del proyecto de Convenio de Estocolmo.²¹

El convenio de Estocolmo entró en vigor el 17 de mayo del 2004 contando con 151 países signatarios y 76 países miembros, La primera conferencia de las partes de la Convención de Estocolmo sobre contaminantes Orgánicos Persistentes

²¹ Diagnostico sobre contaminantes orgánicos persistentes COPs, en Bolivia Proyecto GEF/BOL/02/012

(COP'S) se desarrolló del 2 al 6 mayo del 2005 en punta del Este, Uruguay. Asistieron a la reunión alrededor de 650 participantes que representaron a mas de 132 gobiernos, organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales y agencias de Naciones Unidas. La primera conferencia de las partes logró adoptar una amplia serie de decisiones necesarias para poner en marcha la implementación de la Convención como son:

- Hacer provisiones para la evaluación de la continua necesidad de utilización del DDT para el control de los vectores de las enfermedades;
- Establecer un proceso de revisión para el registro de excepciones
- Establecer un cronograma para la elaboración de informes
- Establecer los arreglos para el monitoreo de datos sobre COP'S
- Adoptar reglas de procedimiento y reglas financieras
- Adoptar el presupuesto para la secretaria y establecer el comité de revisión de los COP'S.²²

En el Perú, existe un proyecto piloto denominado "Gestión ambiental de los contaminantes orgánicos persistentes (COP'S) generados por la agricultura en el Valle del Mantaro (marzo 2005 - febrero 2007). Este proyecto busca validar la gestión ambiental participativa de los COP'S generados por la actividad agrícola en el Valle del Mantaro como una experiencia a replicarse en otros valles agrícolas a nivel nacional o regional.²³

²² Convenio de Estocolmo 2005

2.1.1 Resistencia de insectos a plaguicidas

Además, se ha estimado que a nivel mundial se utiliza aproximadamente 0,5 kg. de plaguicidas por cada habitante de la tierra, cada año. Sin embargo, haciendo el comparativo en 6 países latinoamericanos, se ha podido determinar que sus niveles de consumo por habitantes y por Km² de área cultivada, superan significativamente al promedio mundial. Por ejemplo, para el Perú se estima un consumo per cápita de 0,8 Kg./Hab., de estos agroquímicos peligrosos²⁴.

2.1.2 Características del consumo nacional de agroquímicos

El supuesto proceso de modernización de la agricultura aparece con la “revolución verde”, como una alternativa tecnológica para enfrentar la carencia de alimentos en los países pobres. Sin embargo, este paquete tecnológico, cuyo uso requiere de una alta inversión energética como los agroquímicos no ha logrado reducir los problemas del hambre y la desnutrición; más bien, los países del tercer mundo han empezado a sufrir las consecuencias ecológicas del uso indiscriminado de estos venenos.

Estos productos, a pesar de haber sido prohibidos en los países que lo producen, por recomendación de organizaciones internacionales como el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS), se siguen usando masivamente en la agricultura.

²³ Proyecto piloto “Gestión Ambiental de los contaminantes orgánicos persistentes (COP’S) generados por la agricultura en el valle del Mantaro” Luis Gomero Osorio

2.1.3 Países de origen de los plaguicidas registrados

El país importa la mayor cantidad de los agrotóxicos fundamentalmente de los EE.UU. (25%), Alemania Federal (24%), Suiza (10%), Inglaterra (9%) y Japón (5%) lo que muestra que nuestra actividad agrícola está sometida al uso cada vez mayor de estos insumos²⁵.

2.1.4 Compañías comercializadoras

El comercio nacional de plaguicidas en el Perú, está controlado principalmente por las compañías transnacionales, como: Bayer (12,9%), Basf (6,8%), Formulagro (6,3%), Rodval (5,4%), entre otros²⁶.

2.1.4.1 Características de la comercialización de plaguicidas de uso agrícola

Siendo el Valle del Mantaro, una de las más importantes zonas agrícolas del país, el comercio de plaguicidas y fertilizantes es uno de los comercios más significativos del valle.

Según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) existe en la Región Junín un total de 150 tiendas de agroquímicos con registro vigentes. Sólo en los Distritos de Chupaca y Ahuac existen tiendas de agroquímicos, habiendo un total de 9 tiendas, y en los Distritos de Concepción y Matahuasi de la misma manera, con un total de 9 tiendas de

²⁴ Fuente: Centro panamericano de ecología humana y salud. Comunicación personal Dr. Gustavo Molina. 1999

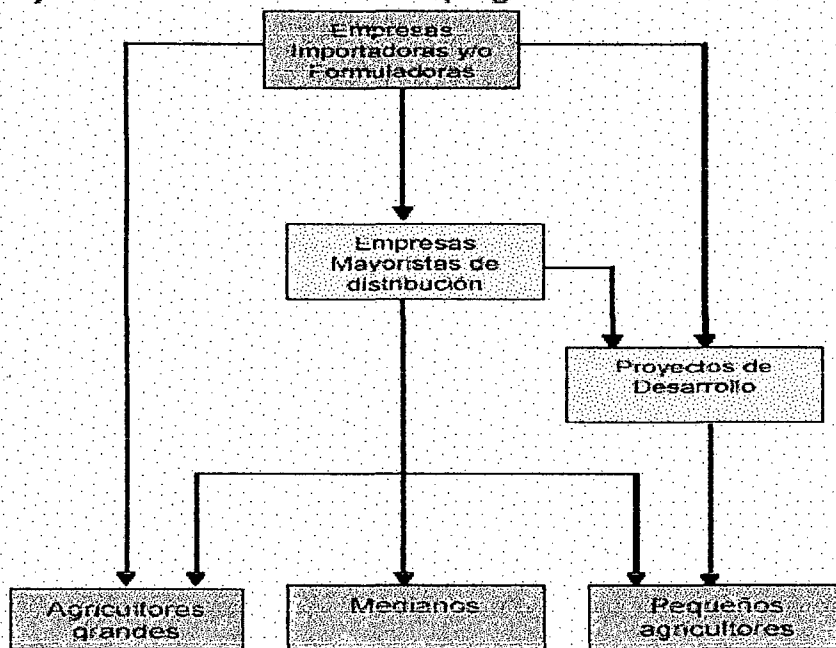
²⁵ Fuente: Ministerio de agricultura 1998

agroquímicos que presentan registro de SENASA. Sin embargo, existen tiendas que aparecen temporalmente, en especial en época de campaña, que no están registradas²⁷.

De las treinta y uno (31) tiendas encuestadas en Huancayo, Chupaca y Concepción, existen seis (6) tiendas comercializadoras ubicadas en Chupaca y Huancayo que no cuentan con el registro de SENASA; y otras dos (2) tiendas no presentan autorización de la municipalidad correspondiente para su funcionamiento²⁸.

GRAFICO 1

Flujo de comercialización de plaguicidas en el valle del Mantaro



Fuente: Elaboración propia

²⁶ Fuente: Instituto de desarrollo y Medio Ambiente (IDMA) 1998

²⁷ de Fuente: Servicio Nacional Sanidad Agraria (SENASA 2005)

²⁸ de Fuente: Servicio Nacional Sanidad Agraria (SENASA 2005)

2.1.4.2 Plaguicidas más vendidos en Huancayo

De la consulta realizada a las personas encargadas de la venta en las tiendas de agroquímicos, sobre los cinco plaguicidas más vendidos, estos mencionaron al Tamarón, Furadan, Sherpa, Lasser y Monitor; las cuales principalmente están orientadas al control de plagas en el cultivo de la papa, maíz, hortalizas y leguminosas; siendo las principales plagas el gorgojo de los Andes, utushcuro y lepidópteros.

Se puede apreciar que la información proporcionada a través de las encuestas a los agricultores sobre el uso de plaguicidas coincide en gran medida con la brindada por los técnicos de las tiendas de agroquímicos, por lo que se puede concluir que los plaguicidas más usados en el valle son el Tamarón, Furadan, Sherpa y Monitor. De estos plaguicidas sólo el Sherpa es ligeramente peligroso, el Furadan es extremadamente peligroso y el Tamarón, Lasser y Monitor son altamente peligrosos, todos estos formulados en base al ingrediente activo metamidofos; los cuales tienen una presentación de concentrado emulsionable²⁹.

²⁹ Fuente: : Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA 2005)

Estos plaguicidas son comercializados por la Bayer Perú S.A. en el caso de Tamaron y el Temik, FARMAGRO el Furadan, SERFI S.A. comercializa el Sukkoj, TECHIQ el Carbofor y Arvesta Perú S.A. el plaguicida Monitor³⁰

En el caso de tiendas medianas y/o grandes tenemos que los volúmenes de venta por campaña están entre los 200 - 350 L; y en las tiendas pequeñas los volúmenes de venta fluctúan entre 20 - 40 L por campaña³¹.

2.1.5 Los agroquímicos en la salud humana y los agrosistemas

Son frecuentes los mareos, dolores de cabeza, picazón del cuerpo y otras molestias propias del uso de plaguicidas, a los que generalmente no se les presta mayor atención, limitándose a ingerir bebidas con limón o un vaso de leche.

En lo referente al manipuleo para la preparación de plaguicidas en el campo, esta tarea se hace sin ningún equipo especial; lo mismo sucede con la aplicación del producto. Asimismo, el agricultor no tiene criterio sobre los peligros que puede tener después de la aplicación.

Los problemas de resistencia, resurgencia y la aparición de plagas claves, que antes tenían status de secundarias, obligan a que los agricultores incrementen la dosis de aplicación de los productos, reduzcan los

³⁰ Fuente: : Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA 2005)

³¹ Fuente: : Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA 2005)

intervalos entre aplicaciones y recurran a la mezcla de insecticidas, creando serios problemas en los agroecosistemas.

Muchas veces el plaguicida permanece en el suelo arrastrado por el aire a las áreas vecinas; y llega a contaminar las aguas de las acequias, ríos o lagunas, poniendo en peligro la salud del hombre, de los animales domésticos y silvestres y a los insectos benéficos. A pesar que los plaguicidas son aparentemente el arma más poderosa que el hombre dispone para destruir las plagas, sin embargo, el abuso que se hace con estos productos trae consigo problemas relacionados con la pérdida de susceptibilidad de las poblaciones de plagas, hongos fitopatógenos y nematodos; asimismo, problemas de contaminación ambiental, pues destruyen la fauna benéfica y alteran los ecosistemas, además de la peligrosa presencia de residuos en las cosechas.

Los agricultores no tienen el suficiente conocimiento para realizar una evaluación de plagas y con ello medir el daño; sólo observan la presencia del insecto o algún daño en la planta y en ese momento comienzan las aplicaciones.

El agricultor compra sus productos según el cultivo, muchas veces son los mismos de la campaña anterior, con los cuales esta supone que las plagas van a ser controladas, o bien escoge el producto por recomendación de los vendedores de plaguicidas, o por indicación del técnico del Ministerio de Agricultura, si es que existe.

El tema de los pesticidas y la salud humana pueden abarcar muchos aspectos.

La ruta de exposición es un factor determinante del riesgo del plaguicida; la ingestión, inhalación y contacto dérmico constituyen los medios primarios de entrada. En general, los efectos tóxicos se ven más rápidamente después de la ingestión, más lentamente, después de la exposición y a una velocidad intermedia, después de la inhalación.

La ingestión puede ser directa, por equivocación o con intenciones suicidas, pero en el aspecto ocupacional ocurre mayormente como resultado de la contaminación de las manos, seguida de comer o fumar.

La solubilidad en agua y el tamaño de las partículas son factores importantes para determinar la gravedad de exposición por inhalación.

Los vapores muy solubles en agua se disolverán fácilmente, por lo tanto, su absorción será alta. Las partículas de aerosol menores de un micrón puede alcanzar los alvéolos; los que miden entre uno y cinco micrones, a menudo alcanzan los tubos bronquiales; mientras los mayores de 10 micrones quedan atrapados en las vías respiratorias altas.

La absorción hacia la sangre, de pesticidas en contacto con la piel, se intensifica cuando la piel esta inflamada o raspada. En este sentido, es importante observar que algunos plaguicidas pueden causar irritación de la piel. Esto permite explicar el porqué, a pesar de un índice relativamente lento de absorción por la piel, ésta parece ser la ruta más común de enfermedad ocupacional.

Además, hay que tener en cuenta que algunas áreas del organismo tienden a absorber más fácilmente que otras, por ejemplo, manos: 12%, cara: 50% y escroto cerca del 100%. Dado el inmenso número de pesticidas

existentes en la actualidad se revisará brevemente las manifestaciones que se presentan con mayor frecuencia en las intoxicaciones por acción de los grupos de plaguicidas más utilizados. Las manifestaciones clínicas se dividen en agudas, sub-agudas y crónicas³².

2.1.5.1 **Intoxicación aguda y sub aguda**

Los efectos agudos son los que por su dramatismo, han llamado más la atención; sin embargo, los más frecuentes son sug-agudos , aquellos cuya intensidad no reviste para el intoxicado importancia tal que le aconseje buscar ayuda del personal de salud. Este tipo de intoxicaciones son altamente subregistradas, los estudios indican que se presenta hasta en el 17% de los trabajadores agrícolas, mientras que las agudas están entre 12 y 41 %³³

2.1.5.2 **Intoxicación Crónica.**

Se ha comprobado efectos sobre la salud humana y los más importantes son el deterioro de la fertilidad masculina por dibromocloropropano, la hipertensión arterial e hiperlipidemia, la exposición crónica a organoclorados,

32 Fuente : Ministerio de Agricultura – Junín 2004

33 Fuente : C. S. Concepción 2005, C.S. Chupaca 2005

cistitis y hemorragia por clordimeform, y anormalidades renales y neuropatía periférica, por organofosforados.³⁴

2.1.6 Situación de los plaguicidas COP.s en salud

En el Perú en la década de los 70, el Ministerio de Agricultura solicita la prohibición del DDT, lo cual no es compartida por el Ministerio de Salud, debido a la no existencia de otro producto que fuera eficiente y económico en el control de vectores transmisores de enfermedades como la malaria. No obstante, en septiembre de 1991 mediante decreto supremo 037-91-AG³⁵, se prohíbe el uso del DDT así como de los derivados y compuestos que con ellos se puede formular, mientras que el Ministerio de Salud, a la fecha, sigue sin pronunciarse al respecto. En la actualidad el Ministerio de Salud plantea en su programa Nacional de Control de la malaria y otras enfermedades metaxénicas una estrategia de control integrado de los vectores trasmisores de enfermedades, en la cual se consideran acciones como aspersiones con sustancias químicas, nebulizaciones y trampeos, haciéndose uso de plaguicidas organofosforados y piretroides.

34 Fuente : Ministerio de Agricultura – Junín 2004

35 Decreto Supremo N° 037-91-AG (12.09.91), Prohibición total de Aldrin, Endrin, Dieldrin, BHC/HCH, Heptacloro, Canfecloro/Toxafeno, 2,4,5-T y DDT, así como de los derivados y compuestos que con ellos se puedan formular. Restricción de los plaguicidas Arsenicales sólo para ser usados en el cultivo del algodón

A pesar que el Ministerio de salud no emplea el DDT en sus programas de control de vectores, no lo han prohibido porque pueden recurrir al uso de este plaguicida, en caso de emergencias epidemiológicas³⁶.

2.1.7 Niveles tecnológicos de la explotación del ganado vacuno lechero en la región de Junín

Los niveles de explotación del ganado vacuno lechero varía según las zonas, así tenemos que en el Valle del Mantaro y el valle de Tarma, un gran porcentaje de ganaderos tienen tecnología media y algunos tienen tecnología alta que en su conjunto solamente alcanza a un 10 %. En caso de las zonas alto andinas, los productores en su mayoría tienen tecnología baja en algunos casos, la explotación es con tecnología media con sistema de explotación extensiva.

2.1.8 Nivel riesgo de población rural por el uso de plaguicidas

Si se estima que entre el 85-89% de agricultores usan plaguicidas para el control de plagas, podemos suponer que la población rural que vive entre las parcelas o cerca de ellas puede estar sufriendo cierto nivel de contaminación, debido a la acción del viento y la persistencia de los plaguicidas.

En ese sentido, en Concepción el 48% y en Chupaca el 50% de agricultores/as mencionaron que existen viviendas cerca a los campos de cultivo, lo que indica el riesgo al que están expuestas las familias

de los agricultores/as y las que no se dedican a esta actividad, pero que de igual manera pueden verse contaminados por la cercanía de sus casas a estas zonas³⁷.

2.1.9 Impactos ambientales de los COP.s y plaguicidas

Cuando ingresan los plaguicidas al ambiente estos pueden seguir diversas vías: atmósfera, suelo y agua, pudiéndose intercambiar de un sistema a otro formando un ciclo³⁸.

Durante la aplicación de plaguicidas es cuando existe una mayor contaminación del ambiente, debido a la forma de aplicación, características ambientales y toxicidad del plaguicida. Al respecto, investigaciones al respecto han determinado que sólo el 5% del plaguicida aplicado en los cultivos, van directamente a controlar la plaga, el 95% restante se difunde en los diversos componentes, produciéndose una alta contaminación del ambiente.

De los/as encuestados/as, en Concepción el 79% y en Chupaca 82% de agricultores/as piensan que los plaguicidas contaminan el ambiente. Cuando se les consulta sobre el recurso natural que más se contamina por el uso de plaguicidas, en Concepción el 43% opina que el uso de plaguicidas contamina todo el ambiente (agua, aire, suelo, flora

³⁶ CEDEPA centro ecuménico de promoción y acción social Contaminantes orgánicos persistentes Huancayo 2005

³⁷ CEDEPA centro ecuménico de promoción y acción social Contaminantes orgánicos persistentes Huancayo 2005

³⁸ CEDEPA centro ecuménico de promoción y acción social Contaminantes orgánicos persistentes Huancayo 2005

fauna), mientras que el 7% indica que el recurso más contaminado es el aire, lo cual lo relaciona a la acción de la fumigación; el 5% menciona que el agua es uno de los componentes más afectados por esta práctica; por otro lado, el mismo porcentaje considera que el suelo es el recurso más contaminado por los plaguicidas. En Chupaca, el 54% manifestó que el empleo de plaguicidas contamina todo el ambiente, el 5% indica que los plaguicidas afectan el agua, aire y suelo, y el mismo porcentaje opina que estos productos contaminan el suelo principalmente. Entre los argumentos que mencionaron sobre la capacidad de contaminación, el 45-48% señala que son sustancias muy tóxicas, y la contaminación que genera los plaguicidas lo relaciona principalmente con la aplicación de plaguicidas³⁹.

2.2 Bases teóricas

La relación existente entre la estructura química y la efectividad de los compuestos usados como insecticida, aparentemente la toxicidad aumenta a la par que el número de átomos de cloro es mayor en la molécula, Las principales características químicas de los COP'S son su resistencia a la degradación térmica, química y biológica así también como sus excelentes propiedades dieléctricas⁴⁰. Su limitada solubilidad en agua es el rango 0,007 – 5,9 mg/ L. sin embargo todos los COP'S son solubles en aceites y solventes orgánicos y presentan una estabilidad química en un rango de temperatura de 170 –300 grados centígrados.

³⁹ CEDEPA centro ecuménico de promoción y acción social Contaminantes orgánicos persistentes Huancayo 2005

Sufren descomposición química y son transformados a policlorodibenzo-p-dioxinas en un rango de temperatura 400 – 1000 °C siendo estos compuestos resultantes altamente tóxicos⁴¹.

La dehidrocloración por acción de los álcalis a temperaturas altas se produce con facilidad. La descomposición del DDT como reacción al hidróxido potásico por ejemplo se presenta en forma de dehidrocloración. Al reaccionar se desprende un átomo de hidrógeno y un átomo de los tres cloros del grupo etánico, derivando un compuesto etilénico de p,p'-dicloro difenil – dicloro eteno⁴². Fundamento para determinar cloros totales por el método de Volhard.

2.2.1 Tipos de pesticidas

a) Insecticidas

Los insectos son los que más plagas ocasionan. Escarabajos, orugas, moscas y mosquitos, y muchos otros tipos de insectos causan grandes daños en las cosechas y transmiten enfermedades. Más de la mitad de los pesticidas son del grupo de los insecticidas.

