

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA:

ELABORACIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL DE LA TOXICOLOGÍA TOMANDO EN CUENTA LAS CIENCIAS BÁSICAS, ÁREAS FUNDAMENTALES Y RAMAS DE APLICACIÓN

TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN ALIMENTOS

AUTORA:

ENDARA PARRALES JEANINNE GEOVANNA

MACHALA - EL ORO

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, ENDARA PARRALES JEANINNE GEOVANNA, con C.I. 0105919005, estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN ALIMENTOS de la UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autora del siguiente trabajo de titulación ELABORACIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL DE LA TOXICOLOGÍA TOMANDO EN CUENTA LAS CIENCIAS BÁSICAS, ÁREAS FUNDAMENTALES Y RAMAS DE APLICACIÓN

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.
  
- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
  - a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
  
  - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 20 de noviembre de 2015

ENDARA PARRALES JEANINNE GEOVANNA  
C.I. 0105919005

## 1. INTRODUCCIÓN

En los comienzos de la civilización, la alimentación del hombre se basó en materiales de tipo animal y vegetal que tenía a su alcance y a través de esta experiencia descubrió algunas sustancias que podían enfermarlos o causarles incluso hasta la muerte.

Debido a esto el ser humano reconoció dos grupos, los materiales inocuos y los nocivos. Pero con el paso del tiempo, se demostró con la experiencia que existen diferentes grados de nocividad y grados de seguridad en las sustancias químicas, que todo depende de la dosis suministrada pudiendo obtener efectos indeseables

La Toxicología tuvo que esperar el desarrollo de las ciencias naturales para poder realizar estudios cuantitativos, técnicas, análisis y métodos. En los últimos años, la Toxicología se ha expandido, por lo que ha logrado asimilar conocimientos de varias ciencias como la Biología y Química, en especial con la Farmacología. Las áreas fundamentales como son la Analítica, Experimental y General surgieron después de realizar análisis toxicológicos teniendo que elaborar procesos y métodos para su desarrollo.

Las ramas de aplicación es en donde se va a ejercer estos métodos y análisis, las cuales son Judicial, Ambiental, Clínica y finalmente Alimentaria, la cual el Ingeniero en Alimentos tiene la responsabilidad de conocer, tanto la composición de los alimentos, procesos, y los efectos de estos que pueden tener en el ser humano, ya que van a ser consumidos. Los avances que se han logrado últimamente en el Campo de la Ciencia y Tecnología, ha despertado un mayor interés en realizar análisis toxicológicos tanto a la materia prima como el producto finalmente procesado.

El objetivo de esta investigación es identificar mediante la investigación bibliográfica la relación de la Toxicología con estas ciencias básicas, áreas fundamentales y ramas de aplicación y mediante mapas conceptuales resumir esta relación y describirla más detalladamente en el Desarrollo. Finalmente se concluirá que si existe esa relación de la Toxicología con las ciencias básicas, áreas fundamentales y ramas de aplicación y que esta es muy importante en el campo de la Salud, y que si se pudo realizar el resumen de esta relación en un mapa conceptual.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. ELABORACIÓN DEL MAPA CONCEPTUAL

<b>Ciencias Bases</b>	Química Biología Fisiología	Farmacología Patología Nutrición
-----------------------	-----------------------------------	--

### TOXICOLOGIA

#### Áreas Fundamentales

Analítica                      Experimental                      General

#### Ramas Aplicadas

Alimentaria                      Clínica  
Judicial  
Ambiental

### 2.2. DESARROLLO

#### 2.2.1. TOXICOLOGÍA FUNDAMENTADA POR CIENCIAS BASES

“La toxicología es el estudio de los venenos o, en una definición más precisa, la identificación y cuantificación de los efectos adversos asociados a la exposición a agentes físicos, sustancias químicas y otras situaciones”<sup>[1]</sup>.

“En ese sentido, la toxicología es tributaria, en materia de información, diseños de la investigación y métodos, de la mayoría de las ciencias biológicas básicas y disciplinas médicas, de la epidemiología y de determinadas esferas de la química y la física”<sup>[1]</sup>.

Por ello la toxicología es considerada una ciencia multidisciplinar, que en tiempos remotos tuvo que esperar el desarrollo de ciencias básicas para poder desarrollarse completamente y ser estudiada más enfocadamente con estudios cuantitativos. En la antigüedad se habían realizados estudios breves de las acciones de los venenos y sus antídotos, pero era poca la que era confirmada científicamente.

