



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basa en la obtención de extractos vegetales de ajo, altamisa, ortiga, ruda y tabaco, utilizando el método de destilación por arrastre de vapor.

El desarrollo práctico de la investigación costó de cinco etapas que fueron: recolección de las plantas, selección de las partes de la planta a utilizar, preparación de las muestras, obtención de los extractos y análisis ultravioleta de los mismos.

Para investigar si la conservación de las muestras incidía en la concentración de los extractos vegetales, decidimos realizar tres procesos diferentes de preparación de muestras como son: secado en túnel y estufa, y utilización de la muestra fresca.

Los equipos utilizados para la práctica como el túnel de secado, estufa, extractores, espectrofotómetro ultravioleta, se encuentran en los laboratorios de la facultad de Ciencias Químicas.

Los extractos vegetales obtenidos por arrastre de vapor son una alternativa tecnológica que responde apropiadamente a la competitividad y sostenibilidad de la agricultura, seguridad y soberanía alimentaria y a la estabilidad ambiental del país.

Palabras Claves:

Extractos vegetales
Arrastre de vapor
Ajo
Altamisa
Ortiga
Ruda
Tabaco



INDICE

INTRODUCCION	9
CAPITULO I.....	10
1.1. EXTRACTOS VEGETALES.....	10
1.1.1. Concepto	10
1.1.2. Reseña Histórica	10
1.1.3. Características fundamentales de los extractos vegetales ideales para el control de plagas	12
1.1.4. Acción de los extractos vegetales de uso agrícola.....	14
1.1.5. Ventajas y beneficios de los extractos vegetales de uso agrícola sobre los plaguicidas	15
1.1.6. Diferencias entre extractos vegetales técnicamente formulados y los biopreparados artesanales	17
1.2. PLAGUICIDAS.....	17
1.2.1. Concepto	17
1.2.2. Reseña histórica.....	18
1.2.3. Clasificación	19
1.2.3.1. Según el agente sobre el que actúan.....	19
1.2.3.2. Según el grupo químico al que pertenecen.....	20
1.2.3.3. Según su especificidad sobre el parásito.....	20
1.2.4. Definición del término “plaga”	21
1.2.5. Problemas ocasionados por el uso de los plaguicidas	21
1.2.5.1. Riesgos para la agricultura.....	21
1.2.5.2. RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE.....	23
1.2.5.3. RIESGOS PARA LA SALUD	25
CAPITULO II.....	27
2. DESCRIPCION DE LOS VEGETALES SELECCIONADOS PARA LA EXTRACCION.....	27
2.1. AJO.....	28
2.1.1. Taxonomía y morfología	28
2.1.2. Hábitat	29
2.1.3. Composición.....	29
2.1.3.1. Principios activos con efecto plaguicida	29
2.1.4. Propiedades y usos.....	30



2.1.4.1. Partes utilizadas.....	30
2.1.4.2. Plagas a controlar	30
2.2. ALTAMISA	30
2.2.1. Taxonomía y morfología	31
2.2.2. Hábitat	31
2.2.3. Composición.....	31
2.2.4. Propiedades y usos.....	32
2.3. ORTIGA	33
2.3.1. Taxonomía y morfología	33
2.3.2. Hábitat	34
2.3.3. Composición.....	34
2.3.3.1. Principios activos con efecto plaguicida	34
2.3.4. Propiedades y usos.....	34
2.3.4.1. Partes utilizadas.....	35
2.3.4.2. Plagas a controlar	35
2.4. RUDA.....	35
2.4.1. Taxonomía y morfología	36
2.4.2. Hábitat	36
2.4.3. Composición.....	36
2.4.3.1. Principios activos con efecto plaguicida	37
2.4.4. Propiedades y usos.....	37
2.4.4.1. Partes utilizadas.....	37
2.4.4.2. Plagas a controlar	37
2.5. TABACO	38
2.5.1. Taxonomía y morfología	38
2.5.2. Hábitat	39
2.5.3. Composición.....	39
2.5.3.1. Principios activos con efecto plaguicida	39
2.5.4. Propiedades y usos.....	39
2.5.4.1. Partes utilizadas.....	40
2.5.4.2. Plagas a controlar	40
CAPITULO III.....	42
3. MATERIALES Y METODOS	42



3.1. Proceso de Extracción.....	42
Este proceso hace relación a la práctica, la misma que consta de diferentes etapas que se describen a continuación:	42
3.2. Procedimiento.....	43
3.2.1. Recolección de las plantas	43
3.2.2. Selección de las partes de la planta a utilizar	43
3.2.3. Preparación de muestras.....	43
3.2.4. Obtención de Extractos.....	47
3.2.4.1. Extracción por Arrastre de Vapor	47
3.2.5. Análisis UV de los extractos	51
3.2.5.1. Espectrofotometría UV	51
CAPITULO IV	53
4. RESULTADOS Y DISCUSION	53
4.1. SECADO.....	53
4.1.1. Secado en Túnel.....	53
4.1.2. Secado en Estufa.....	54
4.2. EXTRACCION	54
4.2.1. Muestras Frescas.....	54
4.2.2. Muestra Seca	54
4.2.2.1. Secado en Túnel	54
4.2.2.2. Secado en Estufa	55
4.2.3. ANALISIS UV	56
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
5.1. Conclusiones	109
5.2. Recomendaciones.....	111



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

**“OBTENCION DE EXTRACTOS VEGETALES POR ARRASTRE DE VAPOR
COMO AGENTES PARA CONTROL DE PLAGAS EN CULTIVOS
HORTÍCOLAS”**

**Tesis Previa A La Obtención
del Título de Ingeniera Química**

AUTORAS:

GABRIELA ABAD FARFAN
ALEXANDRA PIEDRA MORA

DIRECTOR:

Dr. VIRGILIO ESPINOZA

ASESOR:

Dr. JUAN PARRA A.

CUENCA 2011



DEDICATORIAS

*“Tú eres lo que es el profundo deseo que te impulsa.
Tal como es tu deseo es tu voluntad.
Tal como es tu voluntad son tus actos.
Tal como son tus actos es tu destino”.*

A Dios, quien me da la energía necesaria cuando quiero desistir, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y sobre todo por permitir que mi familia permanezca unida.

A mis padres, Ramiro y Marieta, por su amor, confianza, consejos, lucha diaria para evitar que nada falte en mi vida, porque son mi cielo y fuente de inspiración. Porque gracias a ellos he llegado a culminar otra etapa de mi vida. Por lo que han hecho de mí.

A mi queridísima hermana Pao, quien me ha acompañado durante estos años en medio de risas y lágrimas, aciertos y desaciertos. Porque eres la palabra de aliento y alegría que he necesitado. Porque no solo eres mi hermana, sino amiga y la mejor consejera.

A mi hermano Pablo Andrés, mi corazón, quien con sus ocurrencias alegra cada uno de los segundos de mi vida.

A mis amigos, porque su amistad va mas allá de un simple apoyo y compañía, porque son la familia que me permití elegir.

Gabby Abad F.



A mi madre Celia por su infinito amor, sus consejos, su sacrificio, por haber estado siempre a mi lado, por ser mi guía y ejemplo de vida.

A mi padre Bolívar por su amor, ejemplo, apoyo incondicional y su sacrificio.

Gracias queridos padres por haber sido mi fuente de inspiración y motivación, por brindarme un hogar maravilloso y por haber formado a una mujer con valores y deseos de superación.

A mi hermano Iván por estar siempre a mi lado, por su cariño, por sus consejos, por haber sido el hermano ejemplar, por enseñarme que con sacrificio y confianza todos los objetivos se pueden alcanzar.

A mi hermano Jorge por su gracia, por su carisma, por sus enredos y por enseñarme que una sonrisa alegra el corazón y hace más fácil la vida.

A mi hermana Fernanda por convertirse en una amiga, por sus palabras de aliento y por su comprensión en todo momento.

A mis amigos por su confianza, sus ocurrencias, por haber estado conmigo en las peores circunstancias y darme una mano cuando la necesitaba.

Alexandra Piedra M.



AGRADECIMIENTO

A nuestro Dios por guiarnos, darnos fortaleza y permitirnos llegar a esta etapa tan importante de nuestras vidas. Por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A nuestros queridos padres y hermanos por su apoyo y confianza.

A nuestro director, Dr. Virgilio Espinoza, por la oportunidad que nos brinda, y por toda su ayuda para llevar a feliz término este trabajo.

De manera especial a nuestro asesor Dr. Juan Parra, por sus conocimientos, consejos, y por su arduo trabajo en el desarrollo de nuestra tesis.

A todos los profesores que colaboraron en nuestra formación académica, sus lecciones permanecerán siempre con nosotras.

Al Ing. Geovanny Larriva por el tiempo brindado y su importante aporte.

A nuestros amigos por haber compartido con nosotras momentos que perduraran para siempre en nuestras vidas.



INTRODUCCION

Los extractos vegetales fueron los primeros en utilizarse por los agricultores y algunos artículos publicados hace muchos años, ya hacían referencia a esta utilización.

Los extractos vegetales para el control de plagas adquieren mayor importancia en los sistemas productivos que se aproximan a esquemas de una agricultura sostenible, mucho más limpia o de Buenas Prácticas Agrícolas a fin de satisfacer las exigencias y nuevas tendencias de la normatividad del mercado.

La industria agroquímica, en su búsqueda de nuevas materias seguras y respetuosas con el medio ambiente, investiga compuestos que posean una toxicidad aguda comparable a la de los insecticidas de síntesis existentes.

Dentro de este contexto hemos creído oportuno obtener extractos vegetales de ajo, altamisa, ortiga, ruda y tabaco por arrastre de vapor, presentando una nueva alternativa tecnológica que responda apropiadamente a la competitividad y sostenibilidad de la agricultura, la seguridad, soberanía alimentaria y la estabilidad ambiental del país.



CAPITULO I

1.1. EXTRACTOS VEGETALES

1.1.1. Concepto

Los extractos vegetales de uso agrícola pertenecen a una categoría de bioinsumos. Los extractos vegetales se componen de varias sustancias de origen natural, estos extractos se obtienen de una o varias especies de plantas que poseen diversas propiedades repelentes o biocidas.¹

Los extractos vegetales se usan para reducir el ataque de plagas y de algunas enfermedades en los cultivos. Por lo general demandan para su preparación de mucha mano de obra, pero la inversión se compensa con el bajo costo y eficacia.²

1.1.2. Reseña Histórica

Las primeras herramientas que permitieron a la humanidad proteger los cultivos y semillas de todo tipo de plaga fueron los extractos de plantas.

Convirtiéndose en una solución práctica empleada por las culturas ancestrales milenarias para el cuidado de las cosechas, nuestros ancestros utilizaron los extractos de varias plantas como repelentes de insectos.

Los indígenas de Mesoamérica, emplearon tradicionalmente el ají (*Capsicum* sp.) para conservar las semillas. El barbasco (*Lonchocarpus* sp.) cuyo principal componente activo es la rotenona fue empleado por regiones del

¹COCK DUQUE Nicolás, JIMENEZ MARTINEZ James Alberto. Los Extractos Vegetales De Uso Agrícola: Solución Eficaz Y Sostenible Para El Manejo Integrado De Cultivos. 2007.

² Enciclopedia Agropecuaria Terranova "Agricultura ecológica" Segunda edición marzo 2001. Terranova Editores, Ltda.



Amazonas para la agricultura y la pesca que era su fuente de subsistencia. El neem (*Azadirachta indica*) fue usado en la India.

Por causa del crecimiento demográfico, el consecuente incremento en la demanda de alimentos planteó nuevos retos para la agricultura y para la humanidad. Estas necesidades develaron las limitaciones de calidad, eficacia y viabilidad económica de los preparados artesanales como hidrolatos, purines, viales, caldos microbianos, entre otros, por su incipiente desarrollo tecnológico, consistencia y control de calidad, frente a alternativas químicas que se consolidaron durante el siglo XX.

La terminación de las dos primeras guerras mundiales dejó una industria bélica vacante con una sólida capacidad instalada, inventarios y desarrollos de armas químicas que posteriormente fueron enfocados hacia nuevos usos y necesidades como el control de plagas y enfermedades agrícolas; esto ocasionó que de los controles de tipo biológico o natural sean reemplazados rápidamente por los plaguicidas de síntesis química a partir de los años 1950 y 1960, sin tener en cuenta los riesgos y peligros asociados para la salud humana, la protección del ambiente y los recursos naturales.³

Los pesticidas de síntesis química utilizados correcta y racionalmente, pueden ser útiles para la humanidad. Sin embargo su uso indiscriminado y exclusivo ha ocasionado graves problemas como la contaminación ambiental, el desarrollo de resistencia de plagas y enfermedades, el incremento en los costos de la producción, el resurgimiento de problemas fitosanitarios la eliminación de organismos benéficos, la pérdida de la biodiversidad, el agotamiento y salinización de los suelos, entre otros. Así mismo, su mal uso ha generado problemas toxicológicos para los agricultores y consumidores por la presencia de residuos peligrosos en los cultivos y en los alimentos y otros problemas que

³ REGNAULT ROGER Catherine, PHILOGÈNE Bernard, VINCENT Charles. Biopesticidas de origen vegetal. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa; 2004.



afectan la sostenibilidad de la agricultura, el ambiente y la calidad e inocuidad de los bienes agrícolas. ⁴

La agricultura sostenible debe propender por la recuperación de los agro sistemas en su conjunto, que actualmente presenta un alto grado de agotamiento y degradación. ⁵

1.1.3. Características fundamentales de los extractos vegetales ideales para el control de plagas

Son diversas las ventajas y beneficios derivados de la utilización de extractos vegetales de uso agrícola, aunque es importante destacar que no por el hecho de ser naturales cumplen con todos estos parámetros de idoneidad. Dichos parámetros varían de acuerdo con diversas condiciones como la especie vegetal utilizada, la tecnología de extracción, el solvente empleado, la formulación e ingredientes aditivos y el control de calidad, entre otros.

Ninguna o baja toxicidad: Existe una concepción errónea al considerar que un producto natural no es tóxico. Por el contrario en la naturaleza existen múltiples sustancias venenosas o con un alto riesgo para la salud humana, la fauna y los ecosistemas. De ahí la importancia de los estudios toxicológicos exigidos por la normatividad vigente.

Ausencia de fitotoxicidad: Los extractos vegetales idóneos deben garantizar la ausencia de efectos tóxicos sobre las plantas tratadas.

Eficacia probada, consistente y selectiva: Los extractos vegetales de uso agrícola se seleccionan por su eficacia, la cual debe ser demostrada técnicamente con resultados consistentes en el tiempo y preferiblemente dando

⁴ COCK DUQUE Nicolás, JIMENEZ MARTINEZ James Alberto. Los Extractos Vegetales De Uso Agrícola: Solución Eficaz Y Sostenible Para El Manejo Integrado De Cultivos. 2007.

⁵ MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia.



prioridad a aquellos cuya acción sea más selectiva y no letal sobre la fauna benéfica (controladores biológicos, entre otros organismos de interés).

Biodegradabilidad y baja persistencia: Los extractos de uso agrícola deben estar compuestos en su totalidad por ingredientes activos y aditivos en su formulación de origen natural y biodegradable. La ausencia de residuos de sustancias prohibidas o restringidas es una gran ventaja que ofrecen este tipo de insumos.

Seguridad e inocuidad: Los extractos de plantas para uso agrícola deben garantizar su pureza y ausencia de microorganismos patógenos, pues de lo contrario su aplicación puede convertirse en una fuente de inóculo de organismos indeseados y perjudiciales para los cultivos.

Estabilidad y vida útil: una de las mayores limitantes en la fabricación y formulación de productos de origen natural es la conservación de sus propiedades físico-químicas, biológicas y de eficacia durante períodos prolongados. Idealmente los extractos vegetales de uso agrícola deben garantizar una vida útil de por lo menos dos años.

Resistencia: Es necesario limitar las aplicaciones frecuentes y variar, en la medida de lo posible, las formulaciones asociando varios compuestos con modos de acción diferentes. Esto debido a que un extracto puede generar casos de resistencia si las aplicaciones del mismo se hacen de manera repetitiva y sin criterio.⁶

Estandarización: En el ámbito de los productos naturales garantizar una estandarización del 100% es técnicamente imposible. No obstante, los extractos vegetales de uso agrícola idóneos deben mantener de forma consistente su actividad biológica en el tiempo y entre los lotes. Dicha aproximación a niveles de estandarización aceptables solo se puede alcanzar

⁶ REGNAULT ROGER Catherine, PHILOGÈNE Bernard, VINCENT Charles. Biopesticidas de origen vegetal. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa; 2004.



con el uso de tecnologías apropiadas de extracción, con los sistemas de gestión de la calidad indicados y con las formulaciones idóneas.

Rastreabilidad o trazabilidad: Es otro parámetro fundamental que deben garantizar los extractos vegetales idóneos como evidencia de un adecuado sistema de gestión de la calidad en su fabricación.

La rastreabilidad o trazabilidad se entiende como el “procedimiento administrativo o informático”, mediante el cual se puede acceder a la información pertinente de los procesos o tratamientos realizados a un producto en cualquier fase de la cadena, desde su origen hasta su consumo y que pueden incidir en su inocuidad.

La trazabilidad, a su vez, representa la capacidad de determinar el origen del producto, el lugar donde fue producido, los insumos y las prácticas de producción y de pos cosecha que se le aplicaron. Así mismo, permite determinar la ubicación específica del producto en la cadena de suministro a través de registros.⁷

1.1.4. Acción de los extractos vegetales de uso agrícola

Los extractos vegetales los componen múltiples ingredientes activos de origen natural y actúan bajo diversos modos de acción cuando son usados para el manejo de plagas y enfermedades. Dentro de sus modos de acción se incluyen efectos repelentes, deterrentes, antialimentarios, antiovipositores, atrayentes, alelopáticos, insecticidas, fungicidas, bactericidas, antitranspirantes, cosméticos, fertilizantes, entre otros.