Desde hace milenios los hombres utilizan sustancias como cenizas, azufre, compuestos arsenicales, tabaco molido, cianuro de hidrógeno, compuestos de mercurio, zinc y plomo, etc. para luchar contra los insectos. Forman el grupo de los llamados insecticidas de la 1ª generación. Son productos en

⁴⁰ Luis Daniel Ramos. Determinación de bifenilos policlorados residual y plaguicidas organoclorados... Tegucigalpa Honduras 1994

⁴¹ Luis Daniel Ramos. Determinación de bifenilos policlorados residual y plaguicidas organoclorados... Tegucigalpa Honduras 1994

⁴² Fernicola N. Toxicología de los insectos organoclorados. Bold . Of. San. Panam. 98

general muy tóxicos, poco efectivos en la lucha contra la plaga y muy persistentes en el ambiente (hasta 50 años). Hoy día se usan muy poco y bastantes de ellos están incluso prohibidos por su excesiva toxicidad..

Los avances de la ciencia y de la industria química hicieron posible la aparición de mejores insecticidas que se suelen denominar de la **2ª generación**. Son un variado conjunto de moléculas que se clasifican en grupos según su estructura química. Las tres familias más importantes son los organoclorados (clorocarbonados), los organofosfatos y los carbamatos⁴³.

Los **organoclorados** (DDT, aldrin, endrin, lindano, etc.) son tóxicos, su persistencia en el ambiente sin ser destruidos llega a ser de años y se bioacumulan, es decir, van aumentando su concentración al ir ascendiendo en la cadena trófica.

Los signos y síntomas iniciales dependen, en parte de la ruta de exposición. Las náuseas y los vómitos, a menudo, ocurren pronto después de la ingestión. Ello es seguido por aprensión y excitabilidad, y luego por diversos signos neurológicos, incluso, crispaturas, temblores, desorientación mental, debilidad, parestesias, y convulsiones que son , generalmente epileptiformes. La depresión respiratoria puede ser causada por el pesticida o por sus solventes de petróleo

⁴³ //www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/09ProdQui/112tipospest.html

La verificación del diagnóstico requiere un análisis de suero por cromatografía de gases. En tratamiento se usa anticonvulsiantes, especialmente el Dilantin.

La exposición crónica incidental depende de la distribución de residuos de plaguicidas en nuestro medio ambiente y de aquellos que se almacenan en tejidos adiposos. Actualmente, esto se investiga y se controla a través de los programas de monitoreo ambiental y humana. El monitoreo es el proceso de seguir un producto químico específico a través del ambiente. Es un proceso complejo y costoso. El hecho de iniciar, continuar o terminar un programa de monitoreo, fundamentalmente, parte de una decisión política con adecuado asesoramiento técnico⁴⁴.

Los **organofosfatos** (malation, paration, etc.) son poco persistentes (días) y se eliminan en la orina. Muy tóxicos para el hombre, tanto como los más conocidos venenos como son el arsénico, la estricnina o el cianuro.

Fueron desarrollados a partir del gas nervioso preparado por los alemanes en la 2ª Guerra Mundial. Se usan mucho en agricultura⁴⁵.

Los **carbamatos** (por ejemplo el carbaril, de nombre comercial Servin; o el propoxur, llamado Baygon, etc.) son poco persistentes (días) y se eliminan en la orina. Son poco tóxicos para el hombre pero menos

⁴⁴ <http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/09ProdQui/112tipospest.html>

⁴⁵ <http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/09ProdQui/112tipospest.html>

eficaces en su acción como pesticidas que los organofosfatos. Se usan menos en agricultura y más en interiores, como insecticidas caseros, etc⁴⁶.

Los insecticidas organofosforados y carbamatos

Son responsables de la mayoría de intoxicaciones ocupacionales agrícolas en el tercer mundo, son los que causan las intoxicaciones más agudas, y la recuperación máxima depende de un diagnóstico temprano y un tratamiento intensivo.

Producen la llamada enfermedad colinérgica, al combinarse con la colinesterasa en las terminaciones nerviosas y en otros tejidos del cuerpo permitiendo la acumulación de acetilcolina. Los síntomas y signos incluyen falta de apetito, náuseas, vómitos, diarreas, defecación y micción involuntaria, transpiración, salivación, lacrimación, dolor en el pecho, excesivas secreciones bronquiales, visión borrosa por midriasis.

Cuando es más severo hay contracciones musculares, fasciculaciones, debilidad y parálisis flácida; como signos de compromiso del sistema nervioso central: ansiedad, excitación, mareo, cefalea, somnolencia, convulsiones y coma. El momento y la sucesión en que van apareciendo los síntomas dependen del tipo de plaguicida, ruta y velocidad de ingreso.

En el laboratorio, la verificación de la intoxicación se hace mediante el dosaje de la actividad de la colinesterasa. El tratamiento es con atropina y cloruro de pralidoxima.

⁴⁶ <http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/09ProdQui/112tipospest.html>

2.2.2 Definición del DDT

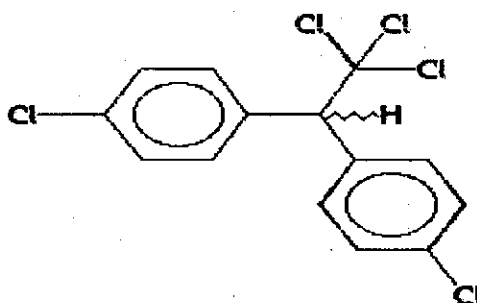
El DDT (dicloro difenil tricloroetano) es un pesticida organoclorado, que comenzó a utilizarse de forma extensa durante la II Guerra Mundial para controlar enfermedades que se transmitían a través de insectos denominados "vectores". De ahí que se diga a menudo que el DDT se utiliza para el "control de vectores". Se sintetizó por primera vez en 1874, pero hasta 1939 Mueller y sus colaboradores descubrieron sus propiedades insecticidas, que les valió el Premio Nobel en 1948⁴⁷.

Durante décadas, el DDT tuvo un uso agrícola y forestal, pero debido a su impacto medioambiental se prohibió casi universalmente. Desde entonces numerosos investigadores han documentado los riesgos de los compuestos organoclorados bioacumulativos para los seres humanos y para la vida salvaje en general.

Cuando hablo del DDT me estoy refiriendo al DDT y a las sustancias que produce con su degradación (DDE, DDD...).

El DDT es conocido como Dicloro-Difenil-Tricloroetano, sin embargo ese no es, químicamente hablando, su auténtico nombre, que es algo más complicado: 1,1,1-Tricloro-2,2-bis (p-clorofenil) etano.

GRAFICO 2 - Molécula del DDT



⁴⁷ www.cienciateca.com/ddt.html

Es una molécula muy lipófila y muy insoluble en agua, es decir, se disuelve bien en las sustancias grasas, pero no lo hace en las acuosas. Pertenece al grupo de los insecticidas denominados organoclorados, entre los que están el lindano, el aldrín, el heptacloro y el metoxicloro.

2.2.3 Utilidad de DDT

Su utilidad radica en su poder para acabar con los insectos. Es un insecticida de enorme utilidad para los países tropicales, ya que al ser de carácter graso no se lava por las intensas lluvias. Una gran parte de las pérdidas en las cosechas mundiales se debe a la acción de los insectos, dichas pérdidas se traducen, en los países desarrollados, en una disminución de los rendimientos por hectárea. Pero en los países del Tercer Mundo, el resultado es catastrófico. Una disminución de alimentos puede provocar hambrunas, un aumento de las enfermedades por una deficiente nutrición y un descontento social, que frecuentemente se traduce en violencia y guerra. Realmente es muy difícil cuantificar, cuantas vidas ha salvado el DDT, librándolas de las crueles garras del hambre y cuanta violencia ha evitado al disminuir los conflictos sociales por este motivo, pero sin duda, podemos concluir que una gran parte de la Humanidad se libró de la muerte a causa del DDT.

El DDT permitió, tal como afirmó en su biografía el premio Nóbel de la Paz en 1952, el Dr. Albert Schweitzer, que la gente ocupara y cultivara grandes áreas en África, Asia y América del Sur, antes inhabitables por causa de las enfermedades producidas por insectos y artrópodos. El mismo

Albert Schweitzer llegó a decir que el uso del DDT había abierto un rayo de esperanza, ya que en la lucha contra el hambre, según sus propias palabras: *¡cuánto trabajo y pérdida de tiempo nos causan estos malditos insectos...!*

No obstante, su principal aplicación tuvo lugar contra la malaria o paludismo. Esta enfermedad, de carácter tropical, es transmitida por el mosquito Anopheles. Ha sido desde siempre un azote para la Humanidad, por el elevado número de sus víctimas. Hasta la llegada del DDT, unas 200 millones de personas eran atacadas anualmente por la malaria, y de ellas todos los años morían 2 millones. Dada la relación existente entre casos de malaria y el número de insectos transmisores, se empieza a estudiar la posibilidad de su aplicación a gran escala para eliminar al vector (insecto transmisor) que provoca la enfermedad. A principios de 1946, se decide iniciar un programa de aplicación del DDT a gran escala, dirigido a eliminar el mosquito portador de la malaria produjo una inmediata y dramática reducción de estas cifras. Estas fumigaciones no se realizaban al aire libre, sino en el interior de las casas y locales. El mosquito Anopheles se alimenta por las noches de las víctimas durmientes, y luego vuela hasta la estructura vertical más cercana para descansar y digerir su comida. Debido a este comportamiento, el DDT hacía estragos entre un gran número de insectos adultos. El DDT actúa sobre los nervios motores y sensitivos de los invertebrados, alterando el transporte de iones sódicos y potásicos, y, por consiguiente, los potenciales de membrana. Se piensa que también bloquea la formación de ATP (Adenosín trifosfato).

La reducción de la malaria fue espectacular. En Sri Lanka (por entonces Ceilán, se pasó de 280000 casos anuales a sólo 17. En la India, en 1952, había unos 75 millones de personas afectadas por año y en 1964, esta cifra disminuyó a cien mil. Por esta razón, en 1948, se concedió el Premio Nobel de Medicina al Dr. Müller debido a su reconocida importancia médica. El Dr. Samuel Simmons, jefe de la división tecnológica del Centro de Enfermedades Transmisibles, del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, afirmó en 1959 que su valor para la Humanidad era inestimable.

En vista de su éxito contra la malaria y con el fin de controlar a los insectos vectores de enfermedades, el DDT se usó también contra la fiebre amarilla, la enfermedad del sueño, la peste bubónica y la encefalitis. Esto fue particularmente importante, porque estas enfermedades provocan en los niños un daño cerebral irreversible, condenando a las víctimas a una vida de mentalidad de logros por debajo de lo normal.

La mayoría de los pueblos del mundo han recibido sus beneficios ya sea directamente por la protección contra las enfermedades infecciosas e insectos transmisores de enfermedades, o a través de mejor nutrición, más alimentos, alimentos más limpios e incrementada resistencia a las enfermedades. El descubrimiento del DDT permanecerá para siempre como un hecho histórico en el campo de la salud pública y la agricultura.

2.2.4 Desventajas del DDT

A raíz de la publicación en 1962, del libro *Primavera Silenciosa* por la escritora Rachel Carson, se empiezan a oír voces en contra de la utilización del DDT. Entonces, en la opinión pública se abre un debate sobre la prohibición o no del DDT. Una de las más polémicas fue la del profesor de entomología de la San José University de California, el famoso ambientalista y entomólogo Dr. J. Gordon Edwards, profesor de Entomología de la San José University de California, socio del ecologista Sierra Club, de la Audubon Society, y miembro de la Academia de Ciencias de California. Expresó su disconformidad por el libro, en un artículo titulado *Las mentiras de Rachel Carson* publicado en la revista *21st Century, Science & Technology*, afirmando que Rachel Carson realiza afirmaciones falsas y tergiversa la realidad.

Las investigaciones sobre el DDT empiezan a confirmar que este no se degrada y se acumula en los tejidos grasos con un efecto bioacumulativo. Aunque no causa daños por toxicidad, su persistencia es muy preocupante. Durante la Conferencia Internacional de Estocolmo, en 1969, se recomienda la sustitución de los insecticidas organoclorados por sustancias menos persistentes en los organismos vivos y en el medio ambiente.

Pero el debate no sólo era en el ámbito científico. En el ámbito político se empezó a debatir la posibilidad de prohibir el DDT. La Organización Mundial de la Salud (OMS), el Servicio de Salud Pública de los EEUU, la Organización Panamericana de la Salud y muchas otras, se manifestaron

en contra de su prohibición. El dictamen final del Tribunal Examinador de la Agencia de Medio Ambiente de EEUU concluía que el DDT no era cancerígeno, mutagénico o teratogénico para el ser humano, y que los usos del DDT no tenían efectos visibles sobre peces, pájaros, vida silvestre u organismos acuáticos. Sin embargo, en Junio de 1972, el jefe de este organismo, William Ruckelshaus, anunció públicamente la prohibición del DDT diciendo que la decisión tomada no tenía nada que ver con la ciencia y se trataba de una decisión política.

La persistencia media del DDT en un ecosistema son tres años. Al ser un insecticida liposoluble, que sólo se disuelve en sustancias grasas, no se elimina en la orina y se acumula en los tejidos grasos. De tal forma que en el medio ambiente, un organismo que lo ingiere o absorbe lo acumula en sus tejidos grasos. Si este organismo sirve de alimentación a otro, éste acumulará lo que ya tenía de DDT más lo que ha ingerido de aquel. De esta manera, la concentración de DDT se va amplificando. El peligro medioambiental del DDT reside en su *efecto biopersistente*, ya que se acumula en la cadena trófica. Vamos a poner un ejemplo. Una p.p.m. significa una parte por millón, es decir, una en un millón. en peso. De 0,0006 p.p.m. de DDT en agua, las algas unicelulares y plantas acumulan 0,04 p.p.m.; los peces herbívoros que se alimentan de ellas llegan a acumular 0,2-1,2 p.p.m.; tras servir de alimento a los peces carnívoros estos acumulan 1-2 p.p.m., y la concentración en aves que se alimentan de peces llega a ser de 3-76 p.p.m. o sea se ha pasado de 0,0006 p.p.m. en el agua hasta 3-76 p.p.m. en aves, o sea la concentración de DDT ha

aumentado hasta unas 5000 a 126000 veces. El efecto bioacumulativo es el grave problema del DDT porque, en realidad, su toxicidad aguda es baja.

También se sospecha sobre su efecto en el metabolismo del calcio en las aves. Es un hecho comprobado que en los últimos tiempos las cáscaras de los huevos de las aves son más finas, hecho que ha provocado una menor tasa de reproducción, afectando, sobre todo, a las silvestres. Se ha relacionado este hecho con el DDT, implicando al metabolismo del calcio. Lo cierto es que no hay ningún estudio concluyente y sí muchos contradictorios. Algunos expertos sostienen que el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos de las aves es debido a otras causas (estrés, dietas bajas en calcio o vitamina D, Mal de Newcastle o sustancias tóxicas).

Además existen otras razones en contra del uso del DDT. Varias investigaciones han relacionado los insecticidas organoclorados, entre los que se encuentra el DDT, con posibles efectos cancerígenos.

Por todas estas razones, la FAO (Organización Mundial para la Agricultura y Alimentación) hace tiempo que renunció a su uso. Sin embargo se han estado utilizando hasta hace poco por países en desarrollo. Pero no es este el problema más grave, sino que en estos países hay abandonadas enormes cantidades de plaguicidas tóxicos y obsoletos, que son un peligro mortal para la salud humana y el medio ambiente. La FAO ha pedido un cuantioso incremento de donaciones urgentes de los gobiernos y la industria para acelerar las actividades de

saneamiento, comparando la situación con una bomba de relojería. Según el experto de esta organización,

Alemayehu Wodageneh, se necesitarán más de 30 años para sanear África y el Oriente Medio. Se estima que en todo el mundo hay muchos cientos de miles de toneladas de pesticidas obsoletos, ya sea prohibidos, descompuestos o peligrosos, y más de 100000 toneladas de ese volumen está en los países en desarrollo. De estos plaguicidas, muchos son mucho más tóxicos y peligrosos que el DDT, como la dieldrina. Frecuentemente, estos insecticidas terminan en manos de personas menos informadas y pobres y los bidones se guardan a la intemperie, cerca de alimentos y mercados, con fácil acceso para los niños. Muchas de estas sustancias están contaminando los suelos, las aguas subterráneas, las aguas de riego y las potables.

2.2.5 Prohibición del DDT

Fue Rachel L. Carson, en 1962, en su libro "Primavera Silenciosa" quién sacó a la luz las primeras evidencias de los efectos de este peligroso veneno. Su libro provocó una auténtica revolución de la opinión pública, que se indignó ante un sistema industrial que carecía de información sobre los efectos de los pesticidas para la salud.

Carson recopiló en su libro informes que demostraban que este veneno es liposoluble (se acumula en los tejidos grasos), persistente (tarda generaciones en desaparecer) y tendente a la biomagnificación a lo largo

de la cadena alimentaria (a medida que se sube en la cadena trófica, las concentraciones aumentan). Por eso, los efectos para la salud que ya se vislumbraban en la fauna silvestre empezaron a estudiarse en seres humanos, el eslabón más alto de la cadena.

La brecha abierta por Carson desembocó en la actual prohibición.

Actualmente el uso del DDT está casi exclusivamente restringido al "control de vectores", principalmente para combatir la malaria; aunque también está permitido como producto intermedio para la fabricación de dicofol. Es decir, aunque en este caso no se comercializa el DDT como tal, sino que se usa en el proceso de producción de dicofol, las plantas de producción de este insecticida son también fuentes de emisión de DDT al medio ambiente.

2.2.6 Defensores actuales del DDT

En los últimos tiempos ha tenido lugar una curiosa ofensiva en defensa del DDT, un insecticida muy tóxico combatido por el ambientalismo desde los años sesenta. Meses atrás, en la reunión del Grupo de Cairns, que reúne a los grandes países exportadores agrícolas (donde participa Costa Rica), J. Morris, del conservador Institute of Economic Affairs de Inglaterra, cuestionaba los tratados ambientales que impiden usar el DDT. Más recientemente, en varios periódicos latinoamericanos se publicó un artículo de Richard Tren y Roger Bate donde se denuncia una "mortífera campaña de los verdes" contra el DDT, concibiendo que esa sustancia es "esencial"

para los países subdesarrollados. Estos autores se expresan desde el International Policy Network, un instituto de investigación y opinión inglés, fuerte promotor de ideas neoliberales que, además, cuenta con una pequeña agencia de noticias en América Latina (Aipe).

No es un hecho menor que desde ciertos centros y prensa se difundan ideas a favor del DDT. En primer lugar, la afirmación de Tren y Bate de que "los ambientalistas jamás permiten que la verdad o la ciencia interfiera con sus alarmantes campañas" es falsa. En realidad, en el caso del DDT ha sido justamente la evidencia científica la que ha advertido sobre su peligrosidad. En segundo lugar, es necesario alertar que la defensa de ese agrotóxico implica considerar la salud y la calidad ambiental como temas secundarios: hay quienes sostienen que en los países más pobres sí se justifica usar DDT en los cultivos y en el combate de la malaria y la fiebre amarilla, e incluso se le defiende señalando su potencial contribución a la recuperación económica de las empresas de agroquímicos. Las preocupaciones por el ambiente y la salud, según ese razonamiento, serían un lujo únicamente aceptable en las naciones ricas.

La promoción de este tóxico es además incompatible con el esfuerzo de organizaciones campesinas y agroempresariales que exportan productos agrícolas naturales, las cuales, si se atendiera a los defensores del DDT, podrían perderse, porque chocarían con las barreras sanitarias de otras naciones⁴⁸.

48 www.cienciateca.com/ddt.html

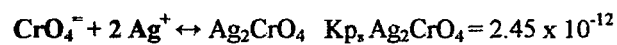
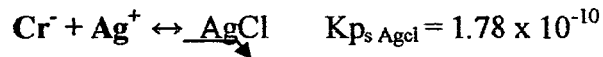
2.2.7 Métodos de análisis

2.2.7.1 Método de Mohr

Utilidad: Determinación de Cl^- y Br^- .