Según Ted. A. Lewis<sup>[2]</sup>, El padre de la moderna Toxicología fue M. J. B. Orfila, un español que nació en la isla de Menorca. Primero estudio química y

matemáticas, y a continuación medicina en París. Es considerado el padre de la toxicología moderna porque se interesó en los efectos nocivos de las sustancias químicas así como en la terapéutica correspondiente, y porque introdujo la metodología cuantitativa en el estudio de las acciones de las sustancias químicas sobre los animales. Escribió el primer libro dedicado al estudio de los efectos nocivos de las sustancias químicas, y la vez recalco la gran utilidad del análisis químico y sintomatologías referente a sustancias en el organismo.

La toxicología moderna recurre a ciertas ciencias básicas por lo que en ellas se estudia la interacción entre sustancias químicas fundamentándose en temas físicos, químicos y biológicos básicos. Por ende se apoya en la bioquímica, dependiendo del conocimiento de la fisiología. También se fundamenta en la Patología ya que tiene que estudiar reacciones químicas a nivel de las células, tejido u organismo. Pero de manera más relevante está relacionada la Farmacología, ya que un Farmacólogo debe tener conocimientos de los efectos de las sustancias químicas, además de sus consecuencias perjudiciales en ciertos productos.

Un Profesional Químico debe detectar y valorar las sustancias químicas en tejidos biológicos. Un Patólogo estudia los efectos macroscópicos y microscópicos de las sustancias químicas presentes en los tejidos. Los biólogos marinos estudian la vida marina por ende deben incluir el estudio de los efectos de las sustancias químicas en el ambiente marino.

#### 1.1.1. AREAS FUNDAMENTALES

En el siglo XVIII, la frecuencia de envenenamientos en Francia hizo que las autoridades comenzaran a designar a peritos médicos y químicos, por lo que se dictó la ley que obligaba a recurrir a tales asesoramientos, nació así la Toxicología o Forense. Aunque en muchos casos las intervenciones dieran muy poco resultado, por ser la química muy rudimentaria, estimularon a los peritos a estudiar el desarrollo de las técnicas analíticas, con lo que se inició la verdadera Toxicología Analítica, la cual cobró un notable auge en el siglo XIX. El empleo de técnicas de laboratorio como complemento de la Medicina Legal condujeron al diseño de métodos de separación e identificación de sustancias, algunos de los cuales, con variantes, siguen empleándose hasta hoy en día<sup>[3]</sup>.

El hombre ya hizo uso de la Toxicología Analítica y Farmacológica y por ende nació una de las primeras ramas que fue la Toxicología Forense con el apoyo de legislaciones usándola como ayuda para la justicia en muchas formas.

Orfila fue el primero en intentar correlacionar sistemáticamente la información química y biológica de los venenos conocidos, para lo cual realizó numerosos estudios con varios miles de perros. Entre otros aspectos importantes definió a la toxicología como una disciplina médica diferente de las tradicionales de su época, dándole también una importante atención a la química y a la jurisprudencia, propuso que se debía hacer un análisis químico como prueba legal para definir en condiciones sospechosas si se trataba de una intoxicación letal, la muerte de un individuo. El mayor aporte en este aspecto, fue la obtención de material para la autopsia con el propósito de detectar un

envenenamiento accidental o intencional, incluso estas aproximaciones sobreviven actualmente en la toxicología forense <sup>[4]</sup>.

Como dice Eduardo de la Pena de Torres <sup>[5]</sup>, en su artículo científico, la experimentación animal se hace necesaria en la realización de ensayos toxicológicos, que son requeridos por la legislación existente, entre otros, productos farmacéuticos, plaguicidas, productos fitosanitarios, y las sustancias y mezclas. La gran mayoría de los procedimientos hacen que sea indispensable el uso de animales de experimentación cuando no existe alguna prueba o método alternativo al empleo de animales de la experimentación vivos.