El efecto **repelente** se expresa cuando un extracto o sustancia tiene propiedades para que la plaga objeto del manejo se aleje, no llegue y permanezca fuera de la zona de interés en el sistema productivo (cultivo, potrero, establo, entre otros). Por su parte, el efecto **deterrentese** refiere a la

⁷ COCK DUQUE Nicolás, JIMENEZ MARTINEZ James Alberto. Los Extractos Vegetales De Uso Agrícola: Solución Eficaz Y Sostenible Para El Manejo Integrado De Cultivos. 2007.



capacidad de una sustancia para evitar que una plaga cumpla su ciclo en una zona tratada, al interferir en su alimentación u oviposición, sin importar si ésta se encuentra o no en la zona de interés. La **anti alimentaciones** el efecto resultante de una sustancia capaz de evitar que la plaga se alimente del cultivo de interés al alterar el comportamiento habitual de la misma, lo que impide a su vez la oviposición y por tanto, afecta su ciclo biológico y debilita sus poblaciones.

Por otro lado, algunas plantas tienen la capacidad de interferir en el normal desarrollo de otras plantas, este es el llamado efecto **alelopático**. A pesar de tratarse en su mayoría de efectos no letales, algunos extractos tienen la posibilidad de eliminar insectos (insecticidas), hongos (fungicidas), moluscos (molusquicidas) y bacterias (bactericidas) entre otras actividades biocidas.

El efecto de los extractos vegetales es causado por un amplio grupo de sustancias llamadas **metabolitos secundarios**. El origen de estos compuestos en las plantas es una respuesta de la presión de la selección natural durante la coevolución de las plantas e insectos. Estas sustancias cumplen funciones defensivas contra microorganismos, contra otros vegetales y contra los herbívoros y especialmente contra los insectos. Los alcaloides, terpenoides, fenoles, glicósidos, fenazinas y los ácidos grasos son algunos de los metabolitos secundarios más estudiados.

1.1.5. Ventajas y beneficios de los extractos vegetales de uso agrícola sobre los plaguicidas

- Alta compatibilidad, sinergia y complementariedad con otras herramientas del manejo integrado de plagas y enfermedades (biológicas, químicas, mecánicas y culturales).
- Menores restricciones por Periodos de Carencia, dada la baja residualidad y toxicidad.



- Ambientes laborales más sanos, menor número de incapacidades por intoxicaciones y enfermedades respiratorias y alérgicas.
- Menores tiempos muertos y disminución de los costos por periodos de reentrada más cortos.
- Baja probabilidad de resistencia por parte de plagas y enfermedades, dados los variados mecanismos de acción y la multiplicidad de ingredientes activos presentes en cada extracto.
- Restauración de la biodiversidad y estabilidad del agro ecosistema. Recuperación microbiológica de suelos, establecimiento de enemigos naturales e insectos controladores.
- Reemplazo o reducción de agroquímicos de síntesis.
- Sustitución de importaciones de agroquímicos, lo cual contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria.
- Protección y uso sostenible de la biodiversidad.
- Diversificación de la producción agrícola.
- Incursión en nuevos mercados mediante el acceso a sellos verdes o de responsabilidad ambiental y social.
- Menor consumo energético (combustibles fósiles).
- Materias primas agrícolas y/o derivadas de la biodiversidad vegetal (renovables y sostenibles).
- Oferta tecnológica para aprovechar la tendencia mundial por el consumo de productos ecológicos o amigables con el ambiente.
- Insumos pertinentes para anticiparse a las crecientes restricciones legales cada vez más estrictas para los plaguicidas químicos de síntesis.
- Generación de valor agregado y diferenciación de los bienes agrícolas y agroindustriales a través de su carácter verde y socialmente responsable.



1.1.6. Diferencias entre extractos vegetales técnicamente formulados y los biopreparados artesanales

Es importante recalcar las diferencias que se presentan entre los extractos técnicamente formulados y aquellos producidos en finca o de forma artesanal, ya que los primeros garantizan su calidad, inocuidad y eficacia mediante todo un proceso de investigación y desarrollo tecnológico, de soporte técnico, validación científica y control de calidad, que asegura la consistencia de los resultados de eficacia, así como la estabilidad, la vida útil del producto y la estandarización de los procesos de producción (temperaturas de extracción que pueden deteriorar o conservar las propiedades de los ingredientes activos, cantidad y calidad de los solventes usados en su extracción, eliminación de solventes que pueden menguar el efecto del extracto o en su defecto causar algún tipo de fitotoxicidad entre otros).⁸

1.2. PLAGUICIDAS

1.2.1. Concepto

Es cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseables de plantas o animales, durante la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución y la elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos.

El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto del deterioro durante el almacenamiento y el transporte.⁹

⁸ COCK DUQUE Nicolás, JIMENEZ MARTINEZ James Alberto. Los Extractos Vegetales De Uso Agrícola: Solución Eficaz Y Sostenible Para El Manejo Integrado De Cultivos. 2007.

⁹ NÁPOLES Romero Jesús, ANAYA ROSALES socorro [et al]. Hortalizas plagas y enfermedades. México: Trillas; 1999.



1.2.2. Reseña histórica

El uso de plaguicidas es reciente. Se pueden distinguir tres fases en la introducción y desarrollo de los plaguicidas.

La primera fase del desarrollo histórico de los plaguicidas marca el descubrimiento, accidental o experimental, de la acción plaguicida de algunos compuestos, en 1825 se tienen las primeras referencias de la aplicación práctica del azufre y cobre como fungicidas; en 1851 Grisón inventa el polisulfuro de calcio (agua de Grisón), y, en 1855, Millardet descubre indirectamente las magníficas cualidades criptogámicas del caldo bordelés contra el mildiu de la vid, aunque por su fitotoxicidad comienzan los estudios para encontrar sustitutos. Así nace la era de los descubrimientos fungicidas.

En 1900, Selby introduce el formaldehído como fungicida del suelo para combatir el hongo negro y el carbón de la cebolla.

El carbonato de cobre se introduce en 1917 como desinfectante de semillas de cereales y en 1925 se descubren los azufres mojables, los coloidales y los micronizados.¹⁰

La primera noticia de aplicación de los insecticidas data de 1867, al tratar en Estados Unidos el escarabajo de la patata con acetoarsenito de cobre (verde París). A finales del siglo se descubre el valor de los compuestos orgánicos del arsénico en la terapia de la sífilis humana, comenzando así la aplicación práctica de los arsenicales de la agricultura.

La segunda fase presenta un desarrollo más rápido, en 1922 en Holanda se introduce el uso de los aceites insecticidas (peltre y rotenona).¹¹ A partir de

¹⁰ PLANES Silverio, CARRERO José María. Plagas del campo. 12ª ed. España: Ediciones Mundi Prensa; 1995.

¹¹ YÚFERA E. Primo, CARRASCO DORRIÉN J.M. Química Agrícola III Plaguicidas y Fitorreguladores. España: Alhambra; 1986.



1934 comienza la era de los fungicidas orgánicos, Tisdale y Williams descubren la actividad fungistática de los ditiocarbamatos.

La tercera fase se inicia cuando Lauger, Martín y Müller descubren las propiedades insecticidas del DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) que, además fue adoptado con éxito como desinfectante humano.

Con este logro, que valió a sus descubridores el premio Nobel, comenzó la moderna era de los insecticidas organoclorados que, en la actualidad, están prohibidos en la mayor parte de los países más adelantados del mundo.

Algunos años después, Schrader sintetiza en Alemania el primer representante de los organofosforados: el tetraetilpirofosfato (TEPP) que, junto con el DDT, se pueden considerar como las cabezas de serie de todos los plaguicidas modernos.

A partir de 1940, era de los herbicidas, los logros obtenidos son muy abundantes. Dejando aparte los antiguos preparados minerales, surgieron productos orgánicos selectivos, unos dotados de efecto sistémico a los que suele designarse bajo la denominación de traslaticivos o de acción interna, y otros, actuando por contacto como ocurre con los xantanos y derivados fenólicos.¹²

1.2.3. Clasificación

Según diferentes criterios se pueden clasificar de la siguiente manera:

1.2.3.1. Según el agente sobre el que actúan

- **Insecticidas:** controlan insectos.
- **Fungicidas:** actúan contra hongos causantes de enfermedades en los cultivos.

¹² PLANES Silverio, CARRERO José María. Plagas del campo. 12ª ed. España: Ediciones Mundi Prensa; 1995.



- **Herbicidas:** se emplean para combatir las malas hierbas.
- **Acaricidas:** combaten ácaros.
- **Nematicidas:** para el control de nematodos.
- **Antibióticos o bactericidas:** combaten las bacterias que provocan daños en los cultivos.
- **Moluscocidas o Helicidas:** para el control de caracoles y babosas.
- **Rodenticidas:** utilizados contra roedores.

1.2.3.2. Según el grupo químico al que pertenecen

Dependiendo de su origen químico pueden ser:

- **Naturales:** su procedencia son sustancias químicas de origen natural. Destacan las siguientes:
 - **Nicotina**, extraída de la planta del tabaco.
 - **Rotenona**, procedente de raíces de plantas.
 - **Piretrinas naturales**, obtenidas de una especie de crisantemos.
- **Aceites minerales:** obtenidos a partir de aceites derivados del petróleo u otros.
- **Compuestos de origen mineral:** destacan los arsenicales.
- **Organoclorados:** son productos de síntesis.
- **Organofosforados:** derivan del ácido fosfórico.
- **Carbamatos:** algunos son de amplio espectro y otros son específicos para pulgón, mosca blanca y nematodos.
- **Piretroides:** sustancias de síntesis similares a las piretrinas naturales.
- **Inhibidores de la quitina:** actúan impidiendo la formación de quitina.

1.2.3.3. Según su especificidad sobre el parásito

De acuerdo al número de fitoparásitos que puedan controlar, se clasifican en:

- **Polivalentes o de amplio espectro:** actúan sobre varios parásitos.
- **Específicos o selectivos:** actúan sobre un solo parásito.¹³

¹³ Consejería de Agricultura y Pesca. Aplicación de Plaguicidas. 2ª ed. Andalucía: Gráficas Monterreina S.A.; 2003.



1.2.4. Definición del término “plaga”

En un ecosistema natural conviven una gran diversidad de especies, cuyo crecimiento poblacional es controlada por la ley del equilibrio, pero con la intervención del hombre los ecosistemas se convierten en campos cultivados o agroecosistemas sujetos a una serie de perturbaciones adicionales en las cuales se provoca el aumento de la población de una determinada especie que causa daño al cultivo, convirtiéndose en una “plaga”.¹⁴

1.2.5. Problemas ocasionados por el uso de los plaguicidas

1.2.5.1. Riesgos para la agricultura

El continuo uso de productos fitosanitarios para combatir las cada vez más numerosas plagas que atacan a los cultivos, pone continuamente en riesgo a la agricultura. Un mal uso de estos productos puede provocar problemas como los siguientes:

- **Fitotoxicidad**

Es decir toxicidad tanto en los cultivos que requieren el uso de plaguicidas, como en aquellos que reciben el plaguicida sin necesitarlo.

La ejecución de tratamientos inadecuados puede provocar daños en los cultivos, y en casos extremos la muerte de la planta. Los síntomas o manifestaciones externas que aparecen con más frecuencia son quemaduras, defoliaciones, manchas en flores y frutos, decoloraciones, etc.

¹⁴ GOMERO O. Luis. Compilador. Agroquímicos Problema Nacional Políticas y Alternativas. Perú: J.R. Ediciones; 1991.



Las causas de aparición de estos síntomas pueden deberse al tipo y estado del producto, empleo de dosis incorrectas, tolerancia del cultivo al producto, estado de la planta, condiciones climáticas.

- **Resistencia**

Se traduce en la necesidad de emplear dosis de productos de síntesis química cada vez más elevadas, y superiores a las que con anterioridad eran suficientes y eficaces para combatir una plaga, debido a que surgen grupos de individuos dentro una especie de organismos patógenos capaces de soportar dosis que son letales para el resto de la población de esa especie.¹⁵

Las plagas tienen mayor capacidad que los enemigos naturales para desarrollar resistencia a los plaguicidas utilizados para su control.

- **Eliminación de enemigos naturales de las plagas**

Los enemigos naturales son más susceptibles al efecto de los productos de síntesis química que las plagas debido a que no detoxifican los venenos como lo hacen ellas, porque no poseen los niveles de enzimas que rompen los complejos químicos naturales de los plaguicidas. Estas enzimas son adquiridas por las plagas en las plantas de las cuales se alimentan.

Otro aspecto que influye en la eliminación de los enemigos naturales es la mayor movilidad de éstos en comparación con la de las plagas, lo cual implica que adquieran los plaguicidas con mayor facilidad.¹⁶

- **Resurgencia**

Es un fenómeno ocasionado como consecuencia de la eliminación de enemigos naturales y el desarrollo de resistencia en una población sometida a control con plaguicidas.¹⁷

¹⁵ Consejería de Agricultura y Pesca. Aplicación de Plaguicidas. 2ª ed. Andalucía: Gráficas Monterreina S.A.; 2003.

¹⁶ LEÓN M. Guillermo A... [et al.]. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Bogotá: Grupo Latino Editores, 2007.



Los niveles poblacionales de plagas se incrementan en corto tiempo sin control y vuelven a causar daños a los cultivos.¹⁸

1.2.5.2. RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

El uso masivo y descontrolado de productos de síntesis química pone en riesgo al medio natural, porque pueden integrarse en los eslabones de las cadenas alimentarias y afectar aspectos fundamentales de la vida, que a largo plazo produce cambios gravísimos en los ecosistemas naturales.¹⁹

- **Riesgos para la fauna**

El impacto de los plaguicidas afecta a todos los componentes y fases del medio ambiente.

Éstos llegan al aire, suelo y agua afectando todas las formas de vida a través de estos medios, siendo el hombre el que recibe las máximas concentraciones por ocupar la cúspide de la cadena alimenticia.

De la misma manera los plaguicidas llegan con facilidad a las aguas superficiales y subterráneas desde donde pueden contaminar a los animales, aves, microorganismos que se alimentan de éstas y posteriormente a las especies que se alimentan de los antes mencionados; con lo que la concentración de sustancias tóxicas aumenta sucesivamente al pasar de un eslabón a otro en la cadena alimenticia.²⁰

- **Riesgos para el suelo y el agua**

La manera como los plaguicidas son aplicados extensivamente y con gran desperdicio acentúa los problemas ambientales innecesariamente.

¹⁷ MADRIGAL C. Alejandro. Problemática de los plaguicidas. Medellín: Gobernación de Antioquía. Universidad Nacional de Colombia/Imprenta Departamental de Antioquía; 1992. Publicación Técnica: 17.

¹⁸ LEÓN M. Guillermo A... [et al.]. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Bogotá: Grupo Latino Editores, 2007.

¹⁹ Consejería de Agricultura y Pesca. Aplicación de Plaguicidas. 2ª ed. Andalucía: Gráficas Monterreina S.A.; 2003.

²⁰ Consejería de Agricultura y Pesca. Aplicación de Plaguicidas. 2ª ed. Andalucía: Gráficas Monterreina S.A.; 2003.



La aplicación directa o indirecta de plaguicidas sobre el suelo puede producir su contaminación.

El plaguicida al llegar al suelo puede ser absorbido por las plantas, evaporarse, sufrir degradación química, bioquímica o biológica, desplazarse en las aguas de escorrentía, infiltrarse hacia las aguas subterráneas o persistir sin cambios. Estos pasos comprenden una serie de procesos y factores que interactúan en la dispersión, efecto biológico y destino final de los productos que se introducen en el ambiente. Se debe tener en cuenta que la interacción del plaguicida en los procesos de adsorción, filtración, evaporación y bioacumulación, modifica su disponibilidad para los procesos posteriores.

Los plaguicidas de mayor influencia, a nivel del suelo, no son los más tóxicos sino los de mayor efecto residual, porque todos los animales se ponen en contacto con ellos al moverse entre las grietas y hendiduras del mismo.²¹

Otro riesgo originado por la utilización de productos de síntesis química es la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, la misma que puede ocurrir por aplicación directa por el uso de productos destinados a la higiene pública, o al realizar tratamientos en grandes superficies agrícolas, lavado de equipos usados en las aspersiones, lixiviación en el suelo por infiltración y escorrentía.²²

El agua es el agente más eficaz de dispersión de todo tipo de contaminantes y muy especialmente de los plaguicidas y al ser la sustancia más importante para toda forma de vida, constituye el más

²¹ MADRIGAL C. Alejandro. Problemática de los plaguicidas. Medellín: Gobernación de Antioquía. Universidad Nacional de Colombia/Imprenta Departamental de Antioquía; 1992. Publicación Técnica: 17.

²² Consejería de Agricultura y Pesca. Aplicación de Plaguicidas. 2ª ed. Andalucía: Gráficas Monterreina S.A.; 2003.



eficiente vehículo para que los agentes tóxicos aborden todos los organismos.

1.2.5.3. RIESGOS PARA LA SALUD

El hombre es la especie en la cual se concentran y manifiestan más drásticamente los efectos directos e indirectos de los plaguicidas.