Puede utilizarse en retrovaloraciones de Ag^+ .

No sirve para la determinación de I^- y SCN^- .



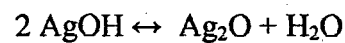
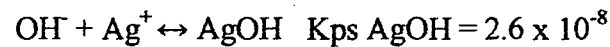
Requisito

Solubilidad de $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 >$ Solubilidad de AgX lo que asegura que siempre precipite primero el haluro de plata

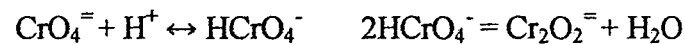
Rango de pH en el que se puede aplicar : $6.5 < \text{pH} < 10$.

Prácticamente se regula agregando Bórax o NaHCO_3

Límite superior : dado por la posible formación de hidróxido u óxido de plata según:



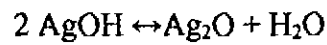
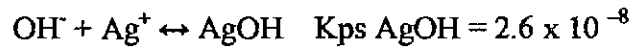
Límite inferior : dado por la solubilidad del Ag_2CrO_4 en soluciones ácidas según:



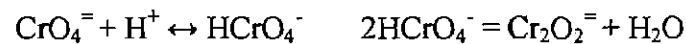
Rango de pH en el que se puede aplicar : $6.5 < \text{pH} < 10$.

Prácticamente se regula agregando Bórax o NaHCO_3

Límite superior : dado por la posible formación de hidróxido u óxido de plata según:



Límite inferior : dado por la solubilidad del Ag_2CrO_4 en soluciones ácidas según:



Blanco

Para realizarlo se toma una solución sin cloruro, se coloca CaCO_3 (simula AgCl), CrO_4^{2-} y se valora con la solución de AgNO_3 , el gasto obtenido se resta al gasto de la valoración de la solución problema.

2.2.7.2 Método De Volhard

Valorante : Solución de SCN

Aplicación:

- a- Determinación directa de Ag^+ .
- b- Determinación por retrovaloración de Cl^- , Br^- y I^- .

Reacción de valoración:

a- Determinación directa de Ag^+ .



Reacción con el indicador:



Fuentes de error

* AgSCN adsorbe Ag^+ en su superficie, puede darse un punto final prematuro, para evitarlo se debe agitar vigorosamente.

* $[\text{SCN}^-]_{\text{P.F.}} > [\text{SCN}^-]_{\text{P.E.}}$, exceso de SCN^- se sobrevalora Ag^+

Interferencias

* Hg^{+2} reacciona con SCN^- .

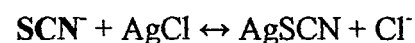
* Altas concentraciones de Ni^{+2} , Co^{+2} , Cu^{+2} que colorean la solución.

Reacciones

b- Determinación por retrovaloración de Cl^- , Br^- y I^- .



Inconveniente: ocurre la metátesis:



$$K = (K_{\text{ps}} \text{AgCl}) / (K_{\text{ps}} \text{AgSCN}) = 178$$

Para eliminar la metátesis:

Filtración de AgCl y luego valoración del exceso de Ag^+

Disminución de la velocidad de reacción:

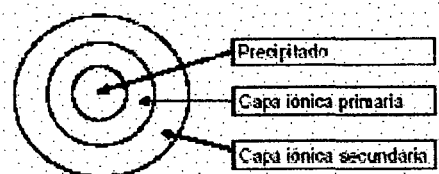
a) ebullición de la solución.

b) revestimiento del precipitado con nitrobenzeno.

No ocurre metátesis para AgBr y AgI porque son menos solubles que AgSCN.

2.2.7.3 Método De Fajans

Indicador : Colorante orgánico que produce un cambio de color sobre el precipitado, al formar parte de la capa iónica secundaria (contraiónica).



Consideraciones a tener en cuenta para el uso de los Indicadores de Adsorción

1 - Elevada superficie del precipitado

Agitación

Utilizar coloide dextrina

Evitar la precipitación de AgOH

2 - Control del pH de la solución

Para lograr adecuada

ionización del indicador

Fluoresceína $pK_a = 7$ pH óptimo > 7

Diclorofluoresceína $pK_a = 4$ pH óptimo > 4

Eosina $pK_a = 2$ pH óptimo > 2

Consideraciones a tener en cuenta para el uso de los Indicadores de Adsorción (II)

3 - Grado de adsorción. Debe ser moderado.

Eosina adecuada para usar en la valoración de Br^- , I^- , SCN^-

no es adecuada para valorar Cl^- .

4- Ión del indicador debe tener carga opuesta al ión usado como titulante.

2.2.7.4 Método Cromatográfico.

Cromatógrafo de gases Hewlett Packard modelo 5890 series II, con detector de captura de electrones (ECD ^{63}Ni) con integrador modelo 3396. Se incorporó una columna capilar SPB-5 de 30 m x 0.25 mm. D.I. x 0.25 mm de espesor de capa. Fase estacionaria fenilmetilsilicon al 5 %, volumen de muestra 1—5mL, tiempo de Split 0.75 min. Condiciones de operación: temperatura inyector 260°C; temperatura detector 320°C; gas de arrastre helio a 1 mL/ min; gas auxiliar Nitrógeno a 30mL/min. Programa de temperatura: inicial de 90°C durante 2 min.; incremento de 30°C/min., hasta 180°C; incremento de 1°C/min, hasta 200°C; luego incremento de 10°C/min. hasta 300°C y mantenida a esta temperatura final por 3 min.

El análisis cuantitativo se realizó empleando el método de estándar externo, para lo cual se utilizó una mezcla estándar de organoclorados de Chem Service (CSM-8880 M. West Chester, PA 19381-0599.USA), de una concentración de 20µg/mL de cada componente, y los resultados se expresaron en µg/g de grasa anhidra. La confirmación de los compuestos POs analizados se realizó, cuando fue necesario, en

un equipo GC-MS marca Finigan 5475 Mat CGQ con sistema de ionización electrónica que opera a 70 eV.

2.3 Definición conceptual de términos:

1. Pesticidas

Los pesticidas o plaguicidas, son todas aquellas sustancias químicas usadas, para el control de las plagas en la agricultura y la ganadería, por ser sustancias con actividad biológica.

El término pesticida se utiliza desde hace algunos años en los países Sajones; el término plaguicida que parece el mas correcto, abarca todas las sustancias usadas en la destrucción de los animales y vegetales que son perjudiciales a las plantas cultivadas y a los productos almacenados.

2. Insecticidas

Todo compuesto químico o mezcla de ellos, empleados para destruir insectos.

3. Diclorofenil tricloroetano o DDT

Es un compuesto inicial de toda una serie de productos insecticidas surgidos en los años 1950 y el mérito de haber sido el compuesto inicial del grupo de los componentes de la lucha contra los insectos, El DDT, dicloro -difenil - tricloroetano, con precisión; p-p' dicloro -2,2 - bis -I,I,I,- tricloroetano; pero mas frecuentemente ; también se puede expresar correctamente de la siguiente manera:

p-p' -dicloro - difenil - 1,2,3,- tricloroetano.

I-Tricloro-2,2-bis -(p-clorofenil) - etano.

Peso molecular. = 354,43

Es el integrante activo insecticida que se halla con menor o mayor porcentaje en los productos líquidos, semilíquidos o polvos que se ofrecen en el mercado insecticidas con los más diversos nombres.

4. **Toxicidad del DDT**

En las intoxicaciones agudas los compuestos clorados, son menos tóxicos que los órganos fosforados, en cambio tienen mayor poder residual y acumulativo.

5. **Termostabilidad del DDT.**

A temperaturas de ambiente naturales es decir, al no llegar a los 80°C, es absoluta, lo que significa que el DDT sin calentamiento artificial a temperatura alta, no pierde su poder de insecticida por tiempo indefinido. También parece ser el DDT altamente estable a la acción de la luz, particularmente contra los rayos ultravioletas.

6.. **Nitración del núcleo aromático del DDT.**

Se obtiene mediante la mezcla nitrosulfúrica (ácido sulfúrico, ácido nítrico)

7. **Lindano (Lindane)**

Es el nombre adoptado por el gobierno de los EE.UU. para referirse al Isómero gamma del 1,2,3,4,5,6 - hexaclorociclo-hexano. o simplemente : "isogamma - 666".

8. **TDE**

Es prácticamente como el DDT, en lo que se refiere a toxicidad para animales, acumulación en la grasa y secreción en la leche.

9. Aldrina

Pesticida clorado Se presenta en forma de cristales blanquecinos la fórmula química es el hexacloro octahidro-dimetano naftaleno. En el metabolismo, la aldrina, en animales es transformada en dieldrina más tóxica.

10. Dieldrina

Derivado oxigenado de la aldrina. Por este motivo se diferencia de la aldrina y el clordano cuya molécula bicíclica contiene un átomo de Oxígeno y por su elevado poder residual es igual o superior al DDT.

Fórmula Química empírica es el hexacloro epoxi-octahidro-dimetano naftaleno (dieldrina) es : $C_{12}H_8OCl_6$

11. Endrina (Endrin)

Corresponde al nombre específico químico: 1,2,3,4,10,10 - hexacloro -6,7 - epoxi- 1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahidro-1 4-endo,endo-5,8 dimetano naftaleno. Peso molecular 380.926gr. La endrina es el endo-exo-isómero, ambos son moléculas condensadas: $C_{12}H_8Cl_6O$. Esto es, dieldrina y endrina son isómeros.

12. Clordano

También se le conoce comercialmente por Octacloro u Octa-Clor . Es un hidrocarburo clorado cuya fórmula es : 1,2,4,5,6,7,8 -8-octacloro-4,7 metano - 3 a, 4,7,7a - tetrahidroindeno;

abreviadamente Chlordane, designación adoptada por U.S. Department of Agricultura.

13. BHC

Químicamente corresponde a la denominación de hexaclorobenceno. No obstante, normalmente en la literatura de origen anglosajón (especialmente antigua), se ha venido utilizando la sigla BHC como sinónimo de HCH, lo que ha dado lugar a importantes confusiones.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y métodos:

En el presente trabajo se usó el método NCh2739/1OF2002 productos hidrobiológicos. Referencia: AOAC Oficial Meted 937.09 Salt (chlorine as Sodium Chlorine) in seafood Volumetric Method. Final Action.

Las muestras se recolectaron en el Valle del Mantaro (Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja). Para lo cual se obtuvo muestras de leche fresca en los puntos de venta (mercados y tiendas) de los distritos.

El Muestreo estadístico se realizó al azar de acuerdo a la distribución muestral y el tamaño de la muestra se tomó en función al volumen de producción lechera.

Los análisis químicos se realizaron en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao. Instrumento de recolección de datos: (ver anexo formulario I)

3.1.1 Materia Prima: Leche fresca de vaca.

Es una emulsión diluida de grasa en el plasma. Todas las reacciones entre el resto de los componentes de la leche y la materia grasa tienen lugar a través de la membrana del glóbulo graso⁴⁹

⁴⁹ Universidad Agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos Ed. Internacional 2001 pag 3

3.1.1.1 Componentes Principales

La Lactosa es el carbohidrato característico de la leche. Es un disacárido compuesto por glucosa y galactosa. La lactosa es un azúcar reductor.

La materia grasa está constituida fundamentalmente por triglicéridos muy distintos que forman una mezcla compleja; sus ácidos grasos presentan grandes diferencias en la longitud de su cadena (desde 2 hasta 20 átomos de carbono) y en su grado de saturación (de 0 a 4 dobles enlaces). La leche también contiene pequeñas cantidades de otros lípidos, como fosfolípidos, colesterol, ácidos grasos libres y diglicéridos.

Alrededor de las cuatro quintas partes de las proteínas de leche son caseínas que a su vez, están constituidas por una mezcla de aproximadamente 10 proteínas diferentes. El resto corresponde esencialmente a las llamadas proteínas del suero y además hay algunas otras proteínas, como las enzimas.

Los minerales no equivalen exactamente al contenido de sales. Los principales son: K, Na, Mg, Cl y fosfatos. La leche contiene muchos otros elementos en cantidades traza. Las sales están sólo parcialmente ionizadas. Los ácidos orgánicos se encuentran como iones o como sales; el más abundante es el citrato. Además, la leche contiene muchos otros componentes misceláneos en cantidades traza.

Composición aproximada de la leche

TABLA 1 Composición aproximada de la leche¹

| Componentes | Contenido medio en la leche (% p/p) | Rango ² (% p/p) | Contenido medio Sobre extracto seco (% p/p) |
|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| Agua | 87,10 | 83,3-8,7 | |
| Sólidos no grasos | 8,90 | 7,9-10,0 | |
| Grasa sobre extracto seco | 31,00 | 22-38 | |
| Lactosa | 4,60 | 3,8-5,3 | 36,0 |
| Grasa | 4,00 | 2,5-5,5 | 31,0 |
| Proteína ³ | 3,25 | 2,3-4,4 | 25,0 |
| Caseína | 2,60 | 1,7-3,5 | 20,0 |
| Sustancias minerales | 0,70 | 0,57-,83 | 5,4 |
| Ácidos orgánicos | 0,17 | 0,12-0,21 | 1,3 |
| Varios | 0,15 | | 1,2 |

¹ Composición media de las trazas

² Los valores no suelen sobrepasar este intervalo; solamente lo hace el 1% - 2% de las muestras de ordeños separados de vacas individuales, excluyendo el calostro y la leche obtenida poco antes del parto

⁴ No se incluyen los compuestos nitrogenados no proteicos.

Fuente: Universidad Agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos

El total de todos los componentes exceptuando el agua, constituye el extracto seco de la leche. Dentro del mismo, se distingue entre el contenido en extracto seco magro o sólidos no grasos y el contenido en materia grasa sobre extracto seco⁵⁰.

3.1.1.2 Estructura

La estructura puede definirse como la disposición física de los componentes (químicos) en un sistema. Es decir, la composición se refiere a qué hay en el sistema y la estructura a cómo está. Expresando de otra forma, la estructura es todo lo que se necesita,

⁵⁰ Universidad Agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos Ed. Internacional 2001 pag 3-4

además de la composición y las condiciones externas, para determinar las propiedades de un sistema⁵¹.

3.1.1.3 Densidad

La densidad total de una mezcla de componentes como es la leche, es en función de su composición y puede calcularse con la fórmula:

$$\frac{1}{P} = \sum \left[\frac{m_x}{p_x} \right]$$

Donde M_x es la masa del componente x (Leche) y P_x su densidad aparente en la mezcla

La densidad de la leche fresca es bastante variable. La de la leche fresca entera es aproximadamente 1,030Kg/m³

3.1.1.4 Variabilidad

La variabilidad en la composición se conoce bien por que ha sido objeto de numerosos estudios que sustentan el cambio de la estructura de la leche (por ejemplo el tamaño de los glóbulos grasos). Desde el punto de vista cuantitativo la composición de la leche de vaca es bastante constante los principales factores que influyen sobre la composición y propiedades de la leche son:

⁵¹ Universidad Agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos Ed. Internacional 2001 pag 4-7

- a. La especie, la raza y el individuo. Es decir factores genéticos.
- b. La fase de lactación (Que tiene un importante efecto; el calastro es muy diferente de la leche normal), la edad de la vaca, el número de lactaciones, la gestación. Es decir factores fisiológicos
- c. Los estados patológicos en especial la mastitis
- d. La alimentación, el clima, el sistema de ordeño. Es decir, factores ambientales y de manejo.

Además, puede llegar a la leche compuestos extraños, bien desde la propia vaca o después del ordeño, que produce un importante aumento en la variabilidad. Por Ejemplo puede encontrarse en la leche pesticidas, antibióticos u otros contaminantes⁵².

⁵² Universidad Agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos Ed. Internacional 2001 pag 14-15

TABLA 2 Propiedades de los principales elementos estructurales de la leche.

| Componente principal En estado de | Leche | | | |
|---|--------------------------------------|---|--|---|
| | Plasma | | Suero | |
| | Glóbulos grasos Grasa Emulsión | Micelas de caseína Caseína, agua, sales Fina dispersión | Proteínas globulares Proteínas del suero Disolución coloidal | Partículas de lipoproteína Lípidos, proteínas Dispersión Coloidal |
| Contenido (% sobre extracto seco) | 4 | 2,8 | 0,6 | 0,01 |
| Volumen de la fracción | 0,04 | 0,1 | 0,006 | 10 ⁻⁴ |
| Diámetro de las partículas ¹ | 01-10um | 20-300 nm | 3-6 nm | 10 nm |
| Número por mL | 10 ¹⁰ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁷ | 10 ¹⁴ |
| Área superficial (cm ² /mL leche) | 700 | 40,000 | 50,000 | 100 |
| Densidad (20°C; Kg.m ⁻³) | 920 | 1,100 | 1,300 | 1,100 |
| Visibles al | Microscopio | Ultramicroscopio | | Microscopio electrónico |
| SE Separan en | Desnatadora | Ultracentrifugación | Ultrafiltración | Ultrafiltración |
| Velocidad de difusión (mm en 1h) ¹ | 0,0 | 0,1-0,3 | 0,6 | 0,4 |
| PH isoelectrico | -3,8 | -4,6 | 4-5 | -4? |

¹ A Efectos comparativos, se considera que el tamaño de la mayor parte de moléculas en solución es de 0,4-1 nm de diámetro y la velocidad de difusión, por ejemplo, de 5nm en 1 h. 1 mm = 10³ um = 10⁶ nm = 10⁷ A.