En América y Europa Occidental, la enseñanza de la Toxicología como ciencia solo se lleva a cabo de forma fragmentaria. De ordinario, la enseñanza de la toxicología en las escuelas de medicina se asigna sobre todo a la división de la farmacología, en la que se explica básicamente la descripción de los efectos nocivos de los agentes terapéuticos sobre el hombre. En algunas escuelas el curso puede incluir metodología de investigación con animales, así como metodología química relacionada con el tratamiento de envenenamientos y el uso de antídotos. Los efectos de otras sustancias químicas sobre los tejidos se exponen por lo general en los cursos de patología, donde es posible hacerlo. Los cursos de sanidad pública y medicina preventiva suelen incluir metodología estadística y problemas relacionados con la polución y la exposición a productos químicos en un ambiente laboral <sup>[2]</sup>.

## **2.2.2. RAMAS APLICADAS**

### **2.2.2.1. JUDICIAL**

La Toxicología forense es aquella rama de la toxicología que se ocupa de los aspectos médicos y legales de los efectos nocivos de las sustancias químicas sobre el hombre. Los aspectos médicos se refieren al diagnóstico médico y tratamiento de los efectos perjudiciales de las sustancias químicas. Los aspectos legales incluyen la adquisición de información concerniente a la relación causa – efecto entre la exposición a una sustancia química y sus efectos nocivos. La Toxicología forense incluye tanto las condiciones de exposición intencional como las de exposición accidental a las sustancias químicas <sup>[2]</sup>.

La magnitud del problema social creado por las muertes químicas es pequeña comparada con la incidencia de envenenamiento no letales debido a sustancias químicas. Por cada suicidio en adultos, se estima que hay de 15 a 20 casos de intento de suicidio. El diagnóstico preciso de los envenenamientos por ingestión de sustancias químicas por parte de niños es un problema clínico contante <sup>[2]</sup>.

En 1836, Marsh estudió los datos de Orfila e ideó un sistema para investigar el arsénico como veneno en los homicidios, por eso este tóxico comenzó a perder

la hegemonía como primera opción en los envenenamientos homicidas. Stas (1813-1891) médico y químico analítico belga, aisló en 1850 la nicotina del interior de las vísceras. En 1870 Selmi descubrió las ptomaínas, sustancias producidas en la putrefacción de los cadáveres, cuya estructura es similar a los alcaloides y daba falsos positivos en el uso de venenos o tóxicos. Estos descubrimientos resultaron trascendentales para la Toxicología, especialmente para su rama judicial. La Toxicología como ciencia dio sus primeros pasos en el área de la Medicina Legal y Judicial. La Toxicología como auxiliar de la justicia ha funcionado en las distintas épocas y países de muy diversas maneras. En algunos países hay centros de toxicología judicial, pero lo más frecuente es que los análisis toxicológicos de interés legal se realicen en los laboratorios de Medicina Legal <sup>[3]</sup>.

#### 1.1.1.1. **AMBIENTAL**

La Toxicología ambiental se ocupa fundamentalmente de los efectos nocivos de las sustancias químicas que el hombre encuentra incidentalmente porque están en la atmósfera, o por contacto durante actividades profesionales o recreativas, por ingestión de sustancias alimenticias que contienen sustancias tóxicas naturales o residuos químicos, o por ingestión de agua que contiene contaminantes químicos o biológicos <sup>[2]</sup>.

Por ende la toxicología ambiental se encarga en estudiar los efectos de los productos químicos en los tejidos biológicos y a la vez que contaminan el medio ambiente, alimentos o agua, enfatizándose en las causas, efectos, condiciones y hasta límites de seguridad a los que pueden ser expuestos a sustancias químicas.

Entre los productos químicos adicionados a los piensos de animales, se ha considerado límites en las cantidades y cuando deben dejar de ser usados cuando son en caso de fines terapéuticos o insecticidas y pesticidas. El empleo de estos últimos han mejorado la agricultura tanto en producción como en la mejora del producto, pero hay posibilidades de que se acumulen residuos o los animales los consuman.

Igualmente en la industria alimentaria, se ha elaborado aditivos que mejoran la conservación, pero tales productos pueden contaminar al alimento antes de ser consumido. El toxicólogo ambiental debe estudiar las limitaciones de los residuos químicos y tener planes de seguridad frente a las consecuencias de dichos productos.

Según Martha León-Olea, et al <sup>[6]</sup>, en su investigación en ratas gestantes, expuestas a bifenilos policlorinados y éteres difenílicos polibrominados, pudo concluir que la exposición a estas reduce niveles de péptidos que participan en el desarrollo en el desarrollo cerebral y comportamiento social, debido a estar propensos a esta contaminación ambiental a neuróticos cercanos de nuestra vida diaria, por lo que este tipo de investigaciones contribuyen a la toxicología ambiental observando las consecuencias que posiblemente pueden afectar a humanos.