Algunos de los efectos más importantes que a la salud humana ocasionan son los siguientes:

- *Mutagénesis*, consiste en daños del material genético de las células y puede manifestarse en la generación siguiente o dos o más generaciones después. Es consecuencia de una exposición crónica.
- *Teratogénesis*, consiste en malformaciones o monstruosidades congénitas por daño o muerte de algunas células en el embrión o en el feto. Se manifiesta en un periodo corto de tiempo y requiere de periodos cortos de exposición.
- *Carcinogénesis*, se refiere a la proliferación anormal de células que lleva a la formación de tumores malignos o benignos. Se ha comprobado que empiezan a presentarse en la segunda generación y cada vez aparecen en edad más temprana y en mayor proporción.
- *Neurotoxicidad*, puede afectar al cerebro, médula espinal, raíces nerviosas, plexos o nervios.
- *Lesiones hepáticas*
- *Lesiones renales*
- *Atrofia testicular*
- *Esterilidad masculina*
- *Cistitis hemorrágica*
- *Hiperglucemias o diabetes transitorias*
- *Fibrosis pulmonar irreversible*
- *Disminución de las defensas orgánicas*
- *Reacciones de hipersensibilidad*, (urticaria, alergia, asma)



a. Residuos en alimentos

Según el código alimentario de la FAO/OMS, los restos de plaguicidas presentes en un producto alimentario destinado al consumo humano o animal, así como los productos resultantes de su degradación, impurezas y sus metabolitos que no pueden ser removidos por el organismo humano, animal o vegetal, son considerados como residuos de plaguicida. Los residuos de un plaguicida se expresa en partes por millón (ppm) o en miligramos de plaguicida por kilo de producto fresco (mg/kg).²³

Los medios a través de los cuales pueden llegar los residuos a los alimentos son el uso masivo, indiscriminado e ilegítimo de los plaguicidas, inadecuado almacenamiento, transporte y manejo, desechos voluntarios o accidentales de las industrias que los fabrican, tratamientos sanitarios utilizados en ganadería y tratamientos que realiza la industria alimentaria.²⁴

²³ MADRIGAL C. Alejandro. Problemática de los plaguicidas. Medellín: Gobernación de Antioquía. Universidad Nacional de Colombia/Imprenta Departamental de Antioquía; 1992. Publicación Técnica: 17.

²⁴ Consejería de Agricultura y Pesca. Aplicación de Plaguicidas. 2ª ed. Andalucía: Gráficas Monterreina S.A.; 2003.



CAPITULO II

2. DESCRIPCION DE LOS VEGETALES SELECCIONADOS PARA LA EXTRACCION

Muchas plantas se conocen desde tiempos inmemoriales por sus virtudes terapéuticas, estas propiedades proceden de las sustancias contenidas en ellas y se llaman principios activos.

El estudio de dichos componentes se centra en aquellas sustancias que ejercen una acción farmacológica sobre el ser humano o los seres vivos en general. Algunos de estos principios han sido aislados, estudiados y sintetizados en el laboratorio, mientras que otros están todavía por analizar.²⁵

Los principios activos de las plantas pueden ser sustancias simples, de composición química igual o parecida (alcaloides), o bien mezclas complejas (gomas, resinas y aceites esenciales). Generalmente los elementos de interés medicinal constituyen una porción cuantitativamente pequeña de la planta, mientras que las sustancias de reserva (almidones, agua), son importantes para la conservación de la planta a pesar de no ejercer una acción específicamente medicinal.

A la planta también la constituyen las materias que le proporcionan masa (lignina o la celulosa), que son el verdadero esqueleto que configura la estructura y la forma.²⁶

²⁵DELLA BEFFA Ma. Teresa. El gran libro de las hierbas. Primera Edición, 2003. Editorial Planeta; 10.

²⁶BERDONCES I SERRA Josep Lluís. Gran enciclopedia de las plantas medicinales, Tomo I. Tikal Ediciones, Impreso en la Unión Europea; 19.



2.1. AJO



Figura 1. Alliumsativum

Fuente: <http://www.google.com.ec/images?hl=es&q=allium%20sativum%20I&um=1&ie=UTF-8&source=og&sa=N&tab=wi>. Consultado Septiembre 7, 2010.

2.1.1. Taxonomía y morfología

Nombre científico: Alliumsativum L.

Nombre común o vulgar: Ajo

Familia: Liliáceas

Raíz: el ajo es una planta vivaz gracias a su bulbo, denominado también “cabeza”, que se compone de aproximadamente una decena de bulbillos los mismos que se denominan dientes, envueltos en una membrana blanca y sedosa cuando se seca. Los dientes se disponen circularmente alrededor del tallo radicular. Se reproduce en los huertos a partir de sus dientes, no se reproduce a través de sus semillas porque suele ser estéril.

Tallo: tiene de 20 a 40 cm de altura, es cilíndrico.

Hojas: son lineales y rodean al tallo. Éstas son largas, estrechas, envolventes, agudas, planas y acanaladas por el envés



Flores: son blancas o rosadas y forman una umbela en el extremo del tallo floral que se cierra antes de la floración en una especie de cápsula membranosa con una punta muy larga.

2.1.2. Hábitat

El ajo es una planta originaria de Asia central, posiblemente del sudoeste de Siberia.

El ajo es una planta oriunda del Asia y fue introducida en el Ecuador en donde se cultiva ampliamente por su consumo generalizado.

2.1.3. Composición

El ajo contiene una elevada cantidad de azúcares reducidos y fructosanos.

El aceite esencial contiene cuatro fracciones que son: bisulfuro de alilo, trisulfuro de alilo, tetrasulfuro de alilo y bisulfuro de alilpropilo.

La garlicina y alicina son principios con propiedades antibióticas. El ajo contiene la aliína (sulfóxido de alilcisteína) que es un aminoácido sulfurado sin olor que, en contacto con el aire se transforma en alicina (disulfuro de dialilo) por acción de la enzima aliinasa, responsable de su olor característico.²⁷

2.1.3.1. Principios activos con efecto plaguicida

Alicina, garlicina.²⁸

²⁷BERDONCES I SERRA Josep Lluís. Gran enciclopedia de las plantas medicinales, Tomo I. Tikal Ediciones, Impreso en la Unión Europea; 86, 87, 88.

²⁸MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 115.



2.1.4. Propiedades y usos

Hipotensor, expectorante, digestivo, carminativo, antihelmíntico, antiséptico, hipoglucemiante.

Uso medicinal para la elaboración de supositorios, pomadas antisépticas, jarabe. Uso gastronómico para dar sabor a una infinidad de platos, también se utiliza en la industria alimenticia en embutidos, aliño de aceitunas, etc.²⁹

El extracto de ajo se puede usar para el control de enfermedades como el tizón tardío o gota (*Phytophthora infestans*) en la papa y tomate o la pudrición en frutales.³⁰

2.1.4.1. Partes utilizadas

El bulbo pelado, las hojas y las flores.³¹

2.1.4.2. Plagas a controlar

Áfidos, pulgones, gusanos del manzano, mariposa de la col.³²

2.2. ALTAMISA



Figura 2. *Ambrosia arborescens*

²⁹ DELLA BEFFA Ma. Teresa. El gran libro de las hierbas. Primera Edición, 2003. Editorial Planeta.

³⁰ LEÓN Guillermo. Control de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. Primera edición. Grupo Latino Editores Ltda, 2007; 711.

³¹ MOLINA Magdalena. Fitoterapia. Editorial: Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 2008, Cuenca Ecuador; 74.

³² Nueva Biblioteca del Campo, Manual Práctico Ilustrado. Desarrollo Endógeno Agropecuario. Editorial: Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2008, Impreso en Colombia; 24.



Fuente: <http://www.google.com.ec/images?hl=es&q=allium%20sativum%20l&u m=1&ie=UTF-8&source=og&sa=N&tab=wi>. Consultado Septiembre 7, 2010.

2.2.1. Taxonomía y morfología

Nombre científico: *Ambrosia arborescens* M.

Nombre común o vulgar: Altamisa o Marco

Familia: Asteraceae

Tallo: aterciopelado, alcanza una altura entre 50 cm y dos metros.

Hojas: son pinadas, alternas, en su parte superior son verdes y el envés es de color verde blanquecino, aterciopelado.

Flores: nacen en la parte superior.

Fruto: posee el fruto de color café oscuro.

Sus semillas son dispersadas por aves y por el viento lo que permite su crecimiento de manera silvestre. Por esta razón es una planta de alta adaptabilidad a diferentes tipos de ambientes.³³

2.2.2. Hábitat

El género *Ambrosia* consta de 42 especies ampliamente distribuidas, en especial en oeste de América del Norte. En el Ecuador la especie *Ambrosia arborescens* Miller crece en forma silvestre. Esta especie puede encontrarse en casi toda la sierra ecuatoriana.³⁴

2.2.3. Composición

Es muy rica en un aceite esencial que está compuesto por eucaliptol (1-8 cineol) y tujona principalmente; contiene también resinas, mucílago; en las

³³ MOLINA Magdalena. Fitoterapia. Editorial: Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 2008, Cuenca Ecuador; 112.

³⁴ http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=201&taxon_id=101325. Consultado Agosto 30, 2010.



partes herbáceas se hallan pequeñas cantidades de adenina, colina y además contiene vitaminas A, B y C.³⁵

2.2.3.1. Principios activos con efecto plaguicida

Cineol, adenina y colina.³⁶

2.2.4. Propiedades y usos

En la Edad Media, la altamisa se usaba como hierba protectora mágica y en épocas más remotas para proteger a los viajeros contra los malos espíritus y animales salvajes.

Uso medicinal para tratar problemas digestivos y menstruales, las hojas son antisépticas, digestivas y antipiréticas. Sus infusiones se han usado tradicionalmente para tratar fiebre, resfriados y diarrea. Cuando se excede su dosificación puede ocasionar trastornos nerviosos e incluso convulsiones.

La planta puesta en el piso si no mata por lo menos repele las pulgas en lugares infestados por éstas.

2.2.4.1. Partes utilizadas

Toda la planta.³⁷

2.2.4.2. Plagas a controlar

Insectos tierreros, pulgas y piojos.³⁸

³⁵ MOLINA Magdalena. Fitoterapia. Editorial: Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 2008, Cuenca Ecuador; 112.

³⁶ MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 115.

³⁷ http://concursos.colombiaaprende.edu.co/expediciones_botanicas/ver_herbarios_p.php?id=838&id_p=5334. Consultado Agosto 30, 2010.

³⁸ MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 115.



2.3. ORTIGA



Figura 3. Urticaurens

Fuente: http://www.google.com.ec/images?hl=es&q=urtica+urens&um=1&ie=UTF8&source=univ&ei=_8WGTIzaLYGglAfQ7aDeCA&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=4&ved=0CCAQsAQwAw. Consultado Septiembre 7, 2010.

2.3.1. Taxonomía y morfología

Nombre científico: Urticaurens L.

Nombre común o vulgar: Ortiga menor u ortiga picante.

Familia: Urticaceae

Tallo: arbusto con follaje persistente, su tallo es cuadrangular, crece al lado de la ortiga mayor (*Urtica dioica*) y alcanza una altura de 60 centímetros.

Hojas: alternas, relativamente más pequeñas que las de la ortiga mayor, con pelos urticantes cuyo líquido caustico produce una irritación con un picor intenso en la piel cuando se la toca o roza.³⁹

Flores: blancas que se disponen en grupos, poseen un sabor amargo; se trata de una especie hermafrodita ya que las flores se diferencian según el sexo: las ortigas machos tienen estambres amarillentos y las hembras tienen estambres oscuros.⁴⁰

³⁹http://es.wikipedia.org/wiki/Urtica_urens. Consultado Septiembre 7, 2010.

⁴⁰MOLINA Magdalena. Fitoterapia. Editorial: Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 2008, Cuenca Ecuador; 525.



2.3.2. Hábitat

Aunque es originaria de Europa y Asia, abunda en nuestros campos y es considerada en la agricultura como “mala hierba”.

2.3.3. Composición

Aceite esencial rico en cetonas, ésteres y alcoholes libres. Además contiene una notable cantidad de clorofila, mucílagos, taninos y vitaminas. Los pelos urticantes contienen acetilcolina, histamina, serotonina, colina, ácido acético y ácido fórmico.⁴¹

2.3.3.1. Principios activos con efecto plaguicida

Serotonina, histamina, tanino, colina.⁴²

2.3.4. Propiedades y usos

Uso culinario en algunos países debido a que las propiedades urticantes desaparecen con la cocción o 12 horas después de recolectada.

Uso medicinal para controlar las hemorragias nasales en virtud de sus propiedades vasoconstrictoras (provoca la contracción de los vasos sanguíneos). Gracias a sus propiedades depurativas se la usa como infusión, se la usa también para afecciones reumáticas, hepáticas, gota, cálculos renales, etc.

El hierro y la clorofila, tan abundantes en esta planta, estimulan la formación de glóbulos rojos, por eso es útil en anemias por falta de hierro.⁴³

⁴¹BERDONCES I SERRA Josep Lluís. Gran enciclopedia de las plantas medicinales, Tomo I. Tikal Ediciones, Impreso en la Unión Europea; 732, 733.

⁴² MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 117.



En el campo se usa para dar castigos y para curar el “malaire”. Cuando la ortiga se siembra cerca de cualquier planta ayuda a desarrollar resistencia contra hongos que producen la pudrición de la raíz. Se utiliza el extracto fermentado de la ortiga para controlar insectos y hongos en semilleros.

2.3.4.1. Partes utilizadas

Toda la planta.⁴⁴

2.3.4.2. Plagas a controlar

Hongos, nematodos, insectos.⁴⁵

2.4. RUDA



Figura 4.Ruta graveolens

Fuente:http://www.google.com.ec/images?um=1&hl=es&tbs=isch%3A1&sa=1&q=ruta+graveolens&aq=f&aqi=g1&aql=&oq=&gs_rfai=. Consultado Septiembre 7, 2010.

⁴³<http://www.vivelanaturaleza.com/botanica/ortiga.php>. Consultado Septiembre 7, 2010.

⁴⁴LEÓN Guillermo. Control de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. Primero edición. Grupo Latino Editores Ltda, 2007; 719.

⁴⁵ MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 117.



2.4.1. Taxonomía y morfología

Nombre científico: Ruta graveolens L.

Nombre común o vulgar: Ruda

Familia: Rutáceas

Raíz: leñosa y fasciculada.

Tallo: es un arbusto muy ramificado, puede vivir varios años motivo por el cual el tallo puede volverse leñoso y está cubierto de una corteza grisácea. Alcanza alturas de hasta 1.5 metros.

Hojas: son alternas, divididas en dos o tres foliolos sésiles, que son oblongos, obtusos, punteados y de color verde azulado. El sabor de las hojas es ligeramente picante.

Flores: forman ramilletes y tienen entre cuatro y cinco pétalos, son de color amarillo o amarillo verdoso pálido.

Fruto: es una especie de cápsula con cinco lóbulos. Las flores y en realidad la planta entera tiene un olor muy peculiar, no muy agradable y difícil de confundir con otros.

2.4.2. Hábitat

Es originaria de Europa meridional, fue introducida en el Ecuador por los conquistadores en épocas de la Colonia. Esta planta se desarrolla en zonas bien cultivadas.

2.4.3. Composición

Contiene aceites esenciales los mismos que son ricos en ácidos salicílico, caprílico y en terpenos como el cineol.



Contiene taninos, alcaloides como arborinina, graveolina, entre otros. Contiene también compuestos flavónicos como la rutina.⁴⁶

2.4.3.1. Principios activos con efecto plaguicida

Rutina, tanino, cineol.⁴⁷

2.4.4. Propiedades y usos

Planta ornamental de jardín. Tienen usos culinarios debido a su ligero toque entre amargo y picante, es ingrediente de algunos licores. Actualmente se considera que emplear ruda para cocinar es peligroso por su fuerte toxicidad.

Uso medicinal debido a su propiedad antihelmíntica, estomática, antiespasmódica, estimulante, antihistérica, oftálmica, abortiva, entre otras.

También suele usarse como repelente de insectos y fungicida.

2.4.4.1. Partes utilizadas

Toda la planta.⁴⁸

2.4.4.2. Plagas a controlar

Moscas, polillas, larvas de zancudos y escarabajos.⁴⁹

⁴⁶BERDONCES I SERRA Josep Lluís. Gran enciclopedia de las plantas medicinales, Tomo I. Tikal Ediciones, Impreso en la Unión Europea; 841, 842.

⁴⁷ MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 117.

⁴⁸MOLINA Magdalena. Fitoterapia. Editorial: Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 2008, Cuenca Ecuador; 597, 599.

⁴⁹ Nueva Biblioteca del Campo, Manual Práctico Ilustrado. Desarrollo Endógeno Agropecuario. Editorial: Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2008, Impreso en Colombia; 24.



2.5. TABACO



Figura 5. Nicotianatabacum

Fuente: http://www.google.com.ec/images?um=1&hl=es&tbs=isch%3A1&sa=1&q=nicotiana+tabacum&aq=0&aqi=g1&aql=&oq=nicotiana+ta&gs_rfai=

Consultado Septiembre 7, 2010.

2.5.1. Taxonomía y morfología

Nombre científico: Nicotianatabacum L.

Nombre común o vulgar: Tabaco

Familia: Solanáceas

Raíz: fibrosa y larga proporcionándole a la planta un soporte adecuado.

Tallo: puede alcanzar una altura hasta de 2 metros.

Hojas: son alternas, sésiles y de variadas formas, normalmente son de forma ovalada, lanceolada o elíptica y de color verde pálido. Miden entre 35 a 70 centímetros de longitud y 15 centímetros de ancho.

Flores: son rosadas, se agrupan en panículos situados al final del tallo y las ramas.

Fruto: es una cápsula oval que contiene numerosas semillas pequeñísimas de color marrón capaces de germinar después de numerosos años.⁵⁰

⁵⁰ LOPEZ BELLIDO Luis .Cultivos Industriales. Ediciones Mundi-Prensa. 2003, Madrid España; 914, 915.