NOTA: Los valores son medias aproximadas

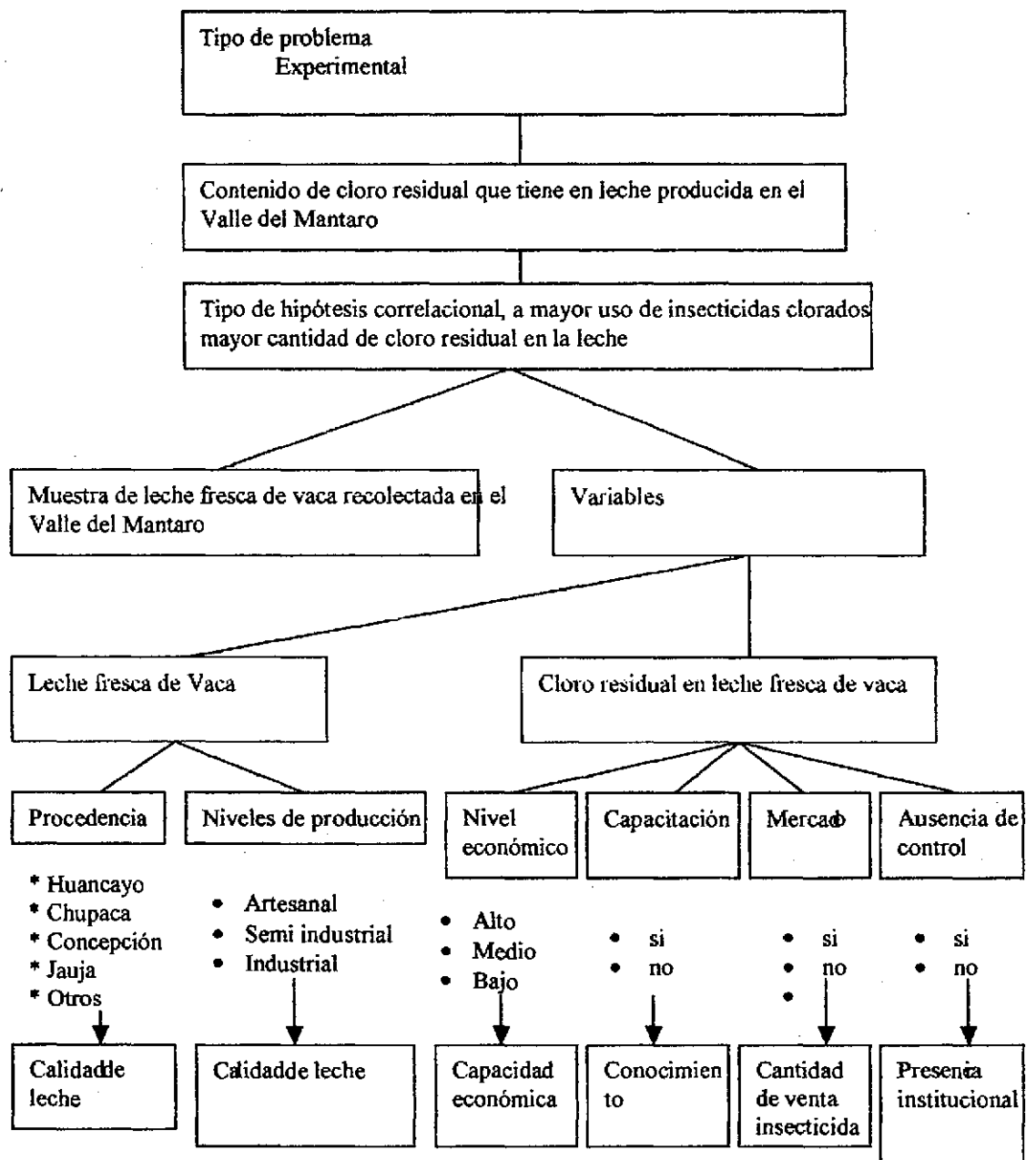
Fuente: Universidad Agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos

TABLA 3 Composición y estructura de la leche.¹

| GLOBULOS GRASOS | | MICELAS DE CASEINA | |
|---|-------------------------|--|--|
| Glicéridos triglicéridos 40g diglicéridos 0,1 g monoglicéridos 10mg Acidos grasos 60mg Esteroles 90mg Carotenoides 0,3 mg Vitaminas A,D,E,K Agua 60mg Otros | | Proteína Caseína 26g proteosa-peptona + Sales 2g ca 850mg fosfato 1000 mg citrato 150mg K; Mg, Na Agua -80 g Enzimas Lipsa plasmína | |
| | | MEMBRANA | |
| | | agua - proteína 350 mg fosfolípidos 230 mg cerebrosidos 30 mg gliceridos - acidos grasos 15 mg esteroles 15 mg otro lípidos enzimas fosfatasa alcalina xantina oxidasa muchas otras cu 4 ug Fe 120 ug | |
| LEUCOCITOS | | PARTICULAS LIPOPROTEICAS | |
| Muchas enzimas p.ej. Catalasa Acidos nucleicos Agua | | Lípidos Proteína Enzimas Agua | |
| | | LACTOSUERO | |
| Agua 790 g | Acidos Organicos | Proteínas | |
| Carbhidratos | Citrato 1600 mg | caseína + | |
| lactosa 46 g | formato 40 mg | B-lactoglobulina 3,3 g | |
| glucosa 70 mg | acetato 30 mg | a-lactoglobulina 1,0 g | |
| otros | lactato 20 mg | Albumina serica 0,3 g | |
| | axalato 20 mg | inmunoglobulinas 0,7 g | |
| | otros 10 mg | proteosa-peptona + | |
| | | otras | |
| Minerales | Gases | Compuestos nitrogenados no proteicos | |
| ca. Ligado 300 mg | Oxígeno 2 mg | peptidos + | |
| ca. Iónico 90 mg | Nitrogeno 16 mg | aminoácidos 50 mg | |
| Mg 70 mg | | urea 250 mg | |
| K 1,500 mg | Lípidos | amoníaco 10 mg | |
| Na 450 mg | Gliceridos | otros 300 mg | |
| Cl 1,100 mg | Acidos grasos 20 mg | | |
| Fosfato 1,100 mg | fosfolípidos 100 mg | Enzimas | |
| Sulfato 100 mg | cerebrosidos 10 mg | Fosfatasa acida | |
| bicarbonato 100 mg | esteroles 70 mg | peroxidasa | |
| | otros | muchas otras | |
| Elementos Traza | Vitaminas | Esteres fosforicos -300 mg | |
| Zn 3 mg | Grupo b 200 mg | otros | |
| Fe 120 ug | Acido ascorbico 20 mg | | |
| Cu 20 ug | | | |

Fuente: Universidad agrícola de Wageningen. Ciencia de la leche y tecnología de los productos

3.1.2 Gráfico N° 3 Diseño Metodológico



3.1.3 Determinación del universo:

TABLA 4 PRODUCCION DE LECHE SEGÚN PROVINCIAS - VACUNOS

| | Variables | Unidad de medida | años | | | | | | |
|-----------------------|-------------|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Total Dpto Provincias | población | Unidades | 220000 | 216200 | 212900 | 213760 | 213800 | 221699 | 221300 |
| | Vacas Ord. | Unidades | 22027 | 22744 | 23149 | 23249 | 23240 | 23400 | 23500 |
| | Leche | t | 16300 | 17001 | 17316 | 17516 | 17965 | 17969 | 18074 |
| | Rendimiento | L/vaca | 740 | 740,51 | 748,02 | 753,42 | 772,08 | 764,9 | 796,11 |
| Huancayo | población | Unidades | 41810 | 43200 | 49844 | 50400 | 49120 | 44200 | 49000 |
| | Vacas Ord. | Unidades | 4228 | 5915 | 8657 | 8737 | 8704 | 8431 | 8841 |
| | Leche | t | 3484 | 7317 | 1051 | 1099,61 | 1106,48 | 1075,16 | 1113,22 |
| | Rendimiento | L/vaca | 424 | 625 | 858,11 | 880,04 | 697,37 | 872,21 | 843,57 |
| Chupaca | población | Unidades | 19100 | 18700 | 17146 | 19250 | 18314 | 17890 | 17995 |
| | Vacas Ord. | Unidades | 1721 | 2744 | 3055 | 3880 | 3321 | 2893 | 3121 |
| | Leche | t | 1460 | 337,3 | 370,2 | 380,86 | 420,45 | 378,4 | 402,88 |
| | Rendimiento | L/vaca | 859,97 | 859,91 | 860,43 | 860,31 | 864,11 | 858,8 | 802,42 |
| Concepción | población | Unidades | 31300 | 34340 | 33300 | 33660 | 35000 | 42210 | 38240 |
| | Vacas Ord. | Unidades | 4903 | 5042 | 6159 | 5503 | 5845 | 6720 | 6183 |
| | Leche | t | 4280 | 4926 | 4963 | 4576 | 4700 | 4840 | 4800 |
| | Rendimiento | L/vaca | 872,93 | 872,92 | 872,86 | 873,03 | 921,98 | 894,48 | 858,91 |
| Jauja | población | Unidades | 33580 | 21220 | 22210 | 33280 | 32444 | 35120 | 36200 |
| | Vacas Ord. | Unidades | 3228 | 4657 | 4598 | 1889 | 5368 | 6002 | 6246 |
| | Leche | t | 2700 | 621,3 | 636,5 | 649,5 | 697,1 | 778,5 | 787 |
| | Rendimiento | L/vaca | 864,31 | 980,06 | 834,7 | 834 | 849,83 | 879,94 | 876,97 |

Fuente; Dirección agraria Junín

Lo que fija una población de 15000 vacas de ordeño para esta importante región como es el Valle del Mantaro, y que servirán como referencia comparativa. La población del universo se fija en 15000 vacas para la casuística en estudio las que están referidas a cifras del año 2001 para el Valle del Mantaro conforme se indica en el siguiente cuadro:

3.1.4 Determinación de la Muestra

Nuestro estudio se realiza con una población de 15000 vacas de ordeño referente al Valle del Mantaro como registra la Dirección Agraria de Junín.

La muestra de la presente investigación es calculada con las siguientes relaciones, con un error de 0,03 :

$$n^1 = \frac{S^2}{V^2}$$

Si se conoce el tamaño de la población

$$N^1 = \frac{n^1}{(1 + (n^1/N))}$$

n^1 = Tamaño de la muestra para n observaciones

N^1 = Tamaño de la muestra de investigación ajustada en
Función de N que es el tamaño de la población

N = Población o universo

Y = Valor promedio de una variable = 1

Se = *Error estándar*

V = Varianza de la población $\{(Se)^2$ el cuadrado del error _ estándar}

S^2 = Varianza de la muestra $(p (1 - p))$

Determinación de la muestra:

Población N = 15000 vacas

Probabilidad p= 0,9

Error Standard : 0,03

$$n^1 = S^2 / V^2$$

$$S^2 = p * (1 - p)$$

$$= 0,9 * (1 - 0,9) = 0,09$$

$$V^2 = (\text{Error Estándar})^2 = (0,03)^2 = 0,0009$$

$$n^1 = 0,09 / 0,0009 = 100$$

Ajustando el tamaño muestral se tiene:

$$N^1 = n^1 / (1 + (n^1 / N)) = 100 / (1 + (100 / 15000))$$

$$= 100 / 1,0067 = 99,40 = 100$$

Luego el tamaño de la muestra será de 100

Del cuadro anterior se puede inferir:

Tabla 5. Distribución Muestral

| | Variables | Unidad de medida | Año | |
|-------------------------|--------------|------------------|-------|---------|
| Total Dpto. Provincias | Vacas Ord. | Unidad | 2001 | Muestra |
| Huacayo | Vacas Ordeño | Unidad | 4600 | 31 |
| Chupaca | Vacas Ordeño | Unidad | 1900 | 12 |
| Concepción | Vacas Ordeño | Unidad | 4600 | 31 |
| Jauja | Vacas Ordeño | Unidad | 3900 | 26 |
| Total Valle del Mantaro | | | 15000 | 100 |

Fuente: Elaboracion propia

De los datos proporcionados en la tabla 5 se observa que el tamaño de la muestra para el Valle del Mantaro es de 100 muestras de leche de vaca, las que se distribuyen proporcionalmente en los meses de junio/2005, octubre/2005, febrero/2006 y mayo/2006

3.1.5 Procedimiento de muestreo:

1. Envases

Para este tipo de análisis referentes a compuestos orgánicos (**Leche fresa de vaca**, plaguicidas, etc), se emplearon envases de vidrio.

Los tapones empleados también fueron de material de vidrio con cierre hermético.

2. Lavado y Reutilización.

Se utilizaron 50 envases nuevos de vidrio con una capacidad de 100 mL. para cada toma de muestra, los mismos que son reutilizados tomando en cuenta las siguientes normas:

Se descartaron aquellos que presentaron cualquier tipo de imperfección que permita la salida de líquido o la entrada de aire en su interior.

Así mismo se descartaron los envases de vidrio con fracturas, aún cuando no presenten pérdida de líquido.

Las *botellas de vidrio* se lavaron :

- a) Con una mezcla limpiadora compuesta por 1 litro de H_2SO_4 , concentrado, que se mezcla muy lentamente y agitándolo con 35 mL de solución saturada de dicromato de sodio.
- b) Después de la limpieza se enjuagará abundantemente el envase con agua de calidad para reactivos (agua desionizada) hasta asegurar la total eliminación del agente limpiador.
- c) En el caso de que en la superficie interna del envase se observe la presencia de cualquier tipo de concreción, depósito, adherencia o coloración será descartado.

3. Metodología de muestreo.

Los procedimientos para la toma de muestras y análisis químicos de leche fresca de vaca fueron uniformes a fin de garantizar la posibilidad de comparar los resultados de análisis.

4. Método de toma.

Una vez extraída la muestra se almacenó en el recipiente de 100 mL, que es necesario para el análisis, las operaciones de enjuague y reproceso

5. Llenado de los envases.

Antes del llenado, primero el envase se enjuagó con la muestra y luego se procedió al llenado.

Los envases se llenaron hasta el borde procurando no dejar una cámara de aire entre el agua y el tapón de cierre. Luego estos envases fueron etiquetados con los siguientes datos:

Procedencia, Nro de muestra y fecha

6. Elección del sistema de muestreo:

Como ya se comentó anteriormente seleccionamos como recipiente envases de vidrio de 100 mL, con tapa de cierre hermético.

Se fijó los puntos de acopio de la muestra correspondiendo a los puntos de venta (Mercados, tiendas, y porongueros) por ejemplo para el mes de Junio/2005 en el distrito de Chupaca de las tres (3) muestras tomadas, dos (2) se tomaron en el mercado de Chupaca y la otra (1) se tomó de un poronguero de los alrededores.

En el mes de Octubre del 2005, en el mes de Febrero el 2006 y el mes de Mayo del 2006 el muestreo se realizó en los mismos lugares.

Ese mismo procedimiento se realizó en las diferentes zonas.

Una vez finalizado el muestreo, el material debe ser limpiado según lo mencionado anteriormente.

3.2. Técnicas del experimento

3.2.1 Instrumentos y equipos

Material de vidrio borosilicatado

Condensadores a reflujo

Beaker de 250 – 500mL de capacidad

Fiolas de 1000 mL, 250 mL, etc para la preparación de soluciones valoradas

Probetas de 50 y 100 mL.

Embudos

Micro-buretas de 5 y 10 mL. Certificadas

Vasos de precipitados de diferente volumen, auxiliares, mecheros. Etc.

Reactivos

DDT comercial al 50%

Solución valorada de AgNO_3 0,01N Q.P. Merk

Solución valorada de KCNS 0,01 Q.P. Merk

Solución HNO_3 (1+1) Q.P. Merk

Benceno P.A. Merk

Sodio metálico Q.P.

Sal de Mhor $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ al 5% P.A. Baker.

Cromato de potasio al 5% Q.P. MERK

3.2.2 Método Analítico

La 2-2 bi (p-clorofenil) -1,1,1, - ,Tricloro etano (DDT)

3.2.2.1 Preparación de la solución

1 **De DDT de grado técnico.**- Pese la muestra que contiene aproximadamente 1g. de DDT y transfiera a un frasco de 250mL. de volumen. Disuelva la muestra en 10 mL. de Benceno y luego diluya a volumen con isopropanol al 99%. Transfiera una alícuota de 25 mL a un balón de 250 – 500mL. Agregue 2,5 g de sodio y agite el frasco para mezclar la muestra con el isopropanol. Conecte el frasco al condensador de reflujo y haga hervir suave por 30 min., agitar el balón ocasionalmente. Eliminar el exceso de sodio con mucha precaución 10 mL al 50% de isopropanol al condensador a una velocidad de 2 gotas por segundo. Desconecte el condensador, agregue 60 mL de H₂O, haga hervir la solución Aproximadamente 30 min. para expeler el isopropanol y proceda a determinar la muestra.

2 **Determinación**

(a) Enfríe el balón y transfiera el contenido de 250 mL, agregue 2-3 gotas de fenoltaleina y neutralice con ácido nítrico (HNO₃) luego agregue 10mL en exceso. Agregar un ligero exceso de nitrato de plata (AgNO₃) 0,01N y coagular

la precipitación de AgCl por digestión en baño vapor por 30 minutos agitando.

Enfriar, filtrar en papel de filtro cuantitativo rápido y lavar con H₂O. Agregar solución saturada de AgNO₃ en filtrado con KCNS 0,01N (b). Sustraer cuantitativamente el AgNO₃ fijar el filtrado de la original adición. Para diferenciar esto se requiere de combinarse con el Cl en el DDT. 1mL 0,01N AgNO₃ = 0,0003545 gr. Cl, Clx2 = DDT

(b) Enfriar un frasco, agregar 2-3 gotas de solución de fenoltaleina y neutralizar con HNO₃ (1+ 1) luego agregar 10 mL en exceso necesariamente cuantitativo para precipitar el Cl, luego agregar 5 mL de nitrobenceno y 0,5 gr Fe₂(SO₄)₃ y mover el precipitado.

Titulación cruzada, con ambas soluciones Standard y cruzado en el punto final.

Calcular la cantidad de DDT como en (a) con AgNO₃ cuantitativo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 DETERMINACIÓN DE CLORUROS TOTALES EN LECHE FRESCA DE VACA

a. Contenido de cloros naturales.(Determinación de cloruros por el método de Volhard)

Determinación de cloruros en una muestra.

Se toma 5mL de la muestra en un erlenmeyer de 250mL y se acidula con un 1 mL de HNO₃; se agrega 20 mL de la solución tipo de AgNO₃ y 1 mL de nitrobenceno; se agita vigorosamente hasta que el precipitado coagule. Se agrega 2 mL de Sulfato férrico y se valoró por retroceso con la solución tipo de tiocianato hasta que aparezca color rojo. Esto indica que toda la plata ha reaccionado con el tiocianato.

Las reacciones que ocurren en la determinación de iones cloruro son:

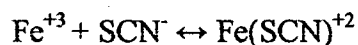
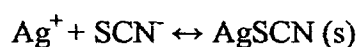
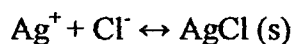


Tabla de datos

| Información requerida | Ensayo1 | Ensayo 2 |
|---|---------|----------|
| Volumen de AgNO ₃ (mL) | 20 | 20 |
| Volumen de KSCN consumido (mL) | X | X |
| Normalidad del AgNO ₃ (promedio) | 0,01 | 0,01 |
| Normalidad del KSCN (promedio) | 0,01 | 0,01 |

Tabla de datos

| Información requerida | Ensayo 1 | Ensayo 2 |
|--|----------|----------|
| Volumen de AgNO ₃ adicionado (mL) | 20 | 20 |
| Volumen de KSCN consumido (mL) | 2,1 | 2,12 |
| Normalidad del AgNO ₃ (promedio) | 0,01 | 0,01 |
| Normalidad del KSCN (promedio) | 0,01 | 0,01 |
| Cloruros (p.p.m) (promedio) | 1235,15 | 1230,72 |

b.- Determinación de cloruros totales

Para poder determinar cloruros totales en una muestra que se sospecha que tiene indicios de presencia de insecticidas COPs se realiza el siguiente proceso:

1. Preparación de la Muestra.

Se toma 5mL de leche fresca en un balón de tapa esmerilada de 250mL, se disuelve la muestra con 1 mL de benceno que sirve como disolvente mas 1 mL de isopropanol para romper la molécula del insecticida clorado, luego se agrega 0,2 g de Na metálico se agita el balón para mezclar la muestra con el isopropanol. Se conecta el balón al condensador de reflujo y se hace hervir en forma suave por 30 minutos aproximadamente.

Se agita el balón ocasionalmente, se eliminó el exceso de Na agregando 1 mL de isopropanol al condensador a una velocidad de 1 o 2 gotas por segundo.