#### 1.1.1.1. ALIMENTARIA

“La toxicología de alimentos en forma concisa se refiere al conocimiento sistemático y científico de la presencia de sustancias potencialmente dañinas en los alimentos, y evitar hasta donde sea posible la ingesta de una cantidad que ponga en riesgo la salud del consumidor” [4].

Los alimentos si están contaminados pueden ser perjudiciales para el ser humano, pudiendo estar contaminados o por reacciones indeseables.

“Respecto al origen de los tóxicos en alimentos, se pueden considerar cuatro fuentes principales: naturales, intencionales, accidentales y generadas por el proceso, aunque en algunos casos, los tóxicos puedan pertenecer a más de una categoría” [4].

Los tóxicos naturales pueden estar en concentraciones superiores a las normales en los alimentos, o se pueden confundir tipos de especies tóxicas con inocuas. Los tóxicos intencionales son sustancias agregadas con propósitos de sabor o conservación, pero en niveles ya establecidos o conocidos, pero naturalmente no son inocuos. Los tóxicos accidentales son un alto riesgo a la salud, se debe realizar análisis químicos y toxicológicos para conocer a la sustancia química, su concentración, siendo a veces equivocadamente tratada como enfermedades causadas por virus o bacterias. Finalmente los tóxicos generados por procesos, son los que surgen del procesamiento de los alimentos.

Según María Laura Puntoriero et al [7], en su investigación del riesgo de ingesta de agua con elevadas cantidades de arsénico, siendo detectadas en vegetales y animales de la zona, superando el nivel máximo permisivo de arsénico en el agua potable, y a la vez superando el límite propuesto de sustancias carcinogénicas establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Esto afecta a los pobladores de la zona debido a que consumen pejerrey, y pescados con este alto nivel de arsénico, contribuyendo a producir una alerta a la ciudadanía, ya que están poco a poco intoxicándose. A la vez se necesita de la toxicología ambiental en esta investigación ya que el medio ambiente, tanto el agua como el suelo están con altos niveles de arsénico.

Según Julián Alonso et al [8], en su artículo sobre los análisis de niveles de arsénico en las principales especies de hongos comerciales presentes en Galilea, no se encontró que este sobrepase los límites establecidos, contribuyendo así con su Ciudad dándole la confianza de consumir seguramente este tipo de productos ya que no habían estudios sobre este tema en hongos, lo cual es de mucha importancia ya que el arsénico inorgánico y sus compuestos se consideran cancerígenos.



#### 1.1.1.1. **CLINICA**

“Podemos definir a la Toxicología clínica como la disciplina que se ocupa de la prevención, el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en el hombre y los animales” [9].

Por ello es una especialidad de la medicina que trata las intoxicaciones, necesitando del desarrollo de las técnicas analíticas, creando antídotos, técnicas depurativas, y finalmente para los casos graves se creó las Unidades de Cuidados Intensivos. Existe actualmente una gran cantidad de productos químicos, como insecticidas, plaguicidas, productos de desinfección y limpieza, siendo de uso cotidiano lo que hace común este tipo de intoxicaciones.

Aunque el intoxicado es un enfermo, su patología no es habitual, y el tratamiento exige unos conocimientos poco comunes sobre la fisiopatología producida por cada toxico, su metabolismo, sus posibles antagonistas, las posibilidades de incrementar su excreción o inactivación, las secuelas que puede dejar, etcétera [9].

### 3. CONCLUSIONES

- Se realizó la investigación bibliográfica donde se encontró la relación de la Toxicología con las ciencias básicas, áreas fundamentales y ramas de aplicación.
- Se elaboró el mapa conceptual resumiendo la relación existente entre la Toxicología con las ciencias básicas, áreas fundamentales y ramas de aplicación.
- El estudio de la Toxicología nos ha permitido concientizar la importancia de esta en los campos, ciencias, áreas y ramas de aplicación, siendo significativa en la formación del Ingeniero en Alimentos

# U R K U N D

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** elaboracion de mapa conceptual Janina-Endara.docx  
(D16039631)  
**Submitted:** 2015-11-05 17:24:00  
**Submitted By:** [jayala@utmachala.edu.ec](mailto:jayala@utmachala.edu.ec)  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