2.5.2. Hábitat

El tabaco es oriundo de las zonas cálidas de América, posiblemente del Caribe.

2.5.3. Composición

Contiene alcaloides como la nicotina, nor-nicotina, anabasina, nicotelina, nicotirina y la miosmina.

Además posee agentes aromáticos como la nicocianina o alcanfor de tabaco, gomas, resina, taninos.⁵¹

2.5.3.1. Principios activos con efecto plaguicida

Nicotina, nicocianina, colidina, yodo-nicotina.⁵²

2.5.4. Propiedades y usos

El tabaco es un narcótico que provoca un incremento de la salivación y de la emisión de la orina. Además produce un efecto sedante, es discretamente diurético y vomitivo. La aplicación externa de las hojas es irritante sin embargo a ayuda en el tratamiento de las hemorroides ya que se colocan las hojas húmedas en la zona afectada durante 4 horas.

Las lavativas de tabaco se han utilizado para expulsar las lombrices intestinales. La nicotina es un veneno virulento, produce alteraciones en la función digestiva y circulatoria, causa contracción vascular, palpitations y arritmia cardíaca. Sin olvidar que el hábito de fumar aumenta el riesgo de padecer cáncer sobre el sistema respiratorio y urinario.⁵³

El extracto de tabaco actúa como insecticida, repelente y acaricida. Las toxinas que posee inhiben la respiración y eliminan los insectos por ingestión y por

⁵¹BERDONCES I SERRA Josep Lluís. Gran enciclopedia de las plantas medicinales, Tomo I. Tikal Ediciones, Impreso en la Unión Europea; 899, 900.

⁵² MENDEZ Rosendo. Cultivos Orgánicos: Su control biológico en plantas medicinales y aromáticas. Ecoe ediciones, Ltda. Marzo 2006, Impreso en Colombia; 118.

⁵³BERDONCES I SERRA Josep Lluís. Gran enciclopedia de las plantas medicinales, Tomo I. Tikal Ediciones, Impreso en la Unión Europea; 900, 901.



contacto. La planta de tabaco florecida segrega una sustancia pegajosa que hace que los insectos se peguen en sus hojas.⁵⁴

2.5.4.1. Partes utilizadas

Las hojas.

2.5.4.2. Plagas a controlar

Áfidos, pulgones, trips, araña roja, ácaros.⁵⁵

⁵⁴LEÓN Guillermo. Control de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. Primera edición. Grupo Latino Editores Ltda, 2007.

⁵⁵ Nueva Biblioteca del Campo, Manual Práctico Ilustrado. Desarrollo Endógeno Agropecuario. Editorial: Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2008, Impreso en Colombia; 24.



VEGETALES SELECCIONADOS PARA LA EXTRACCION			
VEGETALES	PARTES UTILIZADAS	PRINCIPIOS ACTIVOS	PLAGAS A CONTROLAR
Ajo	bulbos	alicina, garlicina	áfidos, pulgones, gusanos del manzano, mariposa de la col.
Altamisa	hojas	cineol, adenina, colina	insectos tierreros, pulgas, piojos.
Ortiga	hojas	serotonina, histamina, tanino, colina.	hongos, nemátodos, insectos.
Ruda	hojas	rutina, tanino, cineol.	moscas, polillas, larvas de zancudos y escarabajos.
Tabaco	hojas	nicotina, nicocianina, colidina, yodo-nicotina.	áfidos, pulgones, trips, araña roja, ácaros.

Tabla No. 2.1



CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Proceso de Extracción

Este proceso hace relación a la práctica, la misma que consta de diferentes etapas que se describen a continuación:





3.2. Procedimiento

3.2.1. Recolección de las plantas

De acuerdo a la taxonomía y morfología de cada planta, estas fueron recolectadas de la siguiente manera:

- *Ajo, ortiga y ruda*: fueron compradas en el mercado “EL ARENAL”.
- *Altamisa*: se cosecho directamente a orillas del río Machángara, que se encuentra en el Sector “La Playa” de la parroquia de Ricaurte.
- *Tabaco*: las hojas fueron recolectadas de forma directa en la propiedad del Sr. Fernando Talbo Dueñas ubicada en el Valle de Yunguilla.

3.2.2. Selección de las partes de la planta a utilizar

Una vez recolectadas las plantas se selecciono de forma manual las hojas de la altamisa, ortiga, ruda. En el caso del ajo se utilizó el bulbo en buen estado, luego se separo y rebano los dientes. Como ya se mencionó en el paso anterior del tabaco se recolectaron directamente las hojas las mismas que estaban en el estado adecuado para la recolección.

3.2.3. Preparación de muestras

Para investigar si la manera de conservación incidía en la concentración de los principios activos de cada uno de los extractos, decidimos realizar tres métodos de preparación de muestras como son:

- Muestra Seca
 - ✓ Secado en túnel
 - ✓ Secado en estufa
- Muestra Fresca



3.2.3.1. Muestra Seca

3.2.3.1.1. Secado en túnel

Este es un método muy utilizado pues reduce el tiempo requerido para secar la materia prima evitando la contaminación que podría surgir en el método de secado a temperatura ambiente, además presenta la ventaja de que la temperatura puede ser controlada manteniendo de esta manera aceites u otras sustancias que son susceptibles a evaporación.

Se utilizó un secador de túnel que se encuentra en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas, las características que posee son: 0,6 m de altura y 4 m de largo, entrada de aire superior que pasa por niquelinas para calentarse y absorber las partículas de agua de los tejidos de la planta, temperatura de 100°F o 37,7 °C; bandejas de 0,6 m de largo, 0,4 m de ancho y 0,10 m de altura.



Se colocaron las muestras en las bandejas de forma que el aire caliente seque de manera uniforme el material. Se reguló la temperatura a 100°F o 37,7°C, por



un tiempo de 24 a 72 horas dependiendo de la planta, con rotación de las bandejas cada 2 horas.



3.2.3.1.2. Secado en estufa



Se utilizó una estufa marca MEMMERT que se encuentra en el laboratorio de Análisis de Suelos de la Facultad de Ciencias Químicas.

Se colocaron las muestras en mallas metálicas de manera que el calor sea distribuido uniformemente sobre todo el material. La temperatura de secado fue de 80°C para el ajo y 84°C para el tabaco.



3.2.3.2. Muestra Fresca

Una vez seleccionadas las hojas de altamisa, ortiga, ruda y tabaco que se iban a utilizar se picaron finamente las mismas para que durante la destilación el vapor entre en íntimo contacto con el tejido de la planta. En el caso del ajo se procedió de la igual manera picando en cuadritos los dientes.



3.2.4. Obtención de Extractos

3.2.4.1. Extracción por Arrastre de Vapor

3.2.4.1.1. Fundamento Teórico

La destilación es una de las operaciones básicas más importantes de la industria química y permite separar los componentes de una mezcla líquida al estado de sustancias puras.

Destilación es la separación de los componentes de una mezcla líquida por vaporización parcial de la misma, de tal manera que la composición del vapor obtenido sea distinta de la composición del líquido de partida, resultando distinta también la composición del líquido residual.⁵⁶

Destilación por arrastre de vapor: al calentar dos líquidos insolubles, ninguno de ellos se ve afectado por la presencia del otro (mientras se los remueva para que el líquido más ligero no forme una capa impenetrable sobre el más pesado) y se evaporan en un grado determinado solamente por su propia volatilidad. Por lo tanto, dicha mezcla siempre hierve a una temperatura menor que la de cada componente por separado. El porcentaje de cada componente en el vapor sólo depende de su presión de vapor a esa temperatura. Este principio se puede aplicar a sustancias que podrían verse perjudicadas por el exceso de calor si fueran destiladas en la forma habitual.

El hecho de que la temperatura de ebullición de los sistemas inmiscibles sea menor que la de cualquiera de los componentes puros se aplica en la práctica de la destilación por arrastre de vapor, en la que uno de los componentes es el agua.

⁵⁶ OCON GARCIA Joaquin, TOJO BARREIRO Gabriel. Problemas de Ingeniería Química Operaciones Básicas



La destilación por arrastre de vapor se puede efectuar de dos modos diferentes:

- a) Calentando la sustancia a arrastrar a expensas del calor latente del vapor de agua, condensándose parcialmente dicho vapor.
- b) Haciendo pasar vapor de agua a través de la sustancia a arrastrar a la vez que se calienta indirectamente para evitar la condensación del vapor.⁵⁷

3.2.4.1.2. Proceso

Se utilizó un extractor construido en la ciudad de Cuenca que se encuentra en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas, consta de un calderín, seis reactores con sus respectivos refrigerantes, cada reactor consta de cinco platos de acero inoxidable con sus respectivas mallas metálicas y de cuatro soportes para la separación entre los platos, una torre de enfriamiento y una bomba para el agua.



⁵⁷ OCON GARCIA Joaquin, TOJO BARREIRO Gabriel. Problemas de IngenieriaQuimica Operaciones Basicas



El procedimiento que se siguió para la obtención de los extractos fue:

- Se lavo perfectamente cada reactor con detergente y agua corriente. Se procedió a cambiar las mallas de los platos de cada reactor debido a su oxidación.

Se colocó el plato perforado cubierto con la malla, el soporte y la muestra previamente pesada, ésta debe ser dividida en 4 partes, pues el reactor posee 5 platos perforados, finalmente se tapa herméticamente para evitar pérdidas en el extracto.



- Se cargó el calderín con agua, posteriormente se lo encendió y se esperó hasta que la presión suba a 0,5 PSI. Para lo cual deben estar cerradas todas las llaves que transportan el vapor a cada reactor.



- Se llena el tanque de almacenamiento de la torre de enfriamiento con agua.



- Una vez alcanzada la presión requerida, se prende la bomba de agua y se abren las llaves que permiten la circulación del agua por cada refrigerante.
- Se purga cada reactor antes de iniciar la extracción.
- El condensado se recoge en vasos de precipitación que se encuentran a la salida de cada refrigerante. Una vez que sale la primera gota de condensado se toma el tiempo.



- El extracto obtenido se almacenó en botellas de vidrio y plástico lavadas perfectamente, se etiquetó y guardó en un lugar oscuro para evitar incidencia de la luz.

3.2.5. Análisis UV de los extractos

3.2.5.1. Espectrofotometría UV

3.2.5.1.1. Fundamento Teórico

La espectrometría ultravioleta-visible o espectrofotometría UV-Vis implica la espectroscopia de fotones en la región de radiación ultravioleta-visible. Utiliza la luz en los rangos visible y adyacentes (el ultravioleta (UV) cercano y el infrarrojo (IR) cercano). En esta región del espectro electromagnético, las moléculas se someten a transiciones electrónicas.

Los compuestos orgánicos, especialmente aquellos con un alto grado de conjugación, también absorben luz en las regiones del espectro electromagnético visible o ultravioleta. Los disolventes para estas determinaciones son a menudo el agua para los compuestos solubles en agua, o el etanol para compuestos



orgánicos solubles. Los disolventes orgánicos pueden tener una significativa absorción de UV, por lo que no todos los disolventes son adecuados para su uso en espectrometría UV.⁵⁸

Cuando llega luz a un medio homogéneo, una parte de la luz incidente se refleja, otra es absorbida por el medio y el resto es transmitida.

La espectrofotometría y la colorimetría, se basan en las leyes de Lambert y de Beer.⁵⁹

La ley de Beer-Lambert establece que la absorbancia de una solución es directamente proporcional a la concentración de la solución. Por tanto, la espectrometría UV/VIS puede usarse para determinar la concentración de una solución.⁶⁰

3.2.5.1.2. Proceso

El equipo que se utilizó fue un espectrofotómetro Genesys 10 UV, utilizando celdas semi-micro de poliestireno Riele de 1 cm de longitud. Este equipo se encuentra en los laboratorios de la Escuela de Bioquímica y Farmacia.

Para obtener los datos del barrido espectral se utilizó el programa “Múltiples Longitudes de onda”, en el cual se pueden añadir o borrar longitudes de onda y factores dependiendo del principio activo que se desea analizar.

Una vez medido el blanco, el mismo que fue agua destilada, se procede a correr el análisis de las muestras. El instrumento mide la absorbancia a cada longitud de onda y las muestra en pantalla.

⁵⁸ http://www.espectrometria.com/espectrometra_ultravioleta-visible. Consultado Octubre 20, 2010.

⁵⁹ VOGEL Arthur. Química Analítica Cuantitativa. Volumen II. Buenos Aires: Editorial Kapeluz; 1960.

⁶⁰ http://www.espectrometria.com/espectrometra_ultravioleta-visible. Consultado Octubre 20, 2010.

**CAPITULO IV****4. RESULTADOS Y DISCUSION****4.1. SECADO****4.1.1. Secado en Túnel**

Se procedió a secar los materiales en el túnel en las cantidades iniciales y finales, durante los tiempos, que se indican a continuación.

Se calcularon los porcentajes de humedad.

DATOS DE LOS MATERIALES SECADOS EN EL TUNEL T 37,7 °C				
PLANTA	P_{inicial} (g)	P_{final} (g)	% Hum	t (h)
Ajo	4000	532,58	86,69	43
Altamisa	652	211,97	67,49	14,75
Ortiga	410	96,72	76,41	15
Ruda	876,99	206,25	76,48	18,5
Tabaco	345,28	105,84	69,35	48

Tabla No. 4.1

El porcentaje de humedad del ajo es mayor (86,69%) debido a que se desecó durante un tiempo más largo.

Los porcentajes de humedad en la ruda y ortiga son comparables, pues se desecaron tiempos más o menos cercanos, y además se procedió a desecarlos al siguiente día de su adquisición en el mercado.

La altamisa tiene el porcentaje de humedad más bajo porque se procedió a desecar varios días después de su recolección.

El porcentaje de humedad del tabaco es bajo posiblemente debido a que su recolección se hizo un día sábado en Yunguilla y se procedió a desecar el martes siguiente



4.1.2. Secado en Estufa

Se procedió a secar en la estufa. Los datos de peso inicial, peso final, tiempo y temperatura constan a continuación. Se obtuvo el porcentaje de humedad de cada muestra.

DATOS DE LOS MATERIALES SECADOS EN LA ESTUFA					
PLANTA	P_{inicial} (g)	P_{final} (g)	% Hum	t (h)	T (°C)
Ajo	1336,57	434,45	67,5	48	80
Tabaco	305,73	47,58	67,5	8	84

Tabla No. 4.2

El tiempo de secado del ajo es mucho mayor que el del tabaco porque es más difícil secar los dientes de ajo que las hojas de tabaco.

4.2. EXTRACCION

4.2.1. Muestras Frescas

Se procedió a realizar las extracciones en muestras frescas de ajo, altamisa, ortiga, ruda y tabaco, partiendo de 185 g de cada uno, durante 30, 60 y 90 minutos, y por duplicado cada extracción. En total se hicieron 30 extracciones, esto es 6 para cada muestra.

4.2.2. Muestra Seca

4.2.2.1. Secado en Túnel

		DATOS DE EXTRACCION DE LAS MUESTRAS SECADAS EN EL TUNEL					
					POR DUPLICADO		
		Tiempo (min)			Tiempo (min)		
PLANTA	PESO (g)	30	60	90	30	60	90
Ajo	95	✓	✓	✓		✓	✓
Altamisa	95	✓		✓			
Ortiga	95		✓				
Ruda	95	✓	✓				
Tabaco	95	✓					

Tabla No. 4.3

**Ajo**

Se partió de muestras de 95 g y se hizo la extracción durante 30, 60 y 90 minutos. En las extracciones de 60 y 90 minutos se trabajó por duplicado.

Altamisa

Se tomaron muestras de 95 g y se procedió a la extracción durante 30 y 90 minutos.

Ortiga

En la ortiga se hizo una sola extracción durante 60 minutos partiendo de 95 g de muestra.

Ruda

En muestras de 95 g de ruda se realizaron 2 extracciones a 30 y 60 minutos.

Tabaco

Se hizo una extracción en 95 g de tabaco durante 30 minutos.

4.2.2.2. Secado en Estufa

		DATOS DE EXTRACCION DE LAS MUESTRAS SECADAS EN LA ESTUFA					
					POR DUPLICADO		
		Tiempo (min)			Tiempo (min)		
PLANTA	Peso (g)	30	60	90	30	60	90
Ajo	95	✓	✓	✓	✓		
Tabaco	45	✓					

Tabla No. 4.4

Ajo

En muestras de 95 g de ajo secadas en la estufa se hicieron extracciones durante 30, 60 y 90 minutos. La extracción durante 30 minutos se hizo en duplicado.



Tabaco

Se realizó una extracción en 45 g de muestra de tabaco durante 30 minutos.

Los extractos se guardaron en frascos de vidrio o plástico con tapa rosca y se etiquetaron indicando la planta, tiempo y fecha de extracción.

4.2.3. ANALISIS UV

Para las lecturas en el espectrofotómetro UV se colocaron en las celdas los extractos, y se procedió a realizar diluciones hasta que la absorbancia máxima sea menor a 1.