Se desconecta el condensador y se agrega 10 mL de agua, se hizo hervir la solución aproximadamente 5 minutos a temperatura baja para expeler

el isopropanol (La muestra tratada debe tener un volumen aproximado de 100 mL)

2. **Calcular la cantidad de cloro** como en a (Determinación de cloruros por el método de Volhard)

4.2 Control del Método

Se efectuaron determinaciones con el fin de comprobar el método analítico con los siguientes resultados

Análisis de DDT Patrón

1.- Muestra comercial aproximadamente 50% de DDT

2.- Peso de muestra 1,00 gramo

3.- Consumo promedio para alícuota de 10/250mL

a) $\text{AgNO}_3 - 30\text{mL} \times 0,99823 \text{ (F de } \text{AgNO}_3) = 29,9469 \text{ mL}$

b) $\text{KSNC} - 2\text{mL} \times 0,97388 \text{ (F de KSNC)} = 1,94776 \text{ mL}$

27,99914 mL

- Cantidad de Cl (Factor del Cl = 0,0003545 g/mL)

$27,99914 \text{ mL} \times 0,0003545 \text{ g/mL} = 0,0099257 \text{ g de Cl}$

- Expresado en DDT

$0,0099257\text{g} \times 2 = 0,01985139 \text{ g de DDT}$

- Multiplicando por su alícuota

$0,01985139 \times 25 = 0,49628 \text{ g. de DDT}$

4.3 Cálculos demostrativos

Contenido en leche

Ejemplos de Cálculos Demostrativos: En donde de puede apreciar que se encontró una cantidad considerable de DDT

Zona: Jauja

- 1.- Toma de muestra.- Sábado 4 de junio de 2005, Cantidad 250 mL.
- 2.- Densidad de la muestra = 1,030 g/cc
- 3.- Contenido de Cl Naturales en 5mL. (Determinación de cloruros por el metodo de Volhard)

a) $\text{AgNO}_3 \quad 18 \text{ mL} \times 0,99823 \text{ (F)} = 17,96814 \text{ mL}$

b) Expresado en Cl

$$17,96814 \times 0,0003545 \text{ de Cl} = 0,0063697 \text{ g. de Cl en 5 mL}$$

c) Expresado en peso (densidad de la leche 1,030 g/mL)

$$1,030 \times 5 \text{ mL} = 5,15 \text{ g de leche}$$

d) O lo que es lo mismo

$$5,15 \text{ g} = 0,0063697 \text{ g. de Cl}$$

f) En p.p.m.

$$5,15 \text{ g} \text{ ----- } 0,0063697 \text{ g. de Cl}$$

$$1000000 \text{ g} \text{ ----- } \quad \quad \quad \text{X}$$

$$\text{X} = 1236,84 \text{ p.p.m.}$$

Calculo de DDT

$$\text{Gasto de Ag NO}_3 = 22,85 \text{ mL} \times 0,99823 \text{ (F)} = 22,8095555 \text{ mL} -$$

$$\text{Gasto de KSCN} = 4,95 \times 0,97388 \text{ (F)} = 4,820706 \text{ mL}$$

$$17,9888495 \text{ mL}$$

$$17,9888495 \text{ mL} \times 0,0003545 = 0,00637705 \text{ g.}$$

Cloruros en 5 mL

0,00637705 g de Cl

Expresado en peso

$$5,15 \text{ g} \text{ ----- } 0,00637705 \text{ g de Cl}$$

$$1000000,00 \text{ g} \text{ ----- } \quad \quad \quad \text{X}$$

$$\text{Cl} = 1238,26 \text{ p.p.m.}$$

Diferencia

$$1238,26 \text{ p.p.m.} -$$

$$1236,84 \text{ p.p.m.}$$

$$1,425537 \text{ p.p.m.}$$

Expresado en COPs

$$1,425537 \times 2 = 2,85 \text{ p.p.m.}$$

4.4 Discusión de resultados

El tamaño de la muestra calculada en el presente estudio es de 100 muestras; y la manera de cómo he enfocado el trabajo es tomando como base la relación proporcional en función a su población provincial. Conforme se indica en el siguiente cuadro:

TABLA 6 PROGRAMACIÓN DE MUESTRAS

| Total Dpto. Provincias | Variables | Unidad de medida | Año | Muestra | Meses | | | | Total |
|---------------------------|---------------|---------------------|-------|---------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------|
| | Vacas Ord. | Unidad | 2001 | | Junio 2005 | Oct. 2005 | Feb 2006 | May 2006 | |
| Huacayo | Vacas Orderño | Unidad | 4600 | 31 | 8 | 8 | 8 | 7 | 31 |
| Chupeca | Vacas Orderño | Unidad | 1900 | 12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| Concepción | Vacas Orderño | Unidad | 4600 | 31 | 8 | 8 | 8 | 7 | 31 |
| Jauja | Vacas Orderño | Unidad | 3900 | 26 | 7 | 7 | 6 | 6 | 26 |
| Total Valle del Mantaro | | | 15000 | 100 | 26 | 26 | 25 | 23 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

Los meses tomados en cuenta para el desarrollo de este estudio de investigación son Junio del 2005, Octubre del 2005 y febrero del 2006, mayo del 2006, con un promedio aproximado de 26 análisis por mes de acuerdo a esto se tiene la programación muestral que se observa en el cuadro anterior.

Como se sabe hasta el año 1991, el uso de plaguicidas contaminantes orgánicos persistentes (COP.s) en la agricultura peruana era permitido y comúnmente utilizado, especialmente para combatir plagas en el cultivo de la papa como el

Aldrin, plaguicida organoclorado ampliamente usado por los agricultores para el cultivo de papa, así también el DDT, otro plaguicida organoclorado que se usó para el control de plagas en varios cultivos andinos y de la costa. Estos plaguicidas fueron prohibidos en el país debido a sus características toxicológicas, persistencia, biomagnificación y por su amplio nivel de contaminación al ambiente y como respuesta a la campaña internacional de eliminación de un grupo de plaguicidas conocidos como .la Docena Sucia⁵³.

Es importante indicar que los impactos en la salud se deben a las malas prácticas empleadas por los agricultores en el manejo de los plaguicidas y a la toxicidad de estos productos durante y después de su uso, lo que ocasiona una serie de impactos en la salud de los agricultores y agricultoras de manera inmediata (intoxicaciones agudas) y a largo plazo (intoxicaciones crónicas). Otro COP.s que se genera en la actividad agrícola de manera no intencionada es producida por la inadecuada disposición final de los envases de plaguicidas, como es la quema de envases abandonados en el campo, la cual genera la emisión de dioxinas y furanos, sustancias COP.s altamente cancerígenas.

Los plaguicidas COP.s son sustancias que también han sido objeto de regulación a nivel internacional a través del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes, el cual es un instrumento legalmente vinculante entre los países firmantes que se firmó en mayo del 2001 y entró en vigor en mayo del 2004, la cual promueve medidas de reducción y

⁵³ Grupo de plaguicidas pertenecientes en su mayoría al grupo de los organoclorados, que presentaban características de alta persistencia, bioacumulables, de lenta degradación y peligrosos para la salud y el ambiente.

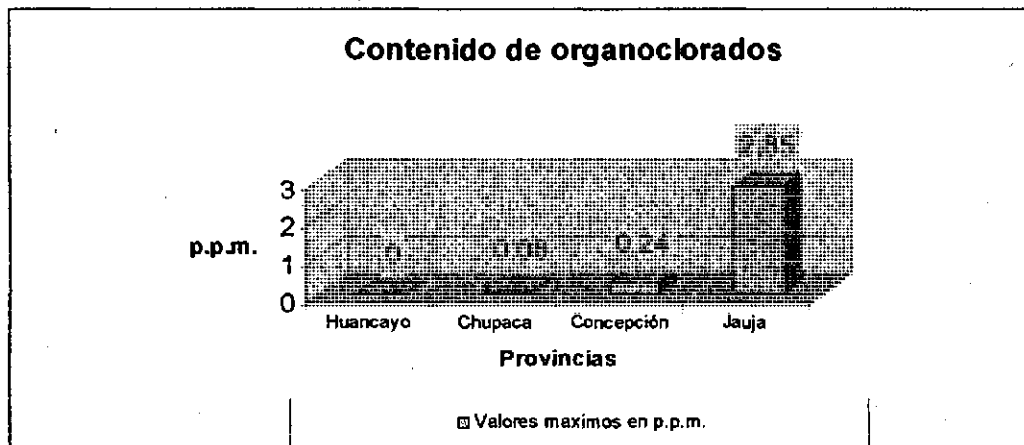
eliminación de estos productos que se generan a nivel industrial, agrícola y por medio de actividades no intencionales.

A pesar de estas medidas nacionales e internacionales de prohibición de los plaguicidas COP.s, se han identificado otros plaguicidas que son altamente riesgosos para la salud de los productores y productoras, que han sido objeto de control y prohibición, como el Parathion etílico y metílico, plaguicidas muy empleadas para el control de plagas en diversos cultivos de la zona, especialmente en la papa; pero que lamentablemente hasta la fecha los podemos adquirir en el Valle del Mantaro.

En las tendencias encontradas del mes de Junio del 2005 en un total de 26 muestras conforme se indica en apéndice (Tabla 5-2) se determinó lo siguiente:

GRAFICO 4

Uso de pesticidas clorados del Valle del Mantaro del mes de junio 2005



FUENTE: Elaboración propia

Donde podemos apreciar los más altos índices de contaminación para Jauja con un valor máximo de 2,85 p.p.m. de contaminación.

Del gráfico Nro. 4, se puede observar que en caso de Huancayo de las 8 muestras analizadas no se encontró trazas de pesticidas COP's (DDT, Dieldrin, Aldrin, Heptocloro, Endrin, BHC); Lo que corrobora que en Huancayo no se está utilizando los COP's como pesticidas o si se utiliza está en muy baja proporción, según el Ministerio de Agricultura de Huancayo, los pesticidas que se están utilizando son los fosforados y carbonados que son altamente tóxicos y dañinos para la salud, pero son biodegradables y no acumulativos.

Del Análisis realizado en Chupaca de las 3 muestras analizadas se observa trazas de pesticidas COP's (DDT, Dieldrin, Aldrin, Heptocloro, Endrin, BHC), con una lectura máxima de 0,08 p.p.m. y un mínimo de 0,00 p.p.m.; Lo que indica que en Chupaca se está utilizando los COP's como pesticidas en baja proporción, según el Ministerio de Agricultura de Huancayo los pesticidas que se están utilizando son los fosforados y carbonados lo que significa que existe un mercado informal para estas ventas de este tipo de pesticidas prohibidos. Al acudir a una ferretería local para comprar Gamezán (Nombre comercial del DDT) se comprobó que su venta se realiza en forma indiscriminada.

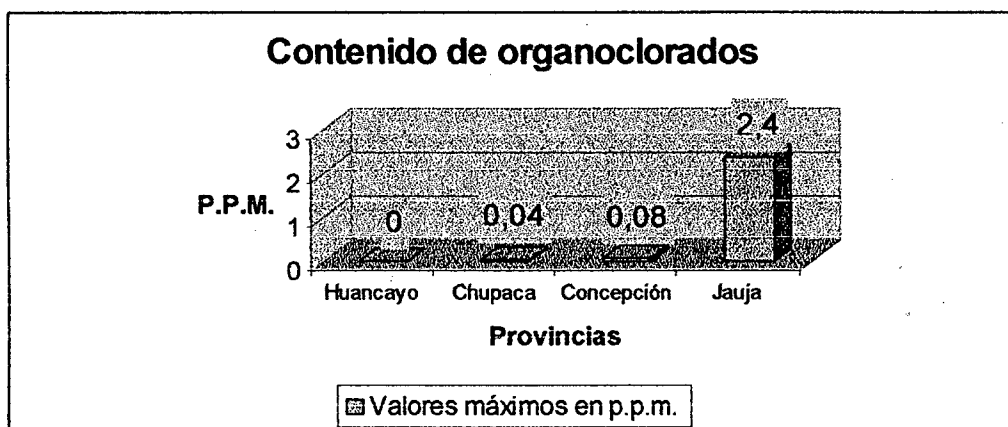
Analizando en Concepción, de las 8 muestras analizadas se observa trazas de pesticidas COP's (DDT, Dieldrin, Aldrin, Heptocloro, Endrin, BHC) con una lectura máxima de 0,24 p.p.m. y un mínimo de 0,00 p.p.m.; Lo que indica que en Concepción también se está utilizando los COP's como pesticidas en baja proporción.

En el distrito de Jauja, de las 7 muestras analizadas se observa trazas de pesticidas COP's (DDT, Dieldrin, Aldrin, Heptocloro, Endrin, BHC) con una lectura máxima de 2,85 p.p.m. y un mínimo de 0,8 p.p.m.; en Jauja los pesticidas

COP's son los de mayor uso en el valle, esto indica un bajo control por parte de las autoridades competentes como es el Ministerio de Agricultura.

En las tendencias del mes de Octubre del 2005 en un total de 26 muestras conforme se indica en apéndice (Tabla 5-3) se determinó lo siguiente:

GRAFICO 5
Uso de pesticidas clorados del Valle del Mantaro del mes de Octubre del 2005

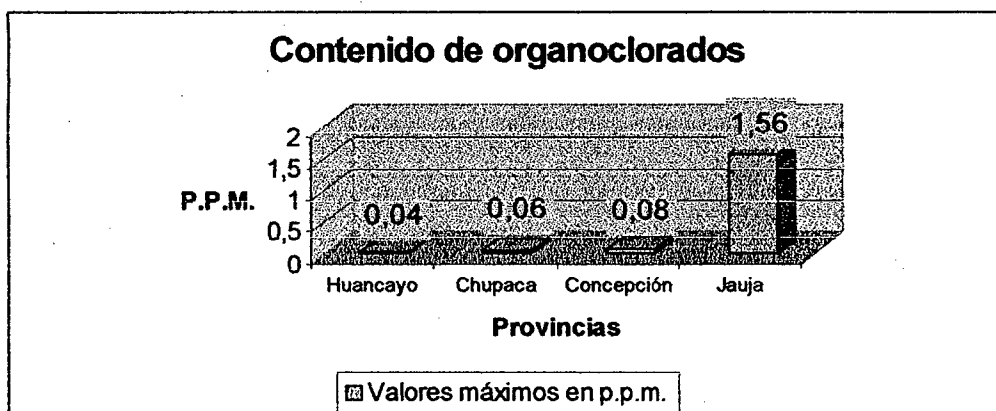


Fuente elaboración propia

Analizando las muestras de leche fresca de vaca correspondiente al mes de Octubre del 2005 se observa que las tendencias del mes de Junio se mantienen por lo que los más altos valores observados corresponden a Jauja con un máximo 2,40 p.p.m., los demás resultados observados tienen valores de contaminación baja como Concepción 0,08 p.p.m., Chupaca 0,04 p.p.m., y en Huancayo sin grado de contaminación.

Las tendencias encontradas para el mes de febrero del 2006 como resultado del proceso de 25 muestras conforme se indica en apéndice (Tabla 5 - 4) se determinó lo siguiente:

GRAFICO 6
Uso de pesticidas clorados del Valle del Mantaro del mes de Febrero del 2006

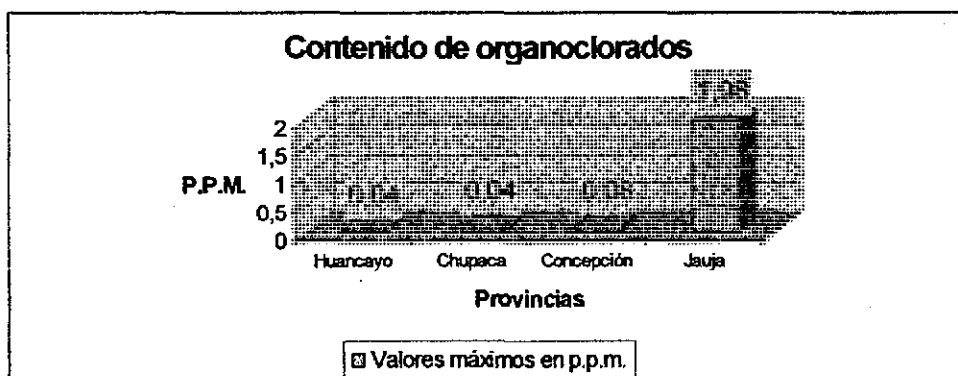


Fuente elaboración propia

En el mes de febrero 2006 también se observa que Jauja tiene el mas alto índice de contaminación COPs que corresponde a un valor máximo 1,56 p.p.m., cabe indicar que en Huancayo se observó una contaminación máxima de 0,04 p.p.m. la que tiene el significado que la cosecha del maíz se comienza a realizar en el mes de enero y que si estos cultivos fueron fumigados con pesticidas COP's, la chala que es alimentación de las reses es fuente de contaminación para la leche fresca. Este fenómeno también rigen para las otras zonas que producen maíz.

Para el mes de Mayo del 2006 como resultado del proceso de 23 muestras conforme se indica en apéndice (Tabla 5 - 5) se determinó lo siguiente:

GRAFICO 7
Uso de pesticidas clorados del Valle del Mantaro del mes de Mayo del 2006

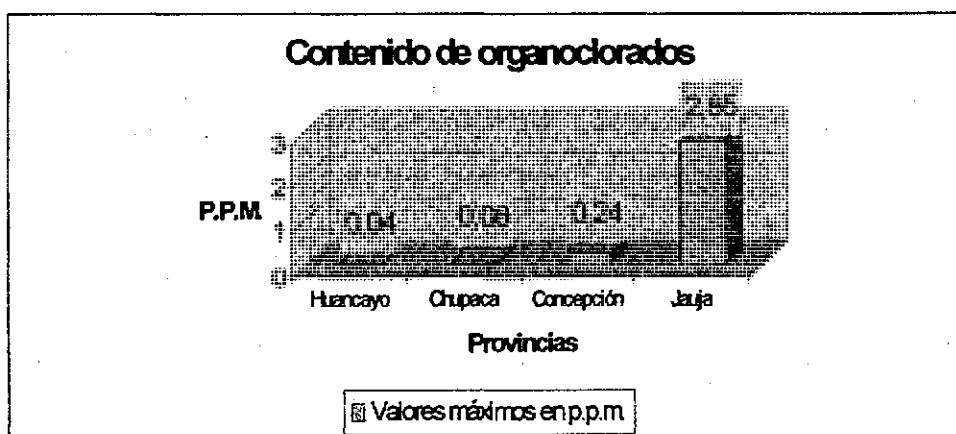


Fuente elaboración propia

En el mes de mayo 2006, se observa que Jauja mantiene su tendencia de tener el mes alto índice de contaminación con un máximo de 1,98 p.p.m., seguido de Concepción con 0,08 p.p.m., Chupaca con 0,04 p.p.m. y Huancayo con 0,04 p.p.m.

En consecuencia un consolidado de las tendencias para las 100 muestras según la tabla 5-6 sigue estas mismas relaciones conforme se muestra a continuación.

GRAFICO 8
Tendencia consolidado Total para las 100 muestras



Fuente elaboración propia

Donde podemos observar lo siguiente:

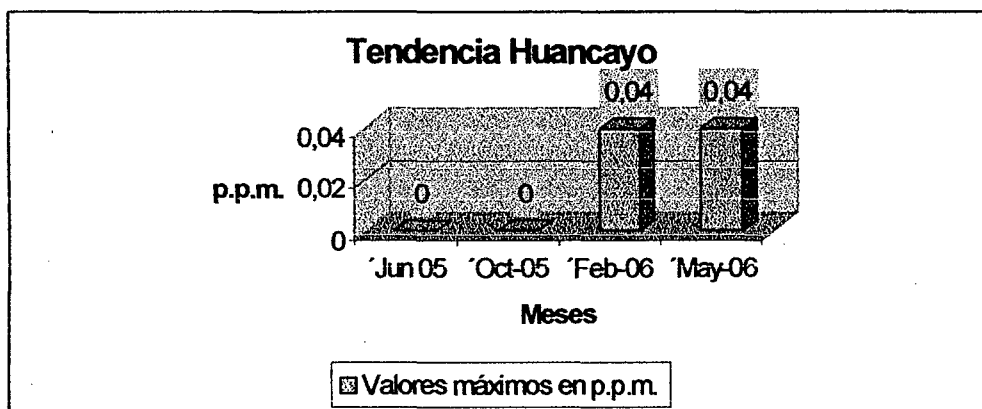
Jauja tiene el más alto índice de contaminación con un máximo de 2,85 p.p.m., esto debido al poco control de las autoridades correspondientes y a la venta indiscriminada de pesticidas COP's a pesar de su prohibición.

Esta problemática hace necesario tomar acciones que ayuden a enfrentar el problema del uso indiscriminado de plaguicidas en el campo; una medida será la mejora de capacidades de productores, propiciar la reducción del uso de éstos insumos peligrosos y realizar acciones para mitigar la contaminación que se viene generando en el valle.

Otro análisis importante es mostrar la tendencia por provincias así por ejemplo en lo concerniente a Huancayo según la tabla 5-7:

GRAFICO 9

Valores de contaminación máximos



Fuente elaboración propia

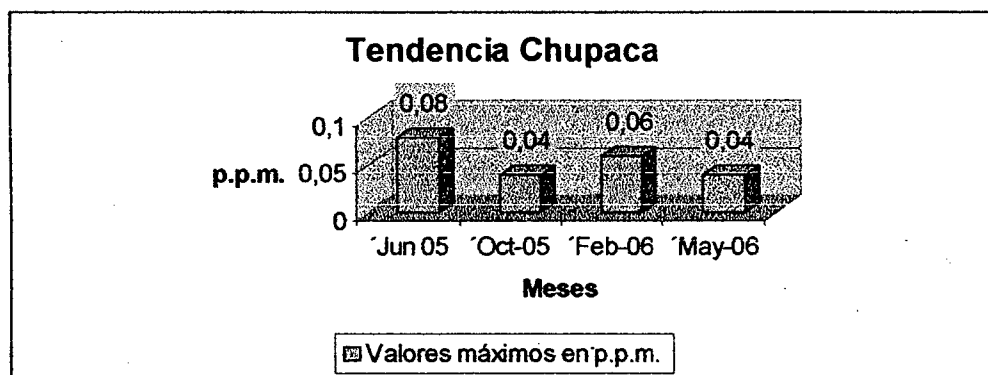
Donde podemos notar que la campaña de siembra de Maíz comienza en Noviembre y se fumiga con pesticidas COP'S durante su crecimiento para evitar o combatir las plagas del maíz, su cosecha es en enero, febrero y parte en marzo,

esto hace que la alimentación del ganado vacuno con chala de maíz se intensifique en el mes de febrero.