AJO

	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE AJO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS		
	Dilución 1/4	Dilución 1/12	Dilución 1/24
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,11	0,082	0,07
240	0,189	0,124	0,068
260	0,235	0,122	0,16
280	0,384	0,241	0,923
300	2,983	2,11	0,267
320	1,525	0,659	0,029
340	0,279	0,099	0,02
360	0,141	0,047	0,011
380	0,057	0,023	0,011
400	0,041	0,015	0,008

Tabla No. 4.5

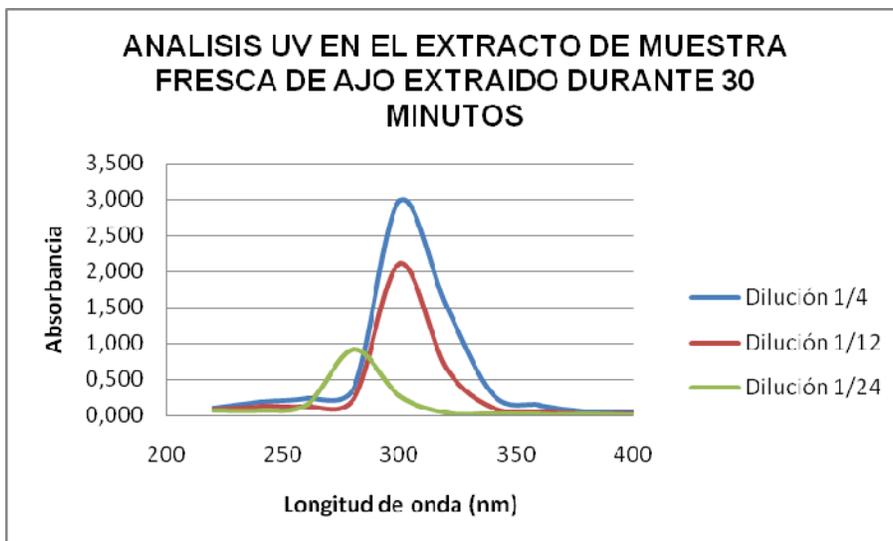


Figura No. 4.1

En la figura No. 4.1 se observa que la absorbancia máxima en la dilución 1/24 corresponde a la longitud de onda 280 nm.

DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE AJO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS POR DUPLICADO	
Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,037
240	0,048
260	0,026
280	0,068
300	0,105
320	0,059
340	0,05
360	0,051
380	0,038
400	0,026

Tabla No. 4.6

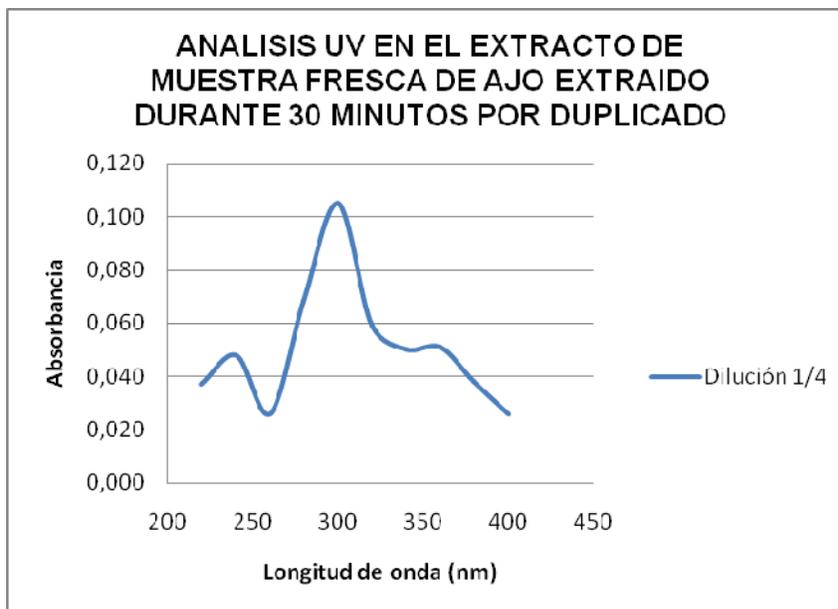


Figura No. 4.2

En la figura No. 4.2 la absorbancia máxima se presenta para una longitud de onda de 300 nm, cuando la dilución es 1/4.

DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE AJO EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS				
	Sin dilución	Dilución 1/4	Dilución 1/8	Dilución 1/12
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,119	0,094	0,133	0,034
240	0,232	0,164	0,179	0,046
260	0,271	0,166	0,178	0,071
280	0,394	0,301	0,311	0,158
300	xxx	2,537	1,535	0,946
320	2,909	0,839	0,546	0,261
340	0,583	0,174	0,188	0,017
360	0,211	0,094	0,143	0
380	0,062	0,052	0,087	0
400	0,025	0,034	0,074	0,001

Tabla No. 4.7

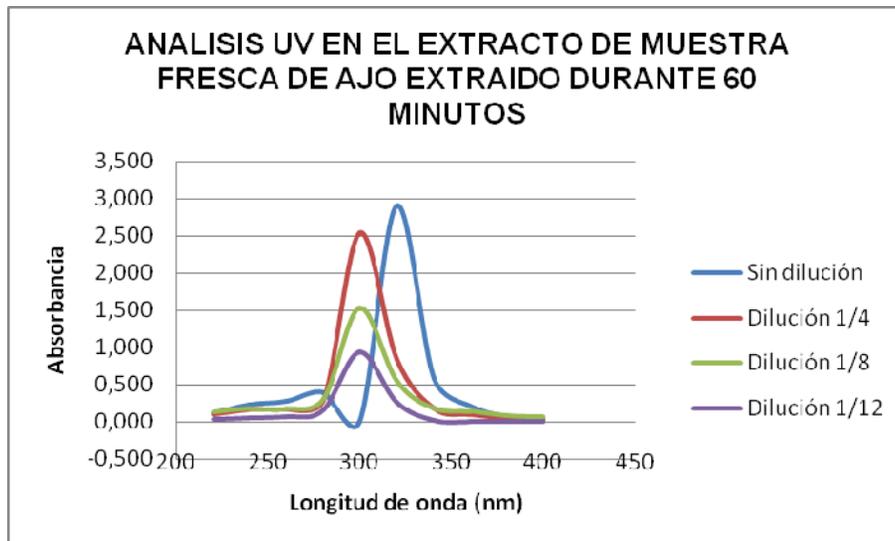


Figura No. 4.3

La figura No. 4.3 indica que al ser la longitud de onda de 300 nm, se obtiene la máxima absorbancia siendo 0,946.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE AJO EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS POR DUPLICADO	
Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,017
240	0,01
250	0,031
260	0,031
270	0,034
280	xxxx
290	xxx
300	-0,018
310	0,006
320	0,004
330	0,003
340	0,031
360	0,053
380	0,023
400	0,019

Tabla No. 4.8

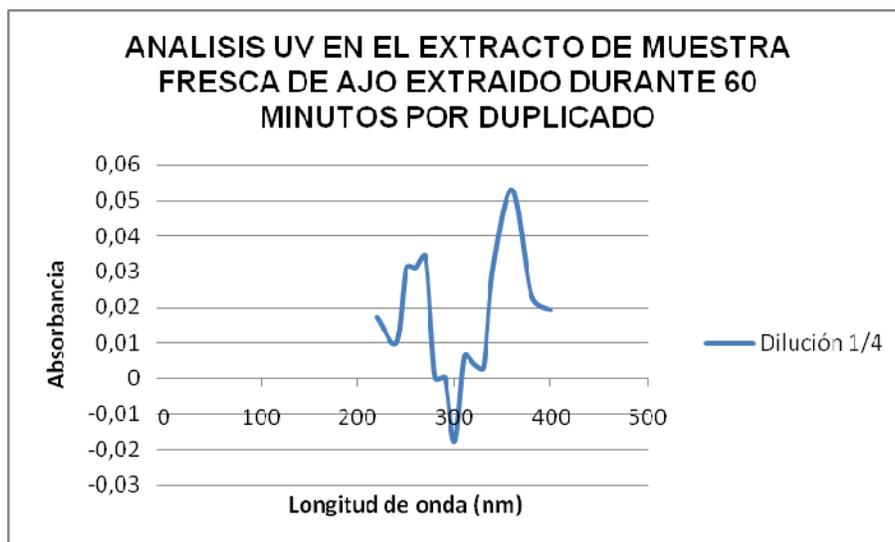


Figura No. 4.4



En la figura No. 4.4 se puede observar que la máxima absorbancia se obtiene para 360 nm, siendo su valor de 0,0530.

DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE AJO EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS				
	Sin dilución	Dilución 1/1	Dilución 1/3	Dilución 1/4
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,1	0,086	0,064	0,065
320	2,859	0,871	1,023	0,747
420	0,008	0,017	0,002	-0,003
520	0,008	0,014	0,002	-0,002
620	0,006	0,011	0,001	-0,001
720	0,006	0,007	0	0
800	0,005	0,005	0,001	0

Tabla No. 4.5

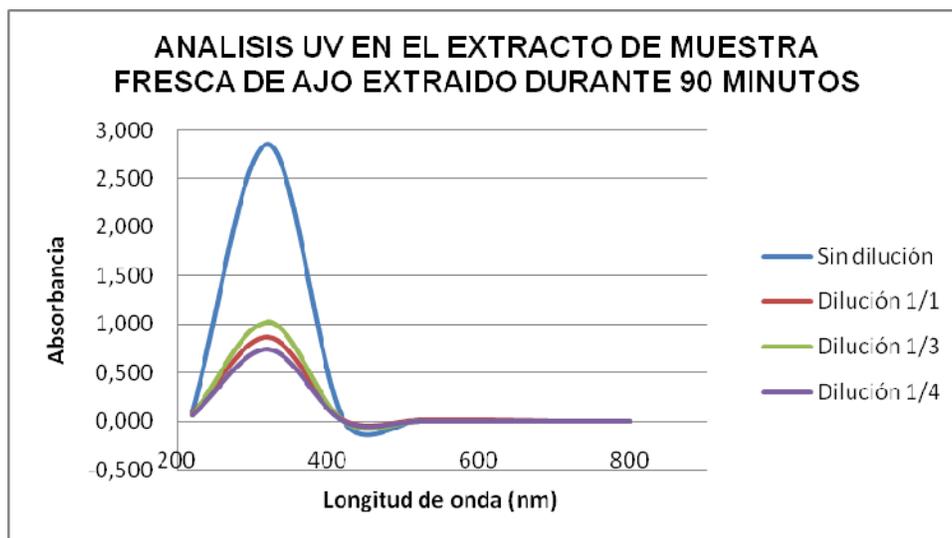


Figura No. 4.5

La figura No. 4.5 muestra que la máxima absorbancia (0,747) se obtiene para una longitud de onda de 320 nm, cuando la se tiene una dilución de 1/4.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE AJO EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS POR DUPLICADO	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,013
240	0,027
260	0,028
280	0,043
300	0,113
320	0,059
340	0,014
360	0,018
380	0,014
400	0,013

Tabla No. 4.9

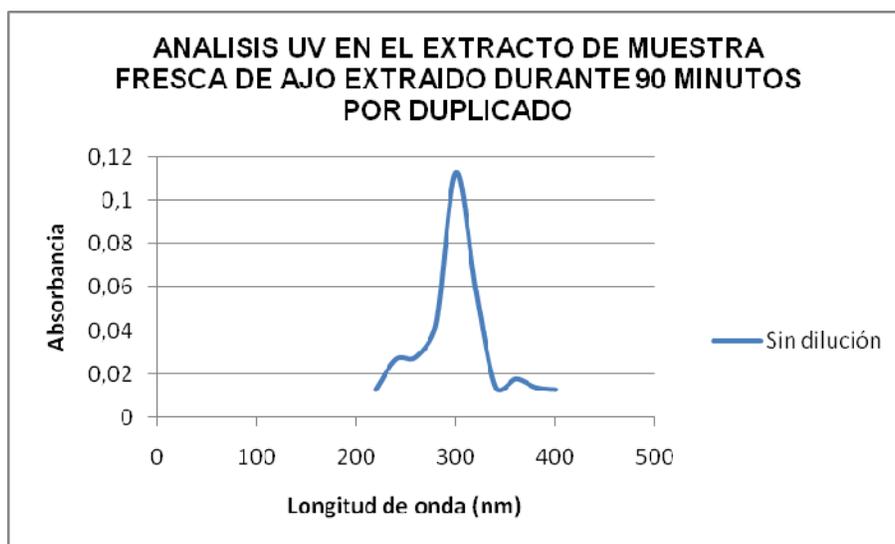


Figura No. 4.6

En la figura No. 4.6 cuando la longitud de onda es de 300 nm se obtiene la máxima absorbancia siendo su valor de 0,113.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA SECADA EN EL TUNEL DE AJO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS			
	Dilución 1/1	Dilución 1/7	Dilución 1/9
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,196	0,071	0,076
240	0,289	0,112	0,108
260	0,314	0,116	0,111
280	0,468	0,221	0,21
300	2,891	1,229	0,96
320	1,174	0,411	0,307
340	0,407	0,106	0,088
360	0,281	0,072	0,067
380	0,173	0,046	0,045
400	0,142	0,037	0,036

Tabla No. 4.10

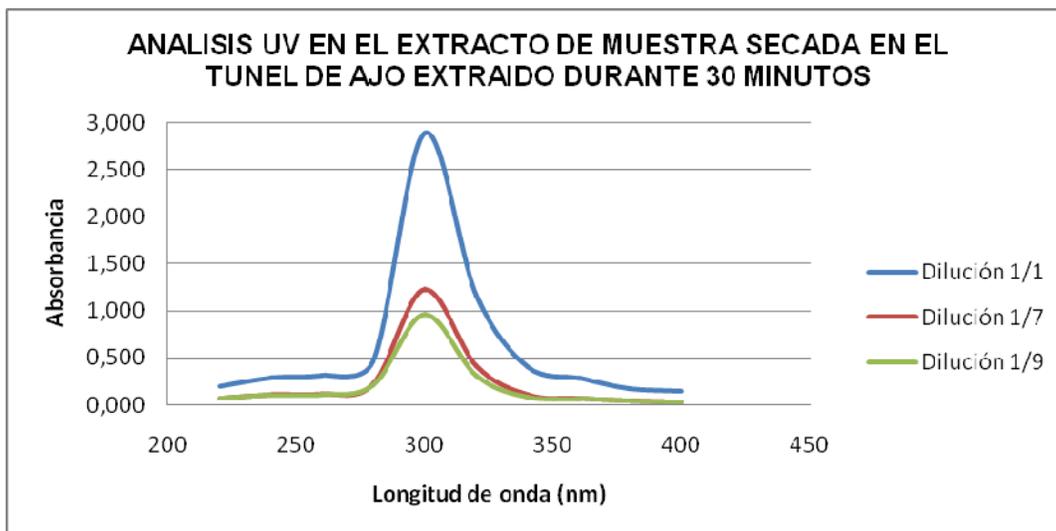


Figura No. 4.7

En la figura No. 4.7 se observa que la absorbancia máxima en la dilución 1/9 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN EL TUNEL EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS		
	Dilución 1/1	Dilución 1/6
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,174	0,047
240	0,23	0,073
260	0,279	0,082
280	0,393	0,163
300	2,579	0,75
320	1,068	0,247
340	0,388	0,061
360	0,254	0,045
380	0,16	0,028
400	0,119	0,024

Tabla No. 4.11

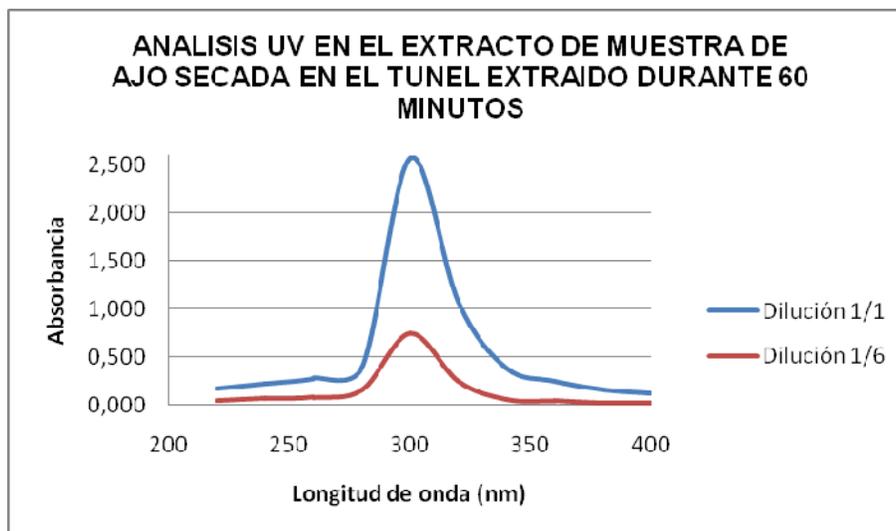


Figura No. 4.8

La figura No. 4.8 indica que la absorbancia máxima se obtiene para una longitud de onda de 300 nm, cuando la dilución es 1/6.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN EL TUNEL EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS POR DUPLICADO	
Dilución 1/6	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,046
240	0,04
260	0,06
280	0,063
300	0,202
320	0,095
340	0,045
360	0,044
380	0,034
400	0,027

Tabla No. 4.12

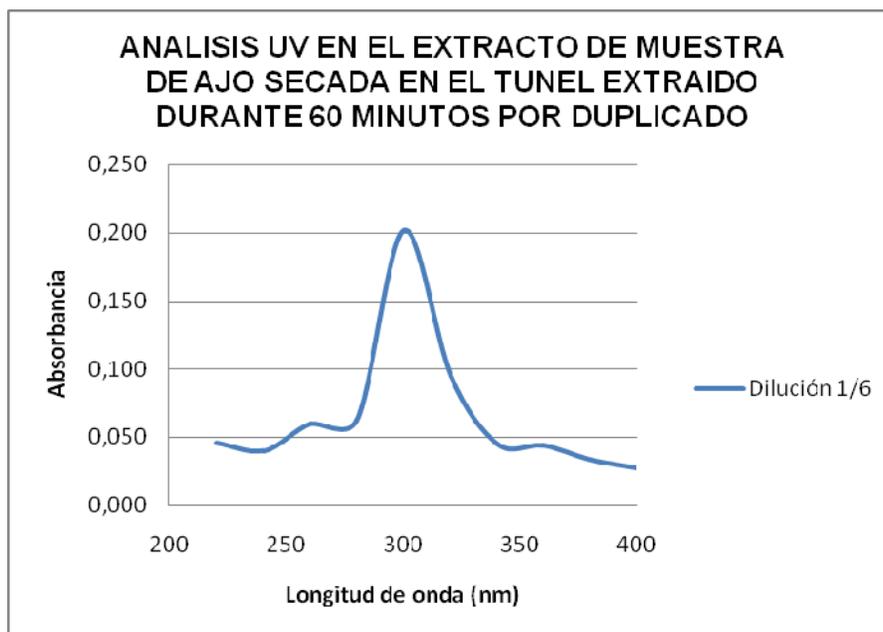


Figura 4.9

En la figura No. 4.9 se observa que al ser la longitud de onda 300 nm, se obtiene la máxima absorbancia de 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN EL TUNEL EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS	
Dilución 1/3	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,024
240	0,035
260	0,041
280	0,045
300	0,093
320	0,063
340	0,046
360	0,05
380	0,037
400	0,027

Tabla No. 4.13

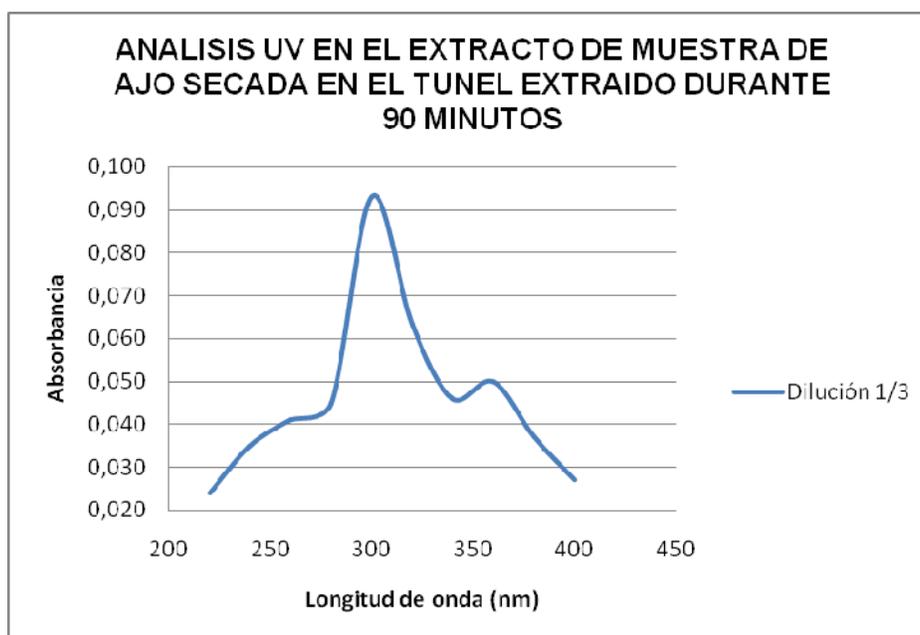


Figura 4.10

En la figura No. 4.10 se observa que la absorbancia máxima se obtiene para una longitud de onda de 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN EL TUNEL EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS POR DUPLICADO		
	Dilución 1/1	Dilución 1/3
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,114	0,069
240	0,211	0,089
260	0,222	0,081
280	0,348	0,182
300	1,641	0,792
320	0,659	0,272
340	0,268	0,082
360	0,184	0,063
380	0,097	0,043
400	0,075	0,035

Tabla No. 4.14

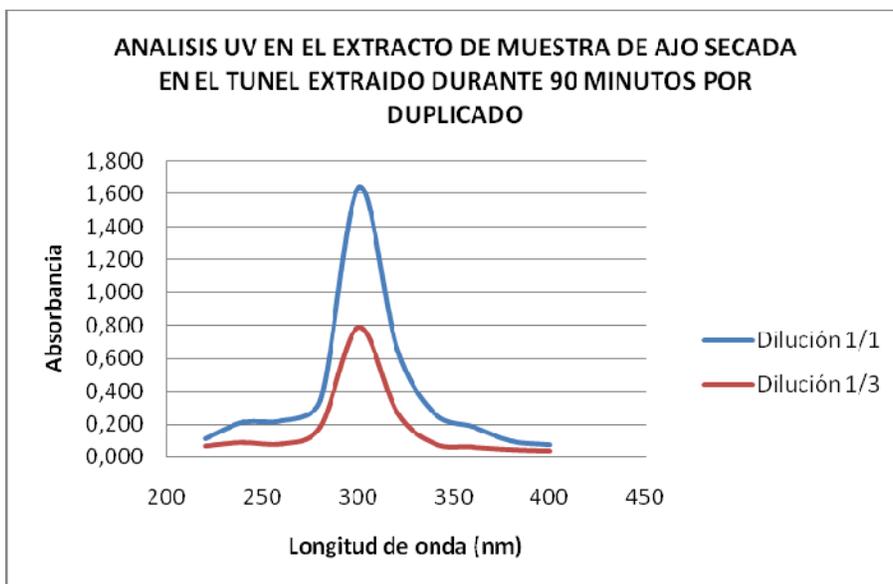


Figura No. 4.11

En la figura No. 4.11 se observa que la absorbancia máxima se obtiene para una longitud de onda de 300 nm, para una dilución 1/3.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN ESTUFA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS	
Dilución 1/5	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,063
240	0,064
260	0,063
280	xxx
300	0,011
320	0,071
340	0,1
360	0,11
380	0,073
400	0,063

Tabla No. 4.15

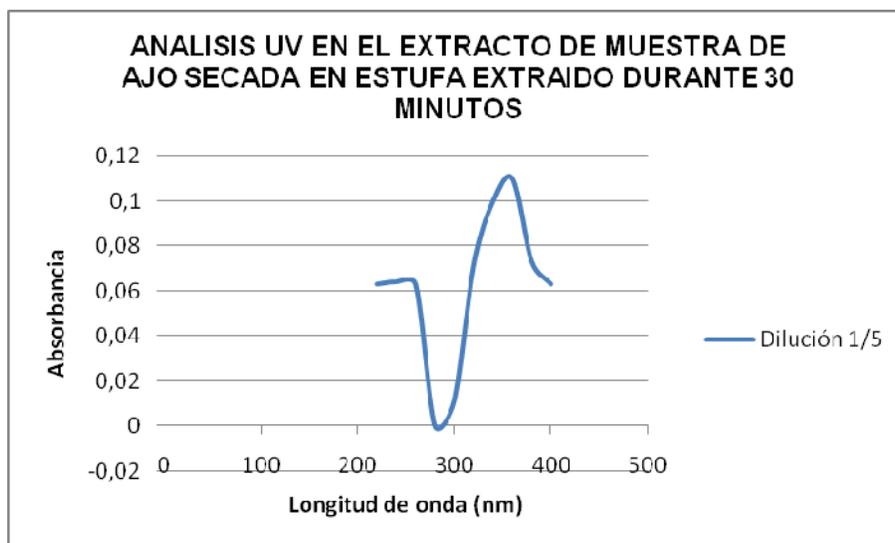


Figura No. 4.12

En la figura No. 4.12 se observa que la absorbancia máxima de 0,110 corresponde a la longitud de onda de 360 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN ESTUFA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS	
Dilución 1/6	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,04
240	0,043
260	0,031
280	0,028
300	0,063
320	0,044
340	0,031
360	0,042
380	0,038
400	0,034

Tabla No. 4.16

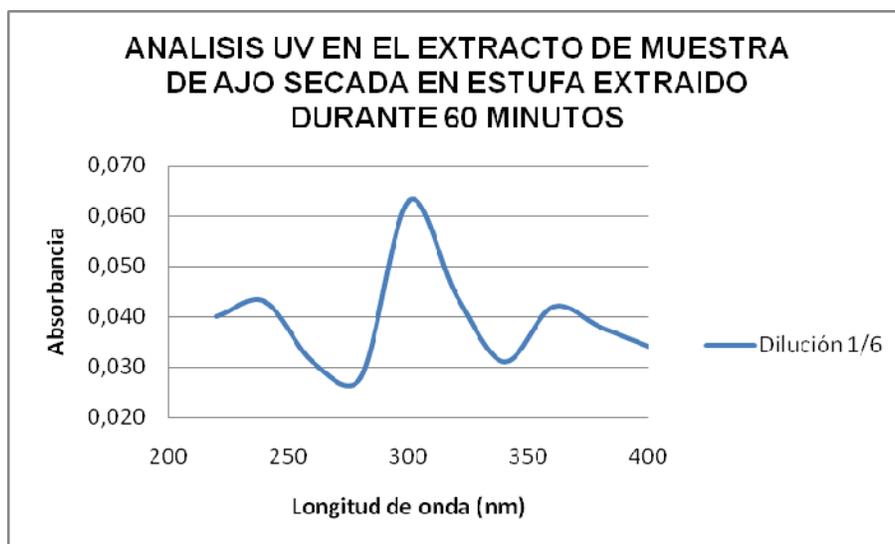


Figura No. 4.13

La figura No. 4.13 muestra que la máxima absorbancia se obtiene para una longitud de onda igual a 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE AJO SECADA EN ESTUFA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS		
	Sin dilución	Dilución 1/6
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,196	0,044
240	0,308	0,061
260	0,319	0,071
280	0,461	-0,095
300	2,411	0,246
320	1,092	0,122
340	0,51	0,086
360	0,342	0,084
380	0,209	0,044
400	0,17	0,038

Tabla No. 4.17

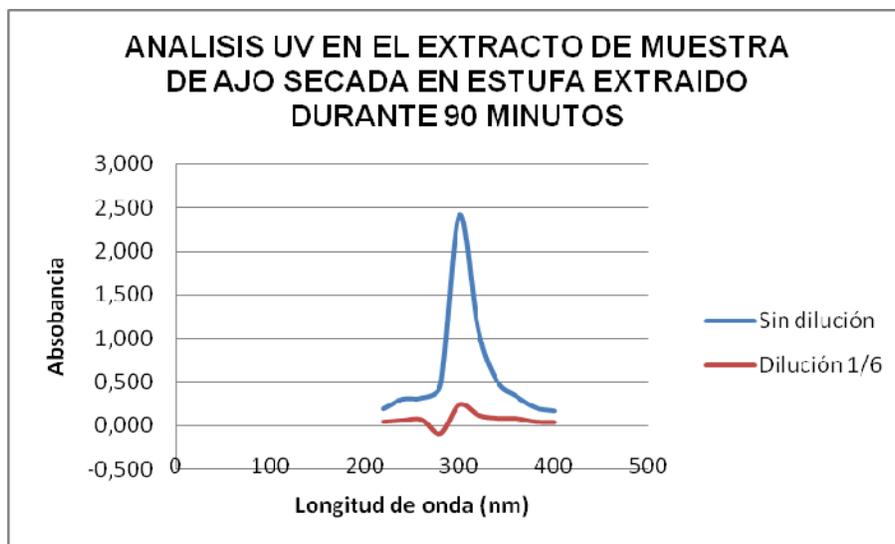


Figura No. 4.14

En la figura No. 4.14 se tiene una absorbancia máxima de 0,246 para una longitud de onda de 300 nm, cuando la dilución es 1/6.



ALTAMISA

DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ALTAMISA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS	
Dilución 1/6	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,237
240	0,276
260	0,305
280	0,354
300	0,698
320	0,564
340	0,477
360	0,404
380	0,328
400	0,283

Tabla No. 4.18

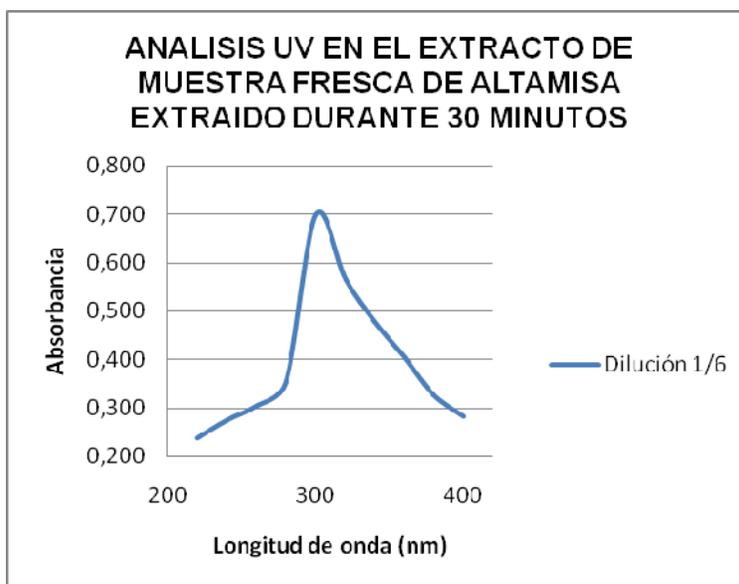


Figura No. 4.15

La absorbancia máxima que indica la figura No. 4.15 es de 0,698 para una longitud de onda de 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ALTAMISA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS POR DUPLICADO		
	Dilución 1/4	Dilución 1/5
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,312	0,275
240	0,36	0,316
260	0,39	0,353
280	0,43	0,374
300	1,019	0,835
320	0,994	0,808
340	0,759	0,628
360	0,562	0,476
380	0,452	0,384
400	0,389	0,332

Tabla No. 4.19

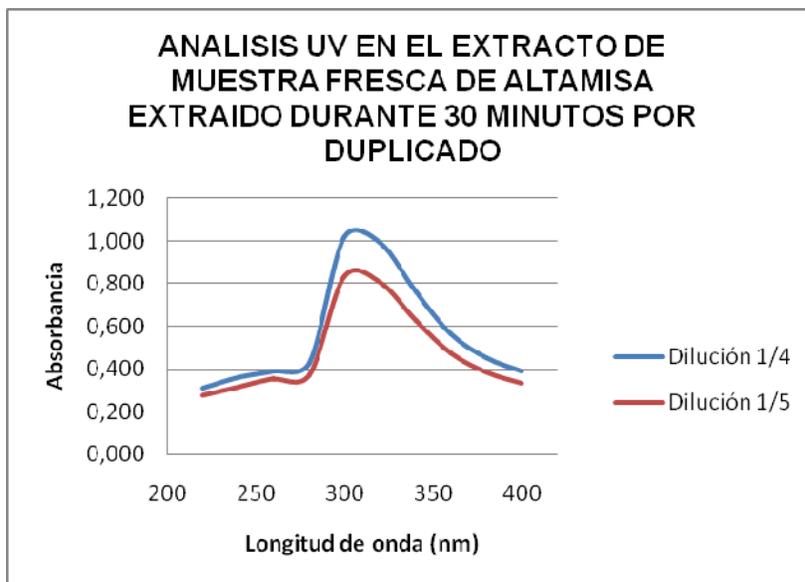


Figura No. 4.16

La figura No. 4.16 indica que la máxima absorbancia se obtiene para una longitud de onda de 300 nm, siendo esta de 0,835, cuando la dilución es 1/5.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ALTAMISA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS			
Sin dilución		Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Longitud de onda	Absorbancia
220	1,046	220	0,315
320	xxx	240	0,334
420	1,567	260	0,425
520	1,062	280	0,441
620	0,726	300	0,814
720	0,522	320	0,833
800	0,412	340	0,705
		360	0,594
		380	0,474
		400	0,41

Tabla No. 4.20

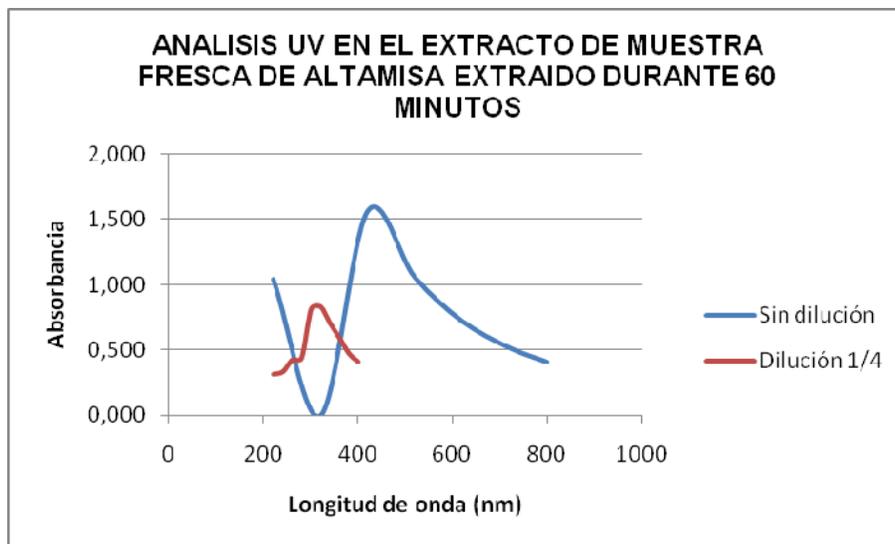


Figura No. 4.17

La figura No. 4.17 indica que para una longitud de onda de 320 nm se obtiene una absorbancia máxima de 0,833, para una dilución 1/4.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ALTAMISA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS POR DUPLICADO	
Dilución 1/6	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,228
240	0,314
260	0,306
280	0,282
300	0,698
320	0,698
340	0,491
360	0,351
380	0,268
400	0,234