En relación a la tendencia de Chupaca se tiene:

GRAFICO 10

Valores de contaminación máximos



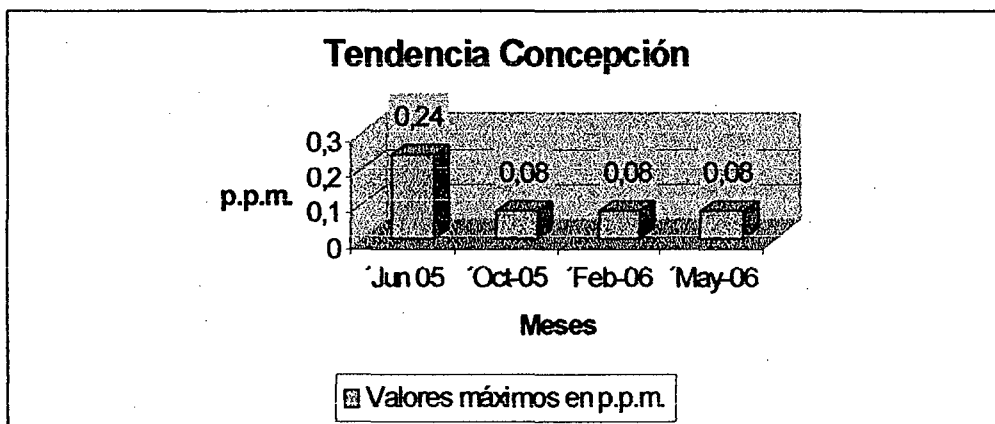
Fuente elaboración propia

Se observa que los valores de contaminación para Chupaca son bajos, pero si utilizan pesticidas COP'S.

En la provincia de Concepción el gráfico es como se muestra:

GRAFICO 11

Valores de contaminación máxima



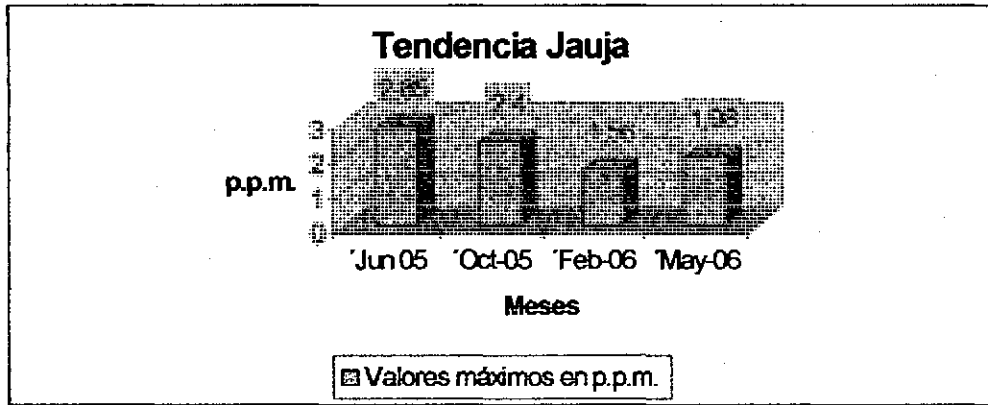
Fuente elaboración propia

Se puede observar que para los meses de Octubre, febrero y mayo los valores máximos son constantes a 0,08 p.p.m., pero sabemos que el producto que mas se cultiva en Concepción es la alcachofa y la campaña de siembra del maíz no es tan significativo, es por ello que siendo la chala de maíz insuficiente para la población de vacunos estos valores no se reflejan en las estadísticas.

Al analizar de los valores máximos correspondientes a Jauja indican que en el mes de mayo el valor máximo de contaminación es de 1,98 p.p.m. cantidad mayor al indicado en febrero, esto es debido a la chala de maíz que se cosecha en el mes de febrero y marzo.

GRAFICO 12

Valores de contaminación máximos



Fuente elaboración propia

CONCLUSIONES

Una vez obtenidos y analizados los resultados en la determinación de cloros residuales en la leche fresca de vaca captada en el Valle del Mantaro (Huancayo, Jauja, Chupaca y Concepción) a través del método de Volhard llegamos a las siguientes conclusiones:

1. De una población de 15000 vacas de ordeño, con un tamaño de 100 muestras de leche fresca de vaca repartidas en los meses de junio/2005, octubre/2005, febrero/2006 y mayo/2006, de los resultados obtenidos, Jauja tiene una contaminación con índice máximo de 2,85 p.p.m. de cloro residual en el mes de Junio del 2005, y trazas de contaminación en Concepción, Chupaca y Huancayo. Según la FAO/OMS 2004, la leche fresca de vaca debe estar exenta de residuos contaminantes de derivados clorados.)

Por lo tanto hay un riesgo para la población humana que consume leche fresca de vaca proveniente de estas zonas.

2. De la investigación realizada se ha demostrado que si bien existe una legislación que prohíbe el uso de pesticidas COP's, no existe un control adecuado que permita erradicar el uso de estos pesticidas organoclorados. encontrando que los valores máximos para Jauja continúan en el mes de octubre/2005 con 2,40 p.p.m., febrero/2006 con 1,56 p.p.m. y mayo/2006 con 1.98 p.p.m.. En concepción el índice máximo corresponde al mes de junio/2005 con 0,24 p.p.m., seguido por Chupaca con un índice máximo de 0,08 p.p.m. para el mes de junio/2005; Huancayo es el que tiene menor

índice de contaminación con un valor máximo para el mes de febrero/2006 de 0,04 p.p.m.. Esta conclusión es también sustentada por el centro ecuménico de promoción y Acción Social en su proyecto piloto “Gestión Ambiental de los contaminantes orgánicos Persistentes generados por la agricultura en el valle del Mantaro”. Imelda Montoro Zamora coordinadora Proyecto COP’s Junín.

El método utilizado para la determinación de compuestos organoclorados (método NCh2739/IOF2002 productos hidrobiológicos. Referencia: AOAC Oficial Method 937.09 Salt (chlorine as Sodium Chlorine) in seafood Volumetric Method. Final Action.). Siendo este método de fácil acceso para nuestro medio.

Los resultados obtenidos en la conclusión primera fue corroborado posteriormente en noviembre del 2007 mediante el análisis realizado en el Laboratorio SGS del Perú SAC (ver Anexos), para una muestra de leche fresca de vaca proveniente de la ciudad de Jauja mediante el uso del método AOAC 970.52:2000; 17 Th Ed. Organochloride and Organophosphorus Pesticide Residues. General Multiresidue Method, encuentra trazas de contaminación con residuos organoclorados en 0.14 ppm.

3. Los ganaderos de vacunos no dan importancia o no explotan el conocimiento tecnológico en el cuidado del ganado vacuno y en la predisposición para constituir y participar en organizaciones con el fin de evitar la contaminación de la leche de vaca con pesticidas clorados.

RECOMENDACIONES

- En base a esta investigación tomar acciones de protección de los consumidores en especial de las madres lactantes por razones de salud pública y de apoyo a las organizaciones del gobierno, realizando estudios comparativos de leche de ganado vacuno de esta zona con las personas que constantemente ingieren este producto.
- Realizar un estudio total de los compuestos clorados que se encuentran en la leche fresca de vaca de la zona del Valle del Mantaro.
- Dar importancia al Proyecto Piloto de Gestión Ambiental de los Contaminantes Orgánicos persistentes (COP.s) generados por la agricultura en el Valle del Mantaro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALAWI, M., AMMARI, N., AL-SHURAIKI, Y. Orgsnochlorine pesticide Contaminations in Human Milk Samples from Women living in Anman, Jordan. *Arch. Environ. Contan. Toxicol.* 235-239 pp E.E.U.U. 1992
2. ALBERT, L.; ALPUCHE, L.; BÁRCENAS, C.; RENDÓN, J. A survey of organochlorine pesticide residues in cheese samples from three Mexican regions. *Environ. Pollution.* 30 - 119-126 pp. Mexico. 1990.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMICAL ANALISTS (AOAC) **Official Methods of 20/01/2006 Analysis.** 16th Edition. Pesticide and Industrial Chemical Residues. Method 970.52: Organochlorine and organophosphorus Pesticide Residues. 6-7 pp. Chapter 10. E.E.U.U. 1997.
4. CICLOPLAFEST. Catálogo oficial de plaguicidas. Comisión intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos, secretaría de desarrollo social, secretaría de comercio y fomento industrial. México 1997
5. GUSTAVO MOLINA COMUNICACIÓN PERSONAL. Centro Panamericano de ecología humana y salud. México. 1999
6. CEDEPA Centro ecuménico de promoción y acción social. Contaminantes Orgánicos persistentes... Huancayo. Perú. 2005
7. CENTRO DE SALUD CONCEPCIÓN. Reporte de casos de intoxicaciones por plaguicidas en el Centro de salud de Concepción enero 2003- marzo 2005. 2 pp. Perú. 2005.
8. CENTRO DE SALUD CHUPACA. Reporte de casos de intoxicaciones por plaguicidas. Perú. 2005.
9. CONVENIO DE ESTOCOLMO. México. 2005.
10. DIAGNÓSTICO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES COPS proyecto GEF/BOL/2/12/2002. Bolivia. 2002.
11. DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA JUNÍN. Revista Agro Junín. Vol II. 35 pp. Perú. 2004.
12. FERNÍCOLA, N. Toxicología de los insecticidas organoclorados. **Bol. Of. Panam.** 10-18-98 pp. Panamá. 1985.
13. FAO/OMS.FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la

- Reunión Conjunta 1981 de cuadro expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas y el Medio Ambiente y el grupo de expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas. Estudio FAO: Producción y protección Vegetal N° 37. Roma, Italia. 1982
14. FAO/WHO. Joint FAO/WHO. Meeting on Pesticide Residues. Pesticide Residues in Food 1984. Report Paper 62. FAO Plant Production and Protection. 24 September – 3 October. E.E.U.U. 1985
 15. GARCIA – BAÑUELOS, L; MEZA – MONTENEGRO, M. Principales Vías de Contaminación por plaguicidas en neonatos lactantes Residentes en Pueblo Yaqui, Sonora, México. ITSON-DIEP I:33-42
 16. IMELDA MONTORO ZAMORA. Gestión ambiental de los contaminantes COPs generados por la agricultura en el Valle del Mantaro. Junín – Perú. 2004.
 17. GOMERO Y VELASQUEZ. Diagnóstico de plaguicidas y salud en los corredores económicos de Jaén, Tarapoto y Huancayo. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. CRS-CARITAS. 59 pp. Perú. 2003.
 18. HOSPITAL ALCIDES CARRIÓN. Reporte de casos de intoxicaciones 2000- 2004. 12 pp Perú. 2005.
 19. IDMA. Instituto de desarrollo y medio ambiente. Perú. 1998.
 20. INSTITUTO REGIONAL DE ESTUDIOS EN SUSTANCIAS TOXICAS. Manual de plaguicidas. Guía para América Central. Universidad Nacional de Costa Rica. Organización Panamericana de la Salud. Proyecto PLAGSALUD. Segunda Edición. 395 pp. Costa Rica. 1999.
 21. MINISTERIO DE AGRICULTURA – Junín-Perú. 2004.
 22. MINISTERIO DE AGRICULTURA, SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO. Resolución N° 639 Prohíbe la importación, fabricación, venta, distribución y uso de plaguicida DDT. Chile 1984.
 23. MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL. **Reglamento General de Pesticidas y sus Normas.** Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. Perú. 2004.
 24. MUNGUÍA GUERRERO LUIS. Determinación de bifenilos policlorados residual y plaguicidas organoclorados... Tegucigalpa – Honduras. 1994.
 25. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CONCEPCIÓN. Plan de Desarrollo Provincial Concertado. Concepción al 2015.. 124 pp. Perú. 2004.

26. OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA. Reporte de producción agrícola del Departamento de Junín por Provincias. Campana 2004 -2005. 25 pp. Perú. 2005.
27. PINTO, M; MONTES, L; TAMAYO, R; CRISTI, R. Determinación de residuos de pesticidas organoclorados en grasa perirrenal de bobinos, agrosur 15:62-74 México 1987
28. PRADO,G;MENDEZ, I; DIAZ, G; NOA, M; GONZALES, M; RAMIREZ, A; VEGA, S; PEREZ, N; PINTO, M. Factores de participación en el contenido de plaguicidas organoclorados persistentes en leche humana en una población suburbana de la ciudad de México. Agro Sur 29 (2): 128-140. México 2001.
29. PROYECTO ESTOCOLMO. México. 2005.
30. QUATTROCCHI, O; ANDRIZZI, S; LABA, R. Introducción a la HPLC, Cap. 12, Validación de Métodos, Ed. Artes Gráficas Farro S.A. Buenos Aires. Argentina 1992.
31. RACHEL CARLSON. Primavera Silenciosa. Argentina. 1970.
32. RAMOS LUIS DANIEL. Determinación de bifenilos policlorados residual y plaguicidas organoclorados... Tegucigalpa – Honduras. 1994.
33. REYNAGA RIVAS, A Diagnóstico situacional de la ganadería en el departamento de Junín 85pp. Perú. 2005.
34. SENASA. Registro de Comerciantes de plaguicidas químicos de uso agrícola en la Región Junín. 8 pp. Perú. 2005.
35. SENASA. Informe de la consultaría para el diagnóstico nacional y propuestas de alternativas viables para el manejo de envases plaguicidas agrícolas. 46 pp. Perú. 2005.
36. SMITH, D. Worldwide trends in DDT levels in human breast milk. *Int. J. Epidemiol.* 28-179-188. E.E.U.U. 1999.
37. TROTTER, W.; DICKERSON, R. Pesticide residues in composited milk collected through the U.S. pasteurized milk network. *J. AOAC Int.* 76- 1220-1225pp. E.E.U.U. 1993.
38. UNIVERSIDAD AGRICOLA DE WAGENINGEN. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Ed. Internacional 2001. 3-15pp. 2001.

39. VÁSQUEZ, L.; BERMÚDEZ, M.; GARCÍA, L.; LANGURÉ, A.; FLORES, M.; ORANTES, C. Estudio de residuos tóxicos en tejidos animales destinados al consumo. **Revista Científica FCV-LUZ**. XII. 186-192pp. Mexico. 2002.

Enlaces Internet:

'1. //www.agrojunin.gob.pe

'2 //www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c6-3-2-2.html

'3 //www.tecnun.es/asignaturas/ecología/hipertexto/09prodqui/112tipospest.html

'4 //www.una.ac.cr/ambien-tico/106/gudynas106.html

'5 //www.wikipedia.org/wiki/ddt.html

APENDICE

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|---------------|---|-----|
| Tabla N° 7 | Protocolo a seguir | 110 |
| Tabla N° 1-1 | Zona Huancayo | 111 |
| Tabla N° 1-2 | Zona Chupaca | 111 |
| Tabla N° 1-3 | Zona Concepción | 112 |
| Tabla N° 1-4 | Zona Jauja | 112 |
| Tabla N° 2-1 | Zona Huancayo | 113 |
| Tabla N° 2-2 | Zona Chupaca | 113 |
| Tabla N° 2-3 | Zona Concepción | 114 |
| Tabla N° 2-4 | Zona Jauja | 114 |
| Tabla N° 3-1 | Zona Huancayo | 115 |
| Tabla N° 3-2 | Zona Chupaca | 115 |
| Tabla N° 3-3 | Zona Concepción | 116 |
| Tabla N° 3-4 | Zona Jauja | 116 |
| Tabla N° 4-1 | Zona Huancayo | 117 |
| Tabla N° 4-2 | Zona Chupaca | 117 |
| Tabla N° 4-3 | Zona Concepción | 118 |
| Tabla N° 4-4 | Zona Jauja | 118 |
| Tabla N° 5-1 | Resumen Muestra | 119 |
| Tabla N° 5-2 | Muestra por provincia mes de junio 2005 | 120 |
| Tabla N° 5-3 | Muestra por provincia mes de octubre 2005 | 120 |
| Tabla N° 5-4 | Muestra por provincia mes de febrero 2006 | 120 |
| Tabla N° 5-5 | Muestra por provincia mes de mayo 2006 | 120 |
| Tabla N° 5-6 | Consolidado por provincia | 121 |
| Tabla N° 5-7 | Resumen Huancayo | 121 |
| Tabla N° 5-8 | Resumen Zona Chupaca | 121 |
| Tabla N° 5-9 | Resumen Zona Concepción | 122 |
| Tabla N° 5-10 | Resumen Zona Jauja | 122 |

TABLA 7
PROTOCOLO A SEGUIR

Estudio: Determinación de clorados en leche de Vaca en el Valle del Mantaro

1. Fecha: Mes de _____ del 200__

A.- DATOS GENERALES

| | | | | |
|--------------------------|-------------------|-------|------|-------|
| Procedencia: (Marcar) | Hyo | Conc. | Chup | Jauja |
| | Valle del Mantaro | | | |

| | | |
|---------------------------|-------------|--|
| Lugar de Compra: (Marcar) | Zona Urbana | |
| | Zona Rural | |
| | Otros | |

B.- CARACTERISTICAS:

1. Envase del Vendedor: (Marque) :

| | |
|-----------|--|
| Porongo | |
| Valdes | |
| Cilindros | |
| Otros | |

| Material | |
|----------|--|
| Latón | |
| Vidrio | |
| Plastico | |
| Arcilla | |

2. Envase de muestra (Marque):

| | |
|-----------|--|
| Porongo | |
| Valdes | |
| Cilindros | |
| Otros | |

| Material | |
|----------|--|
| Latón | |
| Vidrio | |
| Plastico | |
| Arcilla | |

1. Cantidad de Muestras:
(Marque o anote según convenga)

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|------|
| 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | otro |
| | | | | | |

C.- DATOS DE LABORATORIO

| Reactivos: Determinación de cloruros: Uso/Muestra | |
|--|--|
| Acido nitrico 1+1 O. P. | |
| Sol. valorada A_2NO_3 0.01 N | |
| Sol. valorada C_2H_2 | |
| $Fe_2(SO_4)_3$ | |
| Sol. valorada Tiocianato 0.01 N | |

| Reactivos: Ataque a la Muestra: Uso/Muestra | |
|--|--|
| Isopropanol | |
| Sodio metálico | |
| Fenoltaleina | |
| Agua O.P. | |

D. Resultados:

| Muestra | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Cl. Nat. | | | | | | | | | | | | | |
| COPs | | | | | | | | | | | | | |

| Muestra | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Cl. Nat. | | | | | | | | | | | | | |
| COPs | | | | | | | | | | | | | |

Promedio: _____ p.p.m. Mínimo: _____ p.p.m. Máximo: _____ P.P.M.

Sugerencias:

Busca contribuir a la reducción de la contaminación generada por los COPs a través del diseño y validación de un plan participativo de gestión donde se interrelacionen actores claves del desarrollo rural como son las municipalidades, organismos descentralizados del ministerio de agricultura como el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Agencias Agrarias y las Organizaciones de Productores

TABLA 1-1 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)Zona: **Huancayo** 8 muestras

Fecha: Junio del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1396,41 | 1396,41 | 0,00 |
| 2 | 1364,42 | 1364,42 | 0,00 |
| 3 | 1409,82 | 1409,82 | 0,00 |
| 4 | 1333,63 | 1333,63 | 0,00 |
| 5 | 1342,65 | 1342,65 | 0,00 |
| 6 | 1382,18 | 1382,18 | 0,00 |
| 7 | 1349,58 | 1349,58 | 0,00 |
| 8 | 1359,62 | 1359,62 | 0,00 |

Máximo COP's: 0,00 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,00 p.p.m.