Tabla No. 4.21

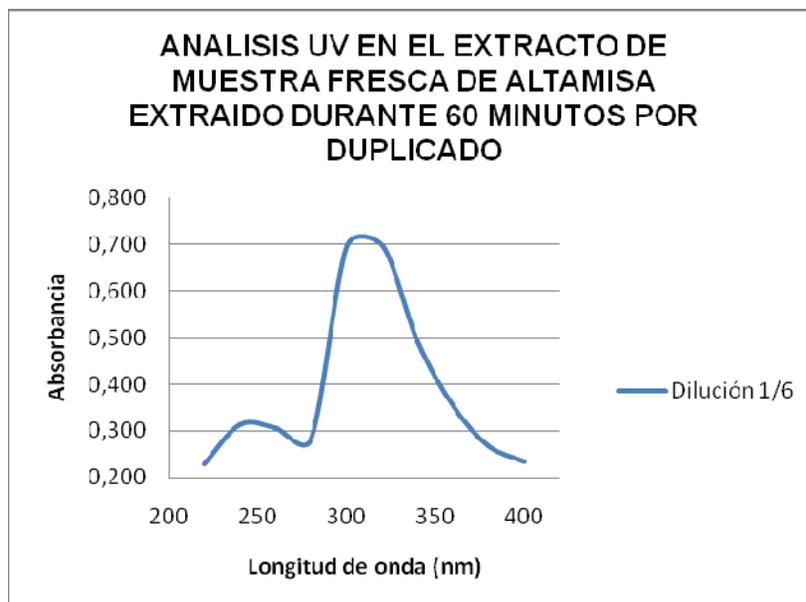


Figura No. 4.18

En la figura No. 4.18 se observa que la máxima absorbancia es de 0,628 para las longitudes de onda de 300 y 320 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ALTAMISA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS			
Sin Dilución		Dilución 1/4	Dilución 1/6
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	1,041	0,346	0,221
240	1,012	0,393	0,276
260	1,087	0,391	0,267
280	1,192	0,497	0,355
300	xxx	1,03	0,72
320	xxx	0,911	0,641
340	2,836	0,695	0,482
360	2,218	0,533	0,366
380	1,868	0,449	0,306
400	1,664	0,393	0,268

Tabla No. 4.22

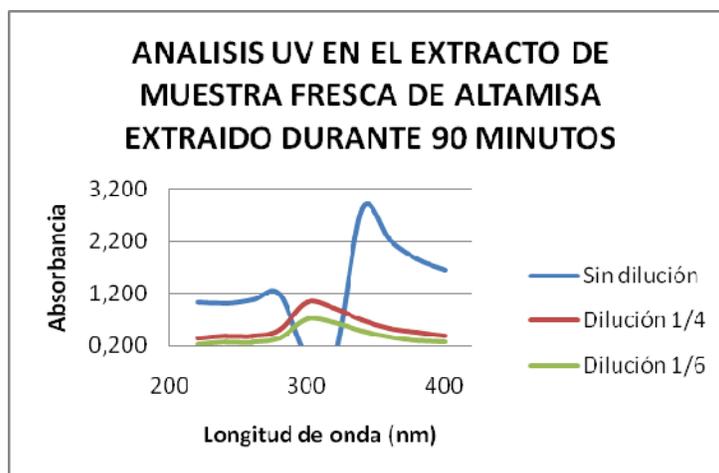


Figura No. 4.19

La figura No. 4.19 indica que la longitud de onda a la cual se obtiene la absorbancia máxima (0,720) es de 300 nm, para la dilución igual a 1/6.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ALTAMISA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS POR DUPLICADO	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,059
250	0,101
275	0,11
300	0,537
320	0,223
325	0,249
350	0,103
375	0,07
400	0,06
420	0,049
520	0,044
620	0,034
720	0,028
800	0,024

Tabla No. 4.23

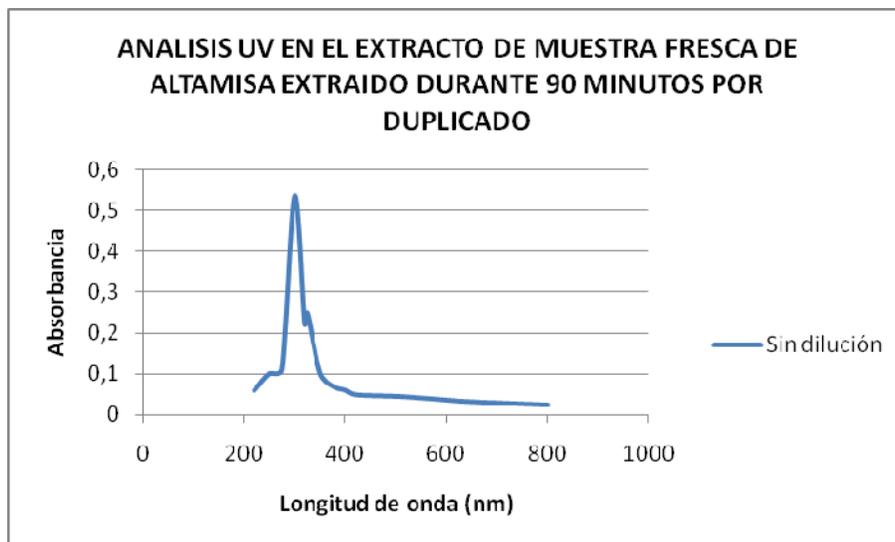


Figura No. 4.20

En la figura No. 4.20 se observa que la máxima absorbancia de 0,537 corresponde a una longitud de onda de 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE ALTAMISA SECADA EN EL TUNEL EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS	
Dilución 1/1	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,123
240	0,155
260	0,161
280	0,27
300	0,988
320	0,438
340	0,25
360	0,165
380	0,115
400	0,092

Tabla No. 4.24

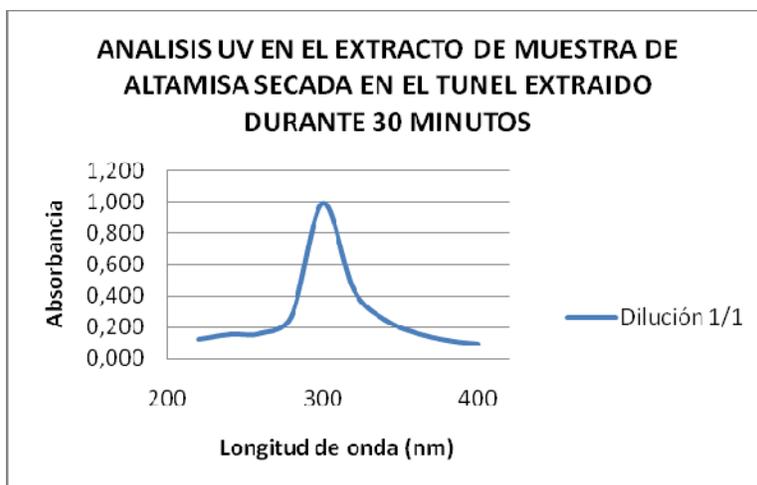


Figura No. 4.21

La figura No. 4.21 indica que a 300 nm se obtiene la absorbancia máxima, siendo esta de 0,988.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE ALTAMISA SECADA EN EL TUNEL EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS	
Dilución 1/2	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,316
240	0,362
260	0,392
280	0,46
300	0,967
320	0,876
340	0,689
360	0,538
380	0,421
400	0,361

Tabla No. 4.25

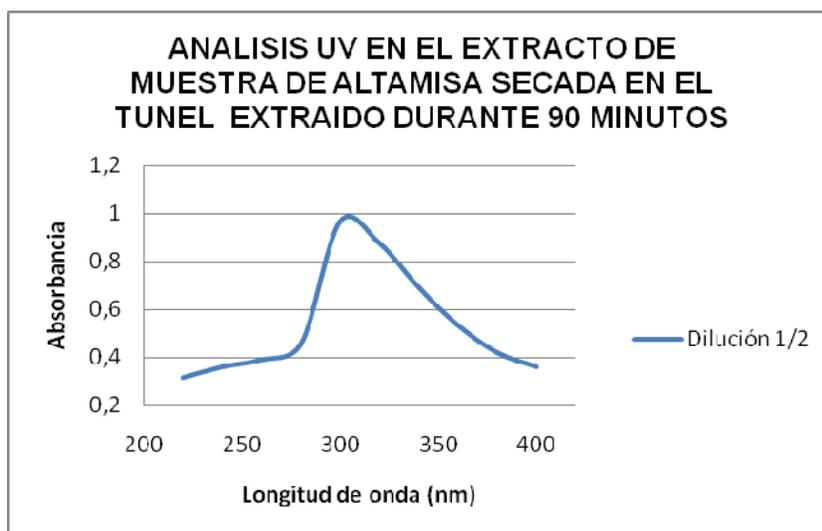


Figura No. 4.22

En la figura No. 4.22 se puede observar que la máxima absorbancia se da para una longitud de onda de 300 nm.

**ORTIGA**

	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ORTIGA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS	
	Sin dilución	Dilución 1/6
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,135	0,031
240	0,215	0,052
260	0,235	0,058
280	0,406	0,104
300	2,405	0,377
320	0,711	0,113
340	0,331	0,039
360	0,198	0,022
380	0,097	0,011
400	0,07	0,007
420	0,06	0,006
440	0,054	0,005
460	0,05	0,004
480	0,047	0,004
500	0,047	0,003
520	0,048	0,003
540	0,049	0,003
560	0,052	0,003
580	0,057	0,004
600	0,061	0,004
620	0,064	0,005
640	0,065	0,006
660	0,067	0,005
680	0,063	0,005
700	0,062	0,006
720	0,059	0,006

Tabla No. 4.26

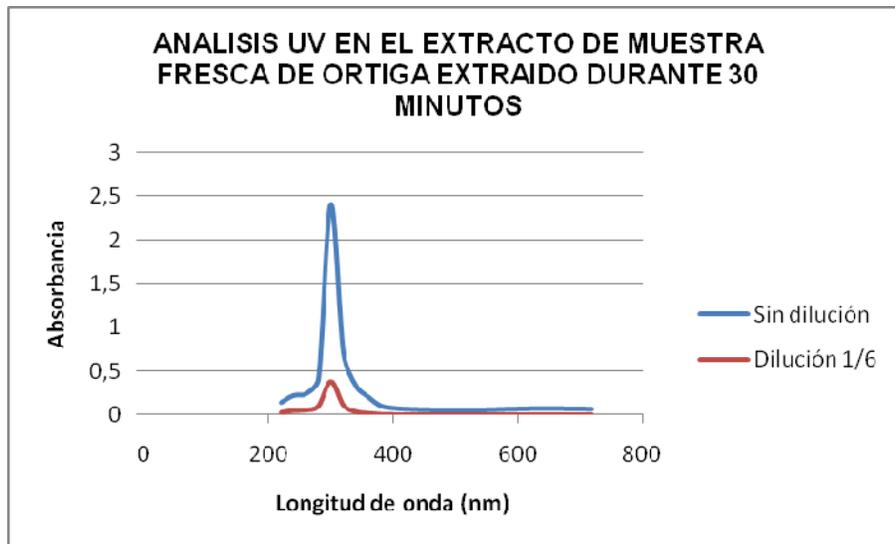


Figura No. 4.23

En la figura No. 4.23 se puede observar que al ser la longitud de onda de 300 nm, se obtiene la absorbancia para una dilución igual a 1/6.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ORTIGA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS POR DUPLICADO	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,076
240	0,104
260	0,104
280	0,167
300	0,562
320	0,156
340	0,143
360	0,129
380	0,077
400	0,064
420	0,057
440	0,051
460	0,046
480	0,041
500	0,039
520	0,036
540	0,033
560	0,031
580	0,03
600	0,028
620	0,026
640	0,026
660	0,024
680	0,021
700	0,02
720	0,02

Tabla No. 4.27

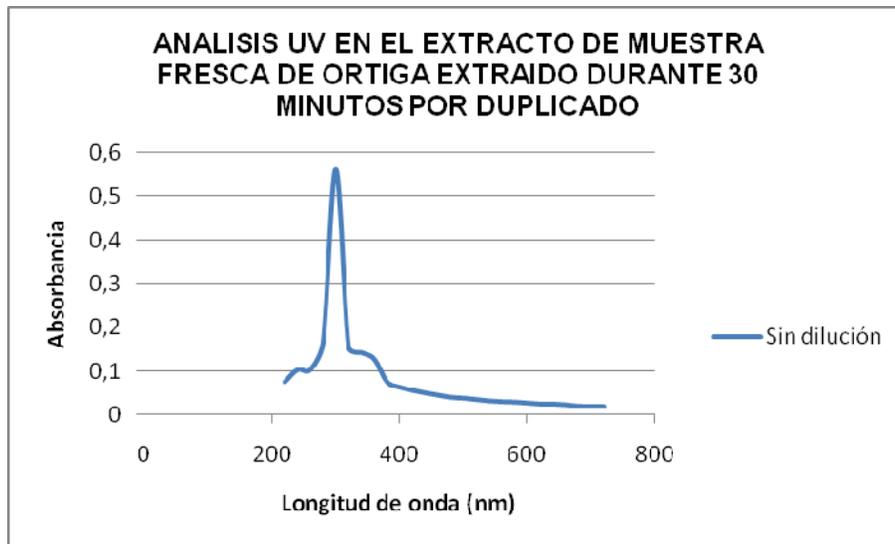


Figura No. 4.24

En la figura No. 4.24 se puede observar que la absorbancia máxima es de 0,562, esto cuando la longitud de onda es de 300 nm.



	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ORTIGA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS	
	Sin dilución	Dilución 1/1
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,108	0,075
240	0,151	0,062
260	0,163	0,076
280	0,269	0,17
300	1,027	0,57
320	0,344	0,202
340	0,205	0,099
360	0,138	0,065
380	0,09	0,041
400	0,067	0,029
420	0,057	0,025
440	0,049	0,022
460	0,042	0,019
480	0,036	0,017
500	0,032	0,015
520	0,029	0,014
540	0,026	0,013
560	0,025	0,013
580	0,023	0,012
600	0,022	0,012
620	0,022	0,012
640	0,022	0,013
660	0,021	0,012
680	0,02	0,012
700	0,019	0,011
720	0,019	0,011

Tabla No. 4.28

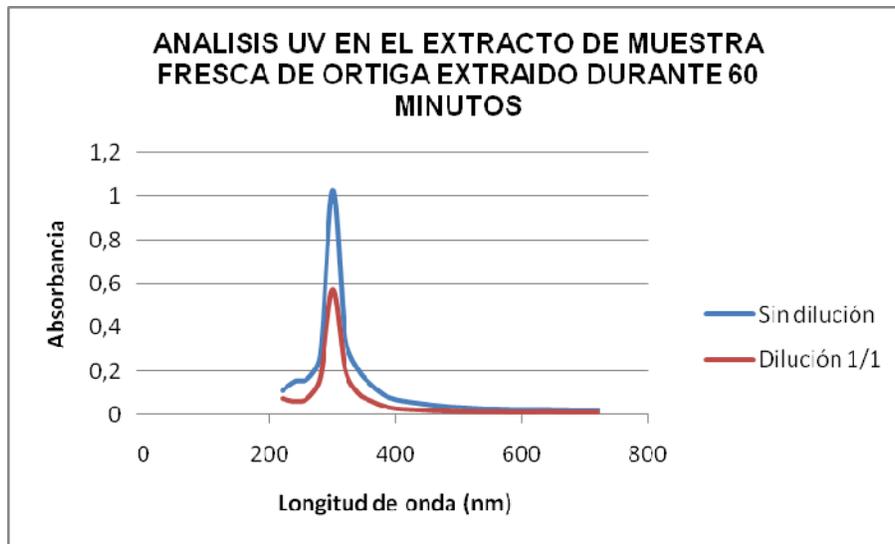


Figura No. 4.25

La figura No. 4.25 indica que al ser la longitud de onda de 300 nm se obtiene la absorbancia máxima, cuando la dilución es 1/1.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ORTIGA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS POR DUPLICADO	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,093
240	0,115
260	0,117
280	0,189
300	0,471
320	0,286
340	0,204
360	0,146
380	0,09
400	0,067
420	0,058
440	0,051
460	0,045
480	0,041
500	0,037
520	0,033
540	0,03
560	0,027
580	0,024
600	0,022
620	0,02
640	0,019
660	0,018
680	0,017
700	0,015
720	0,015

Tabla No. 4.29

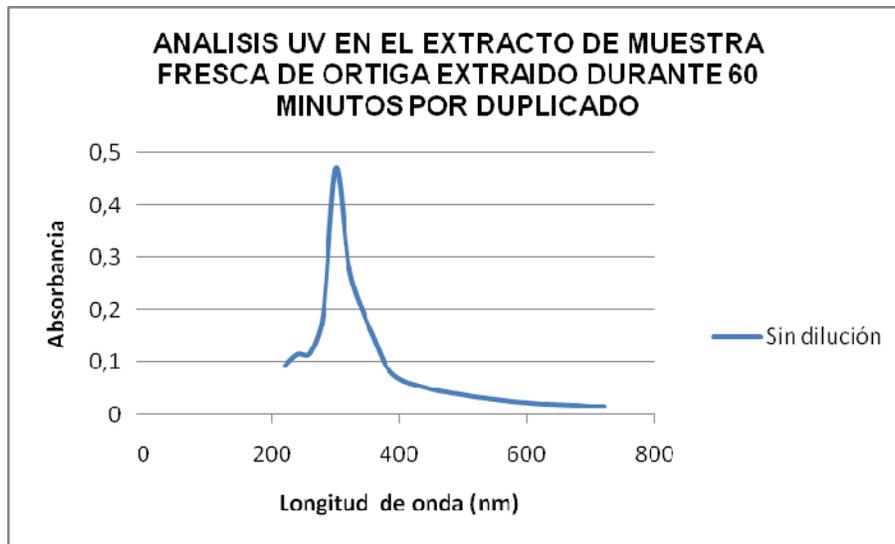


Figura No. 4.26

La máxima absorbancia se obtiene cuando la longitud de onda es de 300 nm, esto se puede observar en la figura No. 4.26.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ORTIGA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,073
240	0,129
260	0,142
280	0,246
300	0,887
320	0,287
340	0,181
360	0,136
380	0,068
400	0,052
420	0,044
440	0,038
460	0,033
480	0,028
500	0,026
520	0,025
540	0,023
560	0,023
580	0,023
600	0,023
620	0,023
640	0,023
660	0,024
680	0,02
700	0,019
720	0,018