Fuente Elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 1-2 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)Zona: **Chupaca** 3 muestras

Fecha: Junio del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1359,63 | 1359,63 | 0,00 |
| 2 | 1354,22 | 1354,26 | 0,08 |
| 3 | 1411,02 | 1411,02 | 0,00 |

Máximo COP's: 0,08 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,00 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 1-3 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Concepción** 8 muestras

Fecha: Junio del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1394,63 | 1394,63 | 0,00 |
| 2 | 1369,93 | 1370,00 | 0,14 |
| 3 | 1315,60 | 1315,70 | 0,20 |
| 4 | 1406,80 | 1406,84 | 0,08 |
| 5 | 1411,30 | 1411,32 | 0,04 |
| 6 | 1345,82 | 1345,82 | 0,00 |
| 7 | 1392,74 | 1392,74 | 0,00 |
| 8 | 1382,21 | 1382,33 | 0,24 |

Máximo COP's: 0,24 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,00 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 1-4 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Jauja** 7 muestras

Fecha: Junio del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1320,58 | 1321,00 | 0,84 |
| 2 | 1366,25 | 1366,88 | 1,26 |
| 3 | 1345,60 | 1346,00 | 0,80 |
| 4 | 1352,23 | 1352,95 | 1,44 |
| 5 | 1348,20 | 1348,87 | 1,34 |
| 6 | 1336,59 | 1336,99 | 0,80 |
| 7 | 1236,84 | 1238,26 | 2,85 |

Máximo COP's: 2,85 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,80 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 2-1 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Huancayo** 8 muestras
 Fecha: Octubre del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1388,58 | 1388,58 | 0,00 |
| 2 | 1678,22 | 1678,22 | 0,00 |
| 3 | 1377,02 | 1377,02 | 0,00 |
| 4 | 1379,44 | 1379,44 | 0,00 |
| 5 | 1374,25 | 1374,25 | 0,00 |
| 6 | 1375,56 | 1375,56 | 0,00 |
| 7 | 1376,20 | 1376,20 | 0,00 |
| 8 | 1379,20 | 1379,20 | 0,00 |

Máximo COP's: 0,00 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,00 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 2-2. DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Chupaca** 3 muestras
 Fecha: Octubre del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1399,87 | 1399,89 | 0,04 |
| 2 | 1394,55 | 1394,57 | 0,04 |
| 3 | 1396,25 | 1396,26 | 0,02 |

Máximo COP's: 0,04 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,02 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 2-3 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Concepción** 8 muestras
 Fecha: Octubre del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1400,12 | 1400,14 | 0,04 |
| 2 | 1402,15 | 1402,19 | 0,08 |
| 3 | 1403,45 | 1403,49 | 0,08 |
| 4 | 1048,41 | 1048,44 | 0,06 |
| 5 | 1436,60 | 1436,63 | 0,06 |
| 6 | 1408,77 | 1408,79 | 0,04 |
| 7 | 1406,54 | 1406,58 | 0,08 |
| 8 | 1407,15 | 1407,18 | 0,06 |

Máximo COP's: 0,08 p.p.m.
 Mínimo COP's: 0,04 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 2-4 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Jauja** 7 muestras
 Fecha: Octubre del 2005

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1347,12 | 1347,82 | 1,40 |
| 2 | 1342,90 | 1343,45 | 1,10 |
| 3 | 1354,10 | 1354,80 | 1,40 |
| 4 | 1346,10 | 1346,90 | 1,60 |
| 5 | 1358,40 | 1359,12 | 1,44 |
| 6 | 1359,90 | 1361,10 | 2,40 |
| 7 | 1353,24 | 1353,78 | 1,08 |

Máximo COP's: 2,40 p.p.m.
 Mínimo COP's: 1,08 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 3-1 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Huancayo** 8 muestras
 Fecha: Febrero del 2006

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1387,55 | 1387,56 | 0,02 |
| 2 | 1384,00 | 1384,00 | 0,00 |
| 3 | 1384,54 | 1384,54 | 0,00 |
| 4 | 1388,55 | 1388,56 | 0,02 |
| 5 | 1384,22 | 1384,22 | 0,00 |
| 6 | 1382,22 | 1382,22 | 0,00 |
| 7 | 1378,00 | 1378,01 | 0,02 |
| 8 | 1355,00 | 1355,02 | 0,04 |

Máximo COP's: 0,04 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,00 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 3-2 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Chupaca** 3 muestras
 Fecha: Febrero del 2006

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1400,12 | 1400,13 | 0,02 |
| 2 | 1405,12 | 1405,14 | 0,04 |
| 3 | 1055,80 | 1055,83 | 0,06 |

Máximo COP's: 0,06 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,02 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 3-3 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Concepción** 8 muestras
 Fecha: Febrero del 2006

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1399,05 | 1399,08 | 0,06 |
| 2 | 1398,15 | 1398,18 | 0,06 |
| 3 | 1399,54 | 1399,57 | 0,06 |
| 4 | 1399,87 | 1399,91 | 0,08 |
| 5 | 1389,98 | 1389,99 | 0,02 |
| 6 | 1398,97 | 1399,00 | 0,06 |
| 7 | 1389,99 | 1390,02 | 0,06 |
| 8 | 1400,14 | 1400,17 | 0,06 |

Máximo COP's: 0,08 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,02 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 3-4 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Jauja** 6 muestras
 Fecha: Febrero del 2006

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1350,22 | 1350,92 | 1,40 |
| 2 | 1359,24 | 1359,94 | 1,40 |
| 3 | 1349,25 | 1349,89 | 1,28 |
| 4 | 1348,57 | 1349,30 | 1,46 |
| 5 | 1352,40 | 1352,92 | 1,04 |
| 6 | 1349,58 | 1350,36 | 1,56 |

Máximo COP's: 1,56 p.p.m.

Mínimo COP's: 1,04 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 4-1 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Huancayo** 7 muestras
 Fecha: **Mayo del 2006**

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1399,21 | 1399,21 | 0,00 |
| 2 | 1387,15 | 1387,16 | 0,02 |
| 3 | 1386,24 | 1386,24 | 0,00 |
| 4 | 1378,45 | 1378,45 | 0,00 |
| 5 | 1279,58 | 1279,58 | 0,00 |
| 6 | 1377,45 | 1377,46 | 0,02 |
| 7 | 1378,25 | 1378,27 | 0,04 |

Máximo COP's: 0,04 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,00 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 4-2 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Chupaca** 2 muestras
 Fecha: **Mayo del 2006**

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1402,56 | 1402,58 | 0,04 |
| 2 | 1406,45 | 1406,46 | 0,02 |
| 3 | 1401,88 | 1401,89 | 0,02 |

Máximo COP's: 0,04 p.p.m.

Mínimo COP's: 0,02 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 4-3 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Concepción** 7 muestras
 Fecha: **Mayo del 2006**

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1402,35 | 1402,38 | 0,06 |
| 2 | 1403,55 | 1403,57 | 0,04 |
| 3 | 1400,99 | 1401,02 | 0,06 |
| 4 | 1405,25 | 1405,27 | 0,04 |
| 5 | 1404,00 | 1404,03 | 0,06 |
| 6 | 1403,99 | 1404,02 | 0,06 |
| 7 | 1402,35 | 1402,39 | 0,08 |

Máximo COP's: 0.08 p.p.m.

Mínimo COP's: 0.04 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 4-4 DETERMINACION DE COMPUESTOS CLORADOS (COP's)

Zona: **Jauja** 6 muestras
 Fecha: **Mayo del 2005**

| Muestra | CI Naturales Expresado en p.p.m. | CI Total Expresado en p.p.m. | Cantidad De COP's en p.p.m. |
|---------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1345,65 | 1346,50 | 1,70 |
| 2 | 1348,68 | 1349,20 | 1,04 |
| 3 | 1354,00 | 1354,85 | 1,70 |
| 4 | 1356,24 | 1357,00 | 1,52 |
| 5 | 1348,01 | 1348,88 | 1,74 |
| 6 | 1345,22 | 1346,21 | 1,98 |

Máximo COP's: 1,98 p.p.m.

Mínimo COP's: 1,04 p.p.m.

Fuente elaboración propia Laboratorio FIIS

TABLA 5-1 Resumen de Muestras
Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.

Lugar Huancayo

| Mes | Max | Min | Muestra |
|--------------|-------------|-------------|-----------|
| Jun-05 | 0,00 | 0,00 | 8 |
| Oct-05 | 0,00 | 0,00 | 8 |
| Feb-06 | 0,04 | 0,00 | 8 |
| May-06 | 0,04 | 0,00 | 7 |
| Final | 0,04 | 0,00 | 31 |

Lugar Chupaca

| | | | |
|--------------|-------------|-------------|-----------|
| Jun-05 | 0,08 | 0,00 | 3 |
| Oct-05 | 0,04 | 0,00 | 3 |
| Feb-06 | 0,06 | 0,02 | 3 |
| May-06 | 0,04 | 0,02 | 3 |
| Final | 0,08 | 0,00 | 12 |

Lugar Concepción

| | | | |
|--------------|-------------|-------------|-----------|
| Jun-05 | 0,24 | 0,00 | 8 |
| Oct-05 | 0,08 | 0,04 | 8 |
| Feb-06 | 0,08 | 0,02 | 8 |
| May-06 | 0,08 | 0,04 | 7 |
| Final | 0,24 | 0,00 | 31 |

Lugar Jauja

| | | | |
|--------------|-------------|-------------|-----------|
| Jun-05 | 2,85 | 0,80 | 7 |
| Oct-05 | 2,40 | 1,08 | 7 |
| Feb-06 | 1,56 | 1,04 | 6 |
| May-06 | 1,98 | 1,04 | 6 |
| Final | 2,85 | 0,80 | 26 |

TABLA 5-2 Muestras mes de Junio/2005**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

Mes Jun-05

| Provincia | Máximo | Mínimo | Muestra |
|------------|--------|--------|---------|
| Huancayo | 0,00 | 0,00 | 8 |
| Chupaca | 0,08 | 0,00 | 3 |
| Concepción | 0,24 | 0,00 | 8 |
| Jauja | 2,85 | 0,80 | 7 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5-3 Muestras mes de Octubre/2005**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

Mes Oct-05

| Provincia | Máximo | Mínimo | Muestra |
|------------|--------|--------|---------|
| Huancayo | 0,00 | 0,00 | 8 |
| Chupaca | 0,04 | 0,02 | 3 |
| Concepción | 0,08 | 0,04 | 8 |
| Jauja | 2,40 | 1,08 | 7 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5-4 Muestras mes de Febrero/2006**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

Mes Feb-06

| Provincia | Máximo | Mínimo | Muestra |
|------------|--------|--------|---------|
| Huancayo | 0,04 | 0,00 | 8 |
| Chupaca | 0,06 | 0,02 | 3 |
| Concepción | 0,08 | 0,02 | 8 |
| Jauja | 1,56 | 1,04 | 6 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5-5 Muestras mes de Mayo/2006**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

Mes May-06

| Provincia | Máximo | Mínimo | Muestra |
|------------|--------|--------|---------|
| Huancayo | 0,04 | 0,00 | 7 |
| Chupaca | 0,04 | 0,02 | 3 |
| Concepción | 0,08 | 0,04 | 7 |
| Jauja | 1,98 | 1,04 | 6 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5 - 6 Consolidado**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.****Mes Final**

| Provincia | Máximo | Mínimo | Muestras |
|------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Huancayo | 0,04 | 0,00 | 31 |
| Chupaca | 0,08 | 0,00 | 12 |
| Concepción | 0,08 | 0,00 | 31 |
| Jauja | 2,85 | 0,80 | 26 |
| | | | 100 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5.7 Resumen Huancayo**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

| Mes | Máximo | Mínimo | Muestras |
|------------|---------------|---------------|-----------------|
| jun-05 | 0,00 | 0,00 | 8 |
| oct-05 | 0,00 | 0,00 | 8 |
| feb-06 | 0,04 | 0,00 | 8 |
| May-06 | 0,04 | 0,00 | 7 |
| | | | 31 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5-8 Resumen Chupaca**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

| Mes | Máximo | Mínimo | Muestras |
|------------|---------------|---------------|-----------------|
| jun-05 | 0,08 | 0,00 | 3 |
| oct-05 | 0,04 | 0,02 | 3 |
| feb-06 | 0,06 | 0,02 | 3 |
| may-06 | 0,04 | 0,02 | 3 |
| | | | 12 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5-9 Resumen Concepción**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

| Mes | Máximo | Mínimo | Muestras |
|--------|--------|--------|-----------|
| jun-05 | 0,24 | 0,00 | 8 |
| oct-05 | 0,08 | 0,04 | 8 |
| feb-06 | 0,08 | 0,02 | 8 |
| May-06 | 0,08 | 0,04 | 7 |
| | | | 31 |

Fuente elaboración propia

TABLA 5-10 Resumen Jauja**Compuestos clorados: valores máximos y mínimos en p.p.m.**

| Mes | Máximo | Mínimo | Muestras |
|--------|--------|--------|-----------|
| jun-05 | 2,85 | 0,80 | 7 |
| oct-05 | 2,40 | 1,08 | 7 |
| feb-06 | 1,56 | 1,04 | 6 |
| May-06 | 1,98 | 1,04 | 6 |
| | | | 26 |

Fuente elaboración propia

ANEXOS

TABLA A-1
Límites permisibles COP's según FAO/WHO 1979

| Plaguicida Organoclorado | Límite FAO/WHO en p.p.m. |
|-----------------------------|--------------------------------|
| DDT | 1,00 |
| Lindano | 0,10 |
| Deldrin | 0,05 |
| Aldrin | 0,05 |
| Heptacloro | 0,02 |
| Endrin | 0,01 |
| BHC | 0,10 |
| Cordano | 0,05 |

Fuente: FAO/WHO1979

TABLA A2

Límites permisibles COP's según FAO/OMS 2002

| Plaguicida Organoclorado | Límite FAO/OMS en p.p.m. |
|----------------------------------|--------------------------------|
| β -HCH | 0,010 |
| Aldrin+Dieldrin | 0,006 |
| Endrin | 0,004 |
| Heptacloro+Epoxido de Heptacloro | 0,006 |
| DDT+metabolitos | 0,050 |
| Endosulfan | 0,004 |
| Clordano | 0,002 |

Fuente FAO/OMS 2002

LEY Nº 28217

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA:

Ha dado la Ley siguiente:

LEY PARA REFORZAR LAS ACCIONES DE CONTROL POST REGISTRO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS DE USO AGRÍCOLA

Artículo 1º.- Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto complementar el marco jurídico para reforzar las acciones de post registro de plaguicidas agrícolas, principalmente de aquellos considerados de mayor riesgo, de tal manera que se eviten los daños a la salud humana y al ambiente y se favorezca el desarrollo sostenible de la agricultura nacional.

Artículo 2º.- Alcance de aplicación

Quedan comprendidos dentro del alcance de la presente Ley los plaguicidas químicos de uso agrícola y, para efectos de su aplicación, se otorgará prioridad a las medidas tendientes a reducir o prevenir el uso de:

- a) Los plaguicidas agrícolas clasificados en las categorías 1a -extremadamente peligrosos- y 1b -altamente peligrosos- del Cambio de Clasificación de Plaguicidas por su Peligrosidad, de la Organización Mundial de Salud - OMS, que cuentan con alternativas técnicas y económicas y sobre todo, de menor riesgo para la salud y el ambiente.
- b) Otros plaguicidas, que no perteneciendo a las categorías antes mencionadas, representen riesgos de mayor trascendencia para la salud y el ambiente, en las condiciones de uso y manejo en el país.

La inclusión de estos plaguicidas se hará de oficio por parte de las autoridades competentes, o a propuesta de personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, debidamente sustentada en base a estudios de campo que demuestren el impacto negativo de salud, bajo metodologías estandarizadas de evaluación de riesgo.

La Comisión Nacional de Plaguicidas - CONAP evaluará estas propuestas y recomendará al SENASA las medidas de prevención o prohibición.

Artículo 3º.- De la autoridad responsable

La entidad encargada de velar por la aplicación de la presente Norma es el Ministerio de Agricultura, a través del Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA en coordinación con los Gobiernos Regionales.

Para las acciones que el SENASA realice en aplicación de la presente Ley contará con el apoyo de DIGESA, en lo referido a la evaluación de riesgo para la salud, e INRENA, en lo referido a la evaluación de los riesgos y otros aspectos ambientales.

Artículo 4º.- Promoción de Insumos alternativos.
Encarázase al Ministerio de Agricultura para que promueva y aplique políticas, estrategias, medidas y prácticas alternativas al uso de plaguicidas químicos para el control de plagas que afecten la agricultura.

Para dicho labor se dará prioridad a la producción orgánica, el manejo integrado de plagas y el uso de otro tipo de recursos de menor riesgo para la salud y el ambiente.

Cuando existiera de los programas de promoción del Ministerio de Agricultura y de los beneficios de reducción agroindustrial que adoptó el país, los plaguicidas clasificados como 1a y 1b por la OMS, en términos del uso de otros métodos alternativos.

Artículo 5º.- Capacitación y asistencia técnica

Es obligación de la industria de plaguicidas realizar estudios en forma conjunta con las autoridades competentes para brindar la asistencia técnica y especializada a los agricultores de usuarios de sus productos. Con ello se debe asegurar la reducción de riesgos de intoxicación humana así como la distribución sustentable de la contaminación por plaguicidas.

El INRENA, coordinado con los Gobiernos Regionales y la Oficina de Participación Ciudadana de cada Región del país lo referente a la capacitación en temas de conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la protección ambiental.

Los Gobiernos Regionales, de conformidad con la Ley Nº 27667, artículos 51º y 62º, desarrollarán acciones de vigilancia y control para garantizar el uso sostenible de los recursos naturales bajo su jurisdicción, y promoverán la educación e investigación ambiental. Para tales efectos coordinarán dichas acciones con el Ministerio de Agricultura, con la finalidad de promover las actividades de asistencia y capacitación.

Artículo 6º.- De las acciones post registro

El SENASA en coordinación con las autoridades competenciales del registro de plaguicidas agrícolas en el país, asegurará lo siguiente:

- a) Los titulares del registro de plaguicidas deberán contar con un programa de diseño final de los envases de plaguicidas unidos en la comercialización de éstos, siendo los principales responsables por la fabricación de los mismos, para lo cual deberán contar con sus sectores con las autoridades competentes. Los titulares del registro de los plaguicidas deberán contar con un programa de disposición final de los plaguicidas vencidos, obsoletos y en desuso.
- b) Los titulares de registro de plaguicidas deben elaborar el control interno de la calidad de sus productos, directamente o a través del servicio analítico de terceros, reportando sus resultados en el momento en que se lo requiera sus autoridades competentes. El SENASA implementará obligatoriamente el programa de vigilancia de la calidad de plaguicidas, para lo cual los titulares de registro deberán comprometerse para tal implementación.
- c) La DIGESA en coordinación con el SENASA, implementará programas de monitoreo de residuos de plaguicidas y otros contaminantes químicos en alimentos frescos y procesados. DIGESA tendrá a cargo el programa de monitoreo para la protección del consumidor nacional y SENASA atenderá los requerimientos para el comercio internacional de dichos productos.
- d) El Ministerio de Salud es responsable de la coordinación de un Programa de Vigilancia Epidemiológica de los plaguicidas, para tal efecto deberá gestionar su revisión y aplicación a nivel nacional, utilizando sus propios recursos y estableciendo los mecanismos de coordinación necesarios con otros organismos públicos o privados para asegurar el registro de los incidentes de intoxicación, entre otros actividades importantes.

Artículo 7º.- De la responsabilidad compartida

Las orientaciones para promover la responsabilidad compartida de los sectores de la sociedad para evitar los efectos adversos a la salud humana y el ambiente de los plaguicidas químicos y los demás insumos de la presente Ley están dadas por el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO, la Decisión 436, Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, y Resolución 630, que aprueba el Manual Técnico Andino.

Las orientaciones y disposiciones antes descritas servirán de base para que las autoridades competentes realicen de coordinación y apoyo que requieren de los roles involucrados, quienes, bajo responsabilidad, deberán cooperar para el logro de los objetivos de la legislación en plaguicidas en el país.

Artículo 82.- De la reglamentación.

La presente Ley será reglamentada por Decreto Supremo del Ministerio de Agricultura, en un plazo de sesenta (60) días de promulgada la presente.

Artículo 83.- De las infracciones y sanciones.

El SENASA, de acuerdo a la Ley Marco de Sanidad Agraria, su reglamento general y los alcances de la presente Ley, determinará y aplicará las sanciones que correspondan a las infracciones, según su competencia. Infracciones a la ley que recaigan en el ámbito de competencia de otros Sectores, serán derivadas por el SENASA, sea el caso, para su atención, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que corresponda efectuar.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA

Única.- Los plaguicidas domésticos, de jardinería, industriales y de uso en salud pública serán reglamentados por decreto supremo, siendo responsable de su formulación y aplicación el Ministerio de Salud, en un plazo de ciento veinte (120) días de promulgada la presente Ley.

Dicho reglamento, entre otros aspectos, deberá contener medidas tendientes a promover el uso de plaguicidas de menor peligrosidad y otras alternativas.

DISPOSICIÓN FINAL

Única.- Derógase o déjase sin efecto, según corresponda, toda norma legal que se oponga a lo establecido en la presente Ley.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los siete días del mes de abril de dos mil cuatro.

HENRY PEASE GARCÍA
Presidente del Congreso de la República

MARCIANO RENGIFO RUIZ
Primer Vicepresidente del
Congreso de la República

**AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL
DE LA REPÚBLICA**

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de abril del año dos mil cuatro.

ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

CARLOS FERRERO
Presidente del Consejo de Ministros

08420

Ley de Promoción del Manejo Integrado para el Control de Plagas

LEY N° 26744

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República ha dado la

Ley siguiente:

LEY DE PROMOCION DEL MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Artículo 1.- El objetivo de la presente Ley es promover el Manejo Integrado para el Control de Plagas en la agricultura nacional, tomando como referencia básica los aspectos ecológicos de las medidas de control y fundamentalmente la preservación de la vida y las personas.

La promoción del control ecológico, en el marco del Manejo Integrado para el Control de

Plagas, estará dirigida al fortalecimiento de las capacidades de los agricultores, a través de las actividades que llevarán a cabo las Instituciones Públicas y Privadas especializadas en esta materia. El control genético se realizará con las debidas medidas de seguridad sobre las posibles variaciones genéticas.

Artículo 2.- El Estado fortalecerá las instituciones públicas y establecerá medidas de

promoción e incentivos para las instituciones privadas dedicadas a implementar y desarrollar programas de control con énfasis en los aspectos ecológicos y en la investigación científica en la materia. El Ministerio de Agricultura queda encargado del cumplimiento del presente artículo.

Artículo 3.- El Ministerio de Agricultura, a través del Instituto Nacional de Recursos

Naturales (INRENA), el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), asesorará en los asuntos de su competencia a las entidades señaladas en el artículo anterior, para establecer los criterios de promoción de líneas de investigación, transferencia de tecnología, educación, capacitación, adiestramiento e incentivos.

Artículo 4.- Restrínjase el uso a casos estrictamente necesarios, determinados en el

Reglamento de la presente Ley, los productos agroquímicos elaborados en base a los ingredientes activos que contengan: Lindano, Para-thion Etilico y Parathion Metilico.

Artículo 5.- Prohíbese el uso, fabricación e importación de todos los productos agroquímicos a los que se refiere el artículo anterior y los demás registrados, que para el inicio del año 2000 no cuenten con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por autoridad competente. A los infractores de esta ley se les aplicará las penas establecidas en el Artículo 288 del Código Penal o en lo dispuesto en el Título XIII, Delitos contra la Ecología del Código Penal según el caso, sin perjuicio de las sanciones administrativas correspondientes.

Artículo 6.- El SENASA a través de la Comisión Nacional de Plaguicidas (CONAP),

realizará la evaluación permanente de los plaguicidas y sustancias afines, elementos de control químico, que se importen o fabriquen en el país, regulando su uso en la agricultura nacional.

DISPOSICION ESPECIAL

UNICA.- Para efectos de aplicación de la presente ley entiéndase por:

- a) CONTROL BIOLÓGICO.- Represión de plagas mediante sus enemigos naturales, es decir, mediante la acción de predadores, parasitoídes y patógenos.
- b) CONTROL CULTURAL.- Manipulación directa del agro- ecosistema, con el objeto de obstaculizar el desarrollo de las plagas.
- c) CONTROL ECOLÓGICO.- Conjunto de prácticas (control biológico, genético, etológico, cultural, físico y mecánico que pretenden prevenir el desarrollo de las poblaciones de plagas agrícolas.
- d) CONTROL ETOLOGICO.- Es el uso de feromonas, atrayentes, repelentes u otras formas de control que modifican el comportamiento de las plagas repeliéndolas o exterminándolas.

Se basa en el conocimiento del comportamiento de las plagas para reprimir su ocurrencia.

e) CONTROL FÍSICO Y MECÁNICO.- Es el control que utiliza medidas directas o indirectas que destruyen las plagas de manera inmediata o que modifican el ambiente haciéndolo inoperante para su ingreso, supervivencia o reproducción.

f) CONTROL GENÉTICO.- Manipulación deliberada de los elementos que controlan la herencia a través del uso de la Biotecnología o de métodos naturales con fines de control de población de plagas.

g) CONTROL QUÍMICO.- Consiste en la destrucción de plagas mediante el empleo de sustancias químicas diversas, cuyo uso se recomienda de manera selectiva. Es un componente del Manejo Integrado de Plagas.

h) MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.- Enfoque multidisciplinario orientado al manejo de poblaciones de plagas, que utiliza una serie de tácticas de control compatible en un sólo sistema coordinado, incluyendo elementos reguladores y limitantes naturales del ambiente tanto como sea posible.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente Ley, dentro de los noventa días siguientes a la promulgación de la misma.

Segunda. - La presente Ley entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los dos días del mes de enero de mil novecientos noventa y siete.

VICTOR JOY WAY ROJAS

Presidente del Congreso de la República

CARLOS TORRES Y TORRES LARA

Primer Vicepresidente del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

DE LA REPUBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los once días del mes de enero de mil

novecientos noventa y siete.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI

Presidente Constitucional de la República

ALBERTO PANDOLFI ARBULU

Presidente del Consejo de Ministros

DANIEL HOKAMA TOKASHIKI

Ministro de la Presidencia

**APRUEBAN EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PROMOCIÓN DEL MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE PLAGAS
DS 008 2000 AG**

**EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA
CONSIDERANDO:**

Que, la Ley N° 26744 tiene como objetivo la promoción del manejo Integrado para el control de plagas en la agricultura nacional, importante estrategia para el desarrollo de una agricultura sostenible empleando métodos menos riesgosos para la salud y el ambiente y, complementarios entre sí, para un control más eficiente de las plagas agrícolas; Que, mediante Decisión 436 de la Comunidad Andina del 16.6.98, se aprueba la Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, norma de cumplimiento obligatorio para los países de la Comunidad Andina y que entrará en vigencia en cuanto se apruebe su Manual Técnico Andino;

Que, en la citada Norma Andina se establecen las disposiciones que regular el Registro y control así como la importación, fabricación, formulación, exportación, envasado, distribución y comercialización de los plaguicidas químicos de uso agrícola y otras disposiciones relacionadas con la evaluación del riesgo ambiental y la aplicación del Plan de Manejo Ambiental de estos insumos; aspectos que están incluidos en los alcances del Estudio de Impacto Ambiental a que hace alusión la Ley N° 26744;

Que, el Ministerio de Agricultura a través del Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA, como Autoridad Nacional del Registro y Control de Plaguicidas, ha venido evaluando permanentemente estas sustancias y, a partir del 15.7.93 con el asesoramiento de la Comisión Nacional de Plaguicidas - CONAP, organismo creado mediante Resolución Ministerial N° 0250-93-AG, ha emitido una serie de disposiciones legales tendientes a restringirlos o prohibirlos; Que, asimismo, en cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos respecto al Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo de la FAO y el PNUMA, el SENASA

ha emitido las Resoluciones Jefaturales N° 177-96-AG-SENASA y N° 131-98-AG-SENASA, mediante las cuales dictó restricciones al registro y uso del Lindano y Paratión Metílico, y prohibición de registro, importación, comercialización, distribución y formulación del Paratión Etilico;

Que, el método del control químico se ha constituido en una herramienta importante en el

control de plagas agrícolas, pero que el mal uso y manejo de los plaguicidas en nuestras condiciones locales ha demostrado en el mayor de los casos, que los riesgos para la salud y el ambiente son significativos, por lo que se hace necesario contar con alternativas viables, eficientes, de menor riesgo, y rentables, así como del uso del control químico cuando sea necesario, en Programas de Manejo Integrado de Plagas;

De conformidad con el inciso 8) del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú y el

Decreto Ley N° 25902 que aprueba la Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura;

DECRETA:

Artículo 1°.- Apruébase el Reglamento de la Ley N° 26744, Ley de Promoción del Manejo Integrado para el Control de Plagas, que forma parte integrante del presente Decreto y que consta de tres (3) Capítulos, once (11) Artículos, tres (3) Disposiciones Transitorias y una (1) Disposición Final.

Artículo 2°.- Facúltese al Ministerio de Agricultura para que mediante Resolución Ministerial dicte las disposiciones complementarias y/o modificatorias que fueran necesarias para la mejor aplicación de la presente norma legal.

Artículo 3°.- El presente Decreto será refrendado por el Ministro de Agricultura y entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los dieciocho días del mes de abril del año dos mil.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI
 Presidente Constitucional de la República
 BELISARIO DE LAS CASAS PIEDRA
 Ministro de Agricultura

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROMOCION DEL MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE PLAGAS

CAPITULO I

DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Objetivo

El presente Reglamento tiene como objetivo promover el Manejo Integrado para el Control de Plagas (MIP) en la agricultura nacional, en concordancia con el objetivo de la Ley N° 26744.

Artículo 2°.- Autoridad Nacional Competente

La Autoridad Nacional Competente (ANC) para la aplicación del presente Reglamento es el Ministerio de Agricultura, a través de sus Organismos Públicos Descentralizados:

a) Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), en lo que se refiere al establecimiento de la normatividad sobre la materia, la formulación y ejecución de Programas MIP en cultivos prioritarios de interés nacional y en apoyo a la iniciativa privada, así como el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola y de agentes y productos para el control biológico de plagas, en concordancia con su Reglamento de Organización y Funciones.

b) Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), en lo refiere a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente rural relacionados con la implementación de Programas MIP, particularmente con los aspectos ambientales derivados del uso y manejo de los plaguicidas químicos y otros agentes biológicos para el control de plagas, en concordancia con su Reglamento de Organización y Funciones.

c) Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), en lo que se refiere a investigación y transferencia de tecnología en MIP, en concordancia con su Reglamento de organización y Funciones.

Artículo 3°.- Organismo de Asesoramiento y Coordinación

Créase la Comisión Nacional para el Manejo Integrado de Plagas (CONAMIP), organismo de carácter consultivo y de coordinación, encargado de evaluar las

estrategias y los resultados de los Programas MIP desarrollados en el país y sobre esta base, proponer las políticas y estrategias para su promoción e implementación; del mismo modo debe concertar a nivel interinstitucional Planes y Programas MIP y ser el foro nacional de consulta en la materia.

El CONAMIP estará conformado por dos (2) representantes del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), uno (1) del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), uno (1) de la Universidad Peruana, uno (1) de las Sociedades Científicas del Perú relacionadas con aspectos fitosanitarios. Otros organismos del sector privado interesados en la materia, pueden participar como invitados.

Artículo 4°.- Ambito de aplicación

El presente reglamento es de aplicación nacional, entendiéndose que los planes y programadas sobre manejo integrado de plagas (MIP), se enfocarán en forma global, considerando las diferentes áreas agroecológicas de las regiones naturales del país y, principalmente de los cultivos y plagas de interés socio-económico.

CAPITULO II

DE LA PROMOCION DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Artículo 5°.- Investigación MIP en el ámbito regional

El INIA y otros centros de investigación pública o privada en el nivel nacional desarrollarán estrategias para la investigación en el empleo y difusión de métodos y prácticas en el manejo integrado de plagas, en coordinación con el CONAMIP.

Artículo 6°.- Capacitación en MIP

El SENASA y el INIA, con el apoyo de otras instituciones oficiales y organismos del sector privado y en coordinación con el CONAMIP, promoverán actividades de capacitación en MIP dirigidas a las empresas agrarias y agroindustriales, así como a los agricultores organizados.

El Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) realizará labores de revisión, apoyo y supervisión de los programas de capacitación y sensibilización en Manejo Integrado de Plagas,

que consideren o incluyan el desarrollo de temas referidos a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente rural.

Artículo 7°.- Asistencia técnica privada

Con la finalidad de promocionar la asistencia técnica privada en MIP dirigida a las empresas agrarias, agroindustriales y de servicios, el SENASA mantendrá un registro de profesionales especializados, con experiencia reconocida. Esta relación debe ser constantemente actualizada y puesta de conocimiento público.

Artículo 8°.- De la Reglamentación de Cultivos

El SENASA, a solicitud de los agricultores organizados o cuando lo considere necesario, establecerá la reglamentación de cultivos dentro de Programas MIP, de acuerdo con la problemática fitosanitaria de cada región o la del nivel nacional.

El cumplimiento de dichas reglamentaciones estará a cargo de la Direcciones Regionales Agrarias del Ministerio de Agricultura, y del SENASA en los aspectos de su competencia.

Artículo 9°.- Promoción de métodos y prácticas ecológicas y beneficios del MIP.

El SENASA, INRENA e INIA, de acuerdo a su competencia, incentivarán el uso de métodos y prácticas para el control de plagas, de menor riesgo para la salud y el ambiente tales como el uso del control biológico a través de la impletación de

laboratorios para la crianza y producción de especies benéficas por parte de instituciones y empresas públicas y privadas.

Las empresas agroindustriales, agrícolas y agricultores individuales u organizados que hayan implementado programas MIP tendrán prioridad de

recibir los beneficios que se deriven de las medidas de promoción e incentivos que establezca el Estado en concordancia con el Artículo 2º de la Ley N° 26744.

CAPITULO III

DE LOS PLAGUICIDAS QUIMICOS DE USO AGRICOLA

Artículo 10º.- Registro y control El SENASA en calidad de Autoridad Nacional Competente en materia de registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola es el organismo encargado de proponer el Esquema Nacional de Evaluación de riesgos de los plaguicidas, para la salud humana y el ambiente, en coordinación con las Autoridades de Salud y Ambiente, contando para ello con el asesoramiento de la Comisión Nacional de Plaguicidas.

Artículo 11º.- Estudios de Impacto Ambiental

El SENASA en coordinación con el INRENA, Autoridad Ambiental del Sector Agrario,

establecerá los procedimientos necesarios y, complementariamente, aquellos que aseguren la evaluación del riesgo ambiental y el plan de manejo ambiental, ambos componentes del Estudio de Impacto Ambiental a que hace referencia la Decisión 436 de la Comunidad Andina y la reglamentación nacional específica en la materia.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.- La CONAMIP deberá instalarse y proponer su Reglamento de Organización y

Funciones en un plazo de sesenta (60) días contados a partir de la publicación del presente Reglamento, el mismo que será aprobado por Resolución Ministerial del Ministerio de Agricultura.

Segunda.- Dentro de los treinta (30) días contados desde la publicación del presente

Reglamento, el INRENA en coordinación con el SENASA establecerá el Protocolo necesario para la realización de los Estudios de Impacto ambiental de plaguicidas químicos de uso agrícola.

Tercera.- Los titulares de registro de los plaguicidas agrícolas registrados en el SENASA tendrán un plazo de un (1) año, contado a partir de la publicación del protocolo a que hace referencia la Disposición Transitoria precedente, para adecuarse a lo dispuesto en el Artículo 5º de la Ley N° 26744. Los registros de plaguicidas que se encuentran en trámite y las nuevas solicitudes de registro deberán también presentar este requisito para su autorización.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.- Para efectos de la aplicación de este Reglamento se utilizarán las definiciones complementarias que figuran en el Anexo del mismo y que forman parte integrante de él.

ANEXO Para efectos de aplicación del presente Reglamento, entiéndase por:

Control Cultural: Manipulación directa del agro-ecosistema, con el objeto de obstaculizar el desarrollo de las plagas.

Como prácticas de Control se deberán de considerar:

- Tiempo de campo libre.
- Preparación del terreno.
- Recojo de rastrojos y frutos de la campaña anterior - Quema.
- Riego de inundación.
- Cosecha oportuna.
- Períodos de siembra.
- Poda y destrucción de órganos infestados.
- Rotación de cultivos.
- Barreras vivas
- Fertilizantes de cultivos
- Asociación de cultivos.
- Uso de cultivos trampa.
- Métodos de labranza.
- Destrucción de malezas y limpieza de bordes.
- Evitar estaciones favorables a las plagas.

Control Biológico: Represión de plagas mediante sus enemigos naturales, es decir, mediante la acción de predadores, parasitoides y patógenos. Se consideran las siguientes actividades:

- Liberalización y recuperación de enemigos naturales (parasitoides, parásitos y predadores).
- Utilización de antagonistas.
- Utilización de competidores.

Control Etológico: Es el uso de feromonas, atrayentes, repelentes u otras formas de control que modifican el comportamiento de las plagas repeliéndolas o exterminándolas. Se basa en el conocimiento del comportamiento de las plagas para reprimir su ocurrencia. Se deberá considerar las siguiente actividades:

- Uso de feromonas, atrayentes y trampas.
- Uso de plantas repelentes.

Control Físico y Mecánico: Es el control que utiliza medidas directas o indirectas que destruyen las plagas de manera inmediata o que modifican el ambiente haciéndolo inoperante para su ingreso, supervivencia o reproducción. Se consideran las siguientes actividades:

- Recojo de frutos maduros.
- Recojo y destrucción de insectos.
- Exclusión de insectos (sustancias adhesivas a tronco de árboles, apertura de zanjas, etc.).
- Desinfestación de suelos.
- Ruptura de dormancia con uso de temperatura.
- Manejo de las condiciones físicas, luz, humedad.

Control Genético: Manipulación deliberada de los elementos que controlan la herencia a través del uso de la Biotecnología o de métodos naturales con fines de control de población de plagas, acorde a la legislación nacional vigente. Se deberán considerar las siguientes actividades:

- Uso de semillas mejoradas genéticamente bajo metodologías convencionales.
- Uso de insectos estériles.
- Uso de cultivares resistentes registrados en el SENASA.

- Se tomarán en cuenta restricciones sobre semillas manejadas por ingeniería genética y que cuyas características aún no son conocidas bajo las condiciones de nuestro país.

Control Químico: Consiste en la destrucción de plagas mediante el empleo de sustancias químicas diversas, cuyo uso se recomienda de manera selectiva. Es un componente del Manejo Integrado de Plagas. Se aplican las siguientes actividades:

- Uso de plaguicidas agrícolas y sustancias afines registrados ante el SENASA, en los cultivos y dosis recomendados en la etiqueta del producto.

Control Ecológico: Conjunto de prácticas (control biológico, genético, etológico, cultural, físico y mecánico) que pretenden prevenir el desarrollo de las poblaciones de plagas agrícolas.

Control Legal: Comprende la estrategia de control de plagas mediante el establecimiento de leyes, reglamentos, decretos supremos y en general, de dispositivos legales.

Estudio de Impacto Ambiental: Comprende la Evaluación del Riesgo Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

Evaluación del Riesgo Ambiental: Identificación y valoración de los efectos (Impactos) potenciales negativos al medio ambiente, derivados de la utilización de plaguicidas químicos de uso agrícola.

Plan de Manejo Ambiental: Comprende la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendientes a eliminar o minimizar los efectos (impactos) negativos que pueden ocasionar el uso y manejo de los plaguicidas químicos de uso agrícola, así como maximizar los impactos benéficos.