Tabla No. 4.30

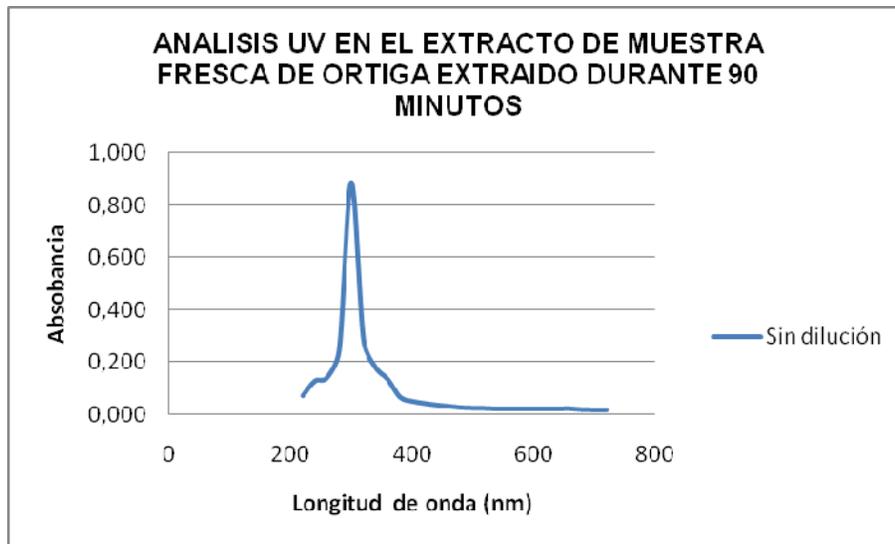


Figura No. 4.27

La figura No. 4.27 muestra que la absorbancia máxima (0,887) se obtiene cuando la longitud de onda es de 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE ORTIGA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS POR DUPLICADO	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,062
240	0,119
260	0,107
280	0,023
300	0,327
320	0,153
340	0,125
360	0,1
380	0,048
400	0,036
420	0,032
440	0,029
460	0,025
480	0,023
500	0,022
520	0,021
540	0,019
560	0,018
580	0,018
600	0,017
620	0,015
640	0,015
660	0,014
680	0,012
700	0,011
720	0,011

Tabla No. 4.31

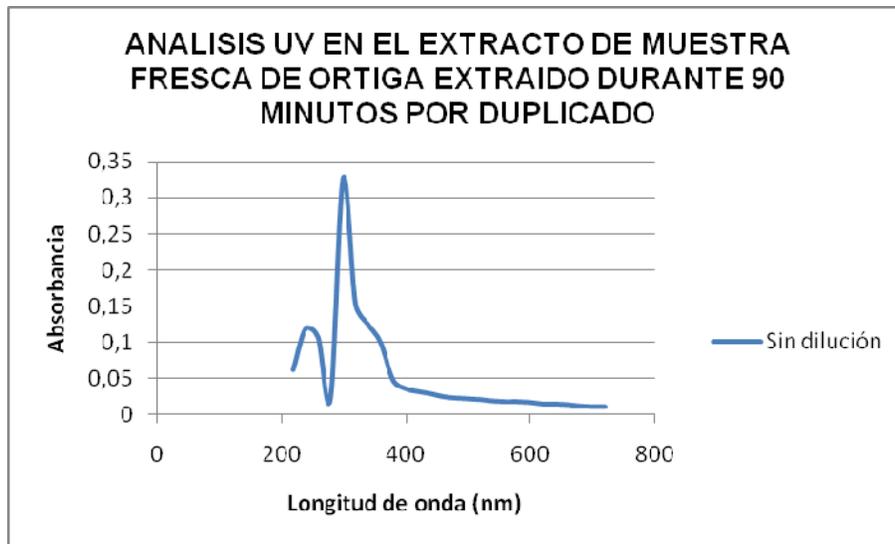


Figura No. 4.28

En la figura anterior se puede observar que la longitud de onda en la cual se obtiene la máxima absorbancia es de 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA DE ORTIGA SECADA EN TUNEL EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,095
240	0,123
260	0,139
280	0,222
300	0,843
320	0,315
340	0,199
360	0,137
380	0,085
400	0,063
420	0,051
440	0,042
460	0,035
480	0,03
500	0,026
520	0,022
540	0,02
560	0,018
580	0,016
600	0,015
620	0,015
640	0,015
660	0,014
680	0,014
700	0,014
720	0,014

Tabla No. 4.32

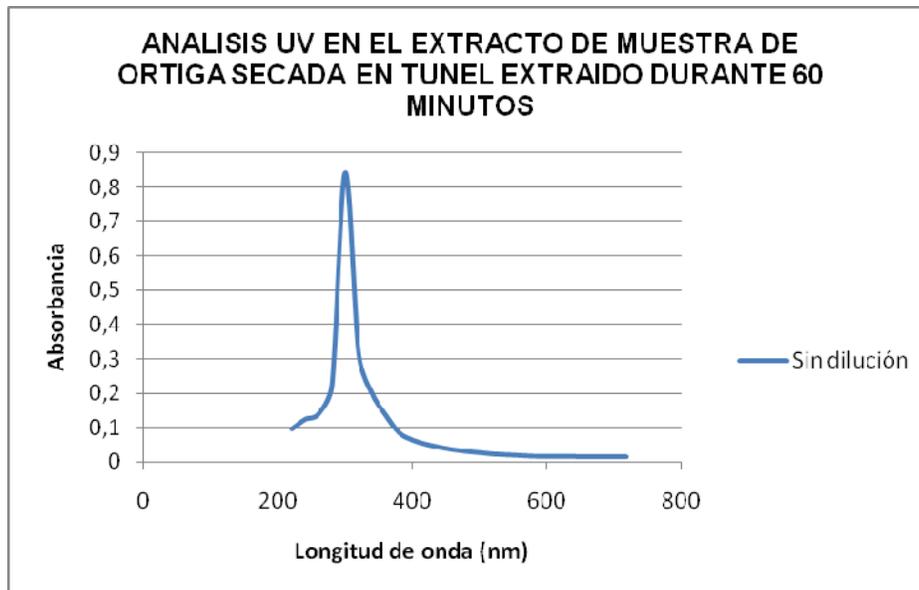


Figura No. 4.29

La figura No. 4.29 indica que al ser la longitud de onda de 300 nm, la absorbancia máxima es de 0,843.



RUDA

Longitud de onda (nm)	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS		
	Dilución 1/6	Dilución 1/2	Dilución 1/16
220	0,09	0,057	0,046
240	0,132	0,095	0,099
260	0,147	0,074	0,1
280	0,272	0,205	0,209
300	2,132	1,143	0,923
320	0,689	0,358	0,338
340	0,135	0,06	0,093
360	0,065	0,027	0,034
380	0,037	0,014	0,018
400	0,031	0,011	0,012

Tabla No. 4.33

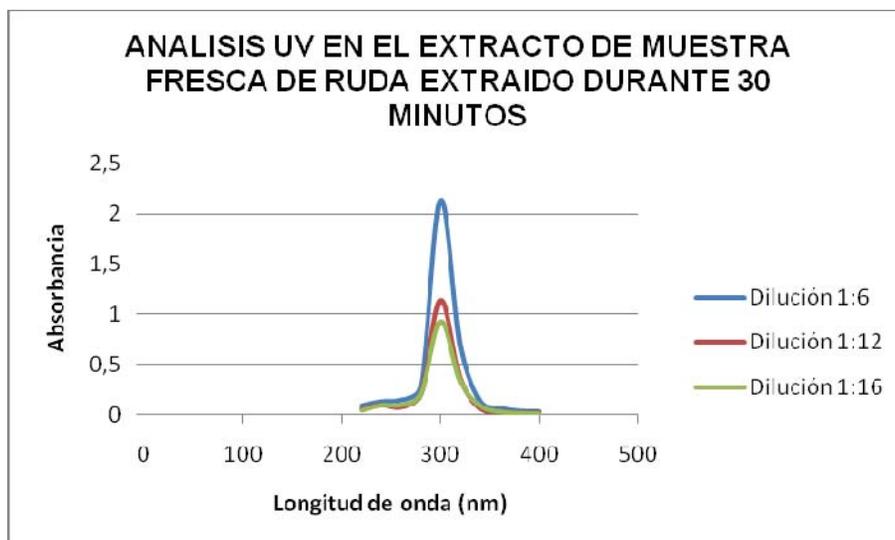


Figura No. 4.30

En la figura No. 4.30 se puede apreciar que la absorbancia máxima en la dilución 1/16 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



Longitud de onda (nm)	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS POR DUPLICADO	
	Dilución 1/4	Dilución 1/6
220	0,07	0,059
240	0,098	0,067
260	0,103	0,092
280	0,188	0,129
300	1,048	0,629
320	0,332	0,2
340	0,066	0,066
360	0,044	0,064
380	0,029	0,028
400	0,025	0,025

Tabla No. 4.34

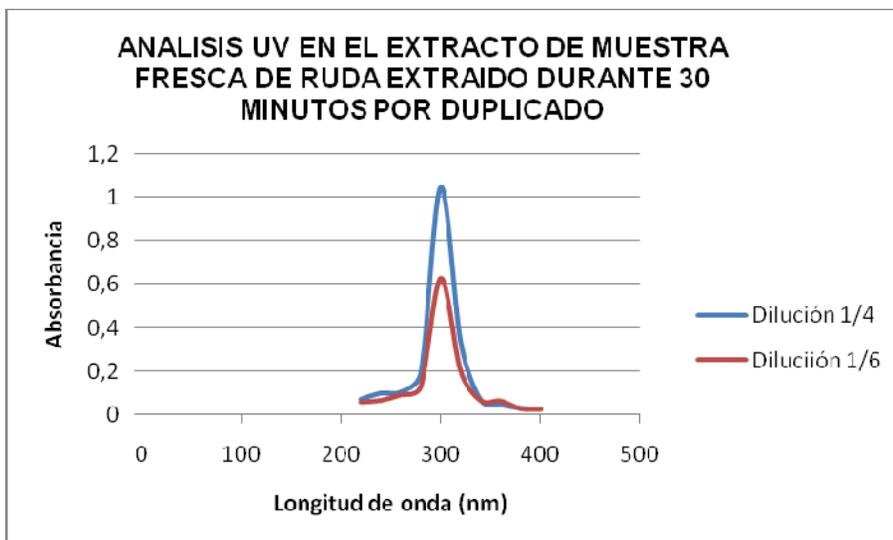


Figura No. 4.31

En la figura No. 4.31 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1:6 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



Longitud de onda (nm)	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS		
	Dilución 1/4	Dilución 1/6	Dilución 1/8
	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,083	0,072	0,077
240	0,12	0,092	0,108
260	0,149	0,13	0,113
280	0,296	0,224	0,17
300	1,25	1,031	0,679
320	0,425	0,388	0,243
340	0,125	0,121	0,082
360	0,079	0,045	0,061
380	0,03	0,023	0,02
400	0,025	0,018	0,016

Tabla No. 4.35

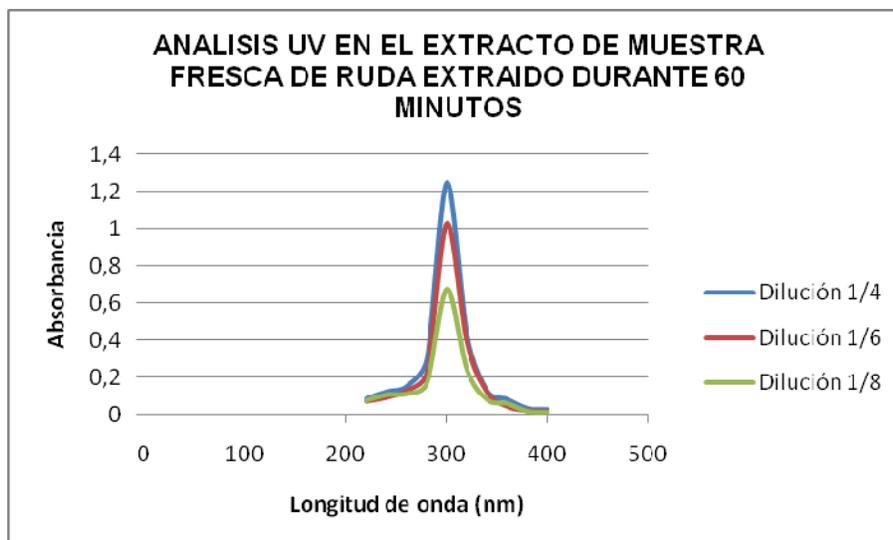


Figura No. 4.32

En la figura No. 4.32 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/8 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



Longitud de onda (nm)	DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS POR DUPLICADO		
	Dilución 1/4	Dilución 1/6	Dilución 1/8
220	0,049	0,029	0,034
240	0,111	0,073	0,083
260	0,109	0,085	0,065
280	0,22	0,183	0,154
300	1,771	1,22	0,954
320	0,527	0,347	0,271
340	0,07	0,036	0,027
360	0,03	0,016	0,015
380	0,01	0,005	0,007
400	0,005	0,004	0,005

Tabla No. 4.36

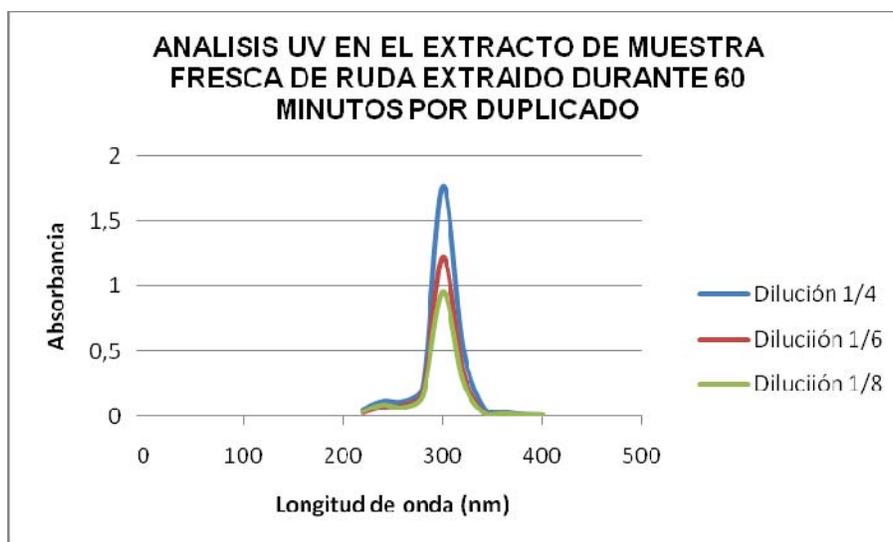


Figura No. 4.33

En la figura No. 4.33 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/8 corresponde a la longitud de onda 300 nm. Existe una similitud en la primera extracción como en el duplicado ya que para la máxima absorbancia se tiene la misma longitud de onda.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS			
Sin dilución		Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,148	220	0,095
320	2,03	240	0,128
420	0,086	260	0,131
520	0,061	280	0,244
620	0,04	300	0,983
720	0,029	320	0,34
800	0,023	340	0,117
		360	0,093
		380	0,046
		400	0,038

Tabla No. 4.37

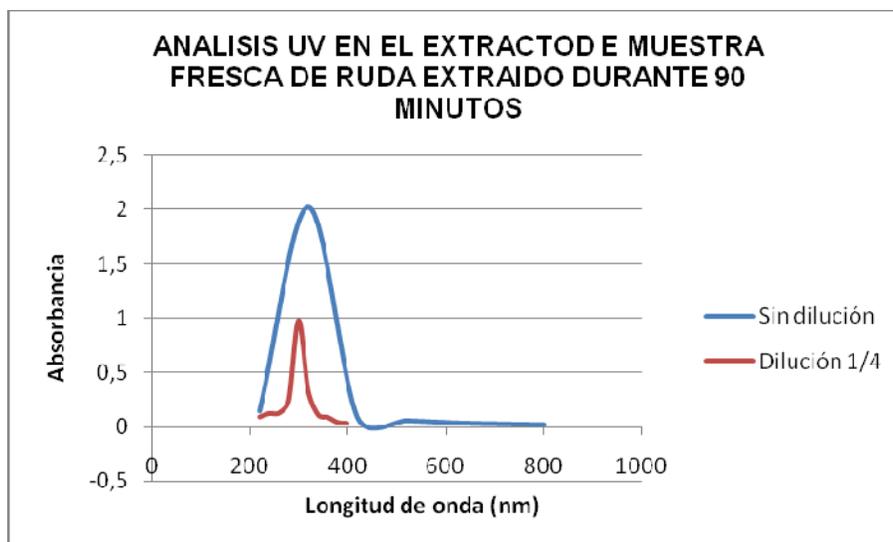


Figura No. 4.34

En la figura No. 4.34 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS POR DUPLICADO	
Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,055
240	0,075
260	0,068
280	0,177
300	0,654
320	0,237
340	0,058
360	0,026
380	0,011
400	0,008

Tabla No. 4.38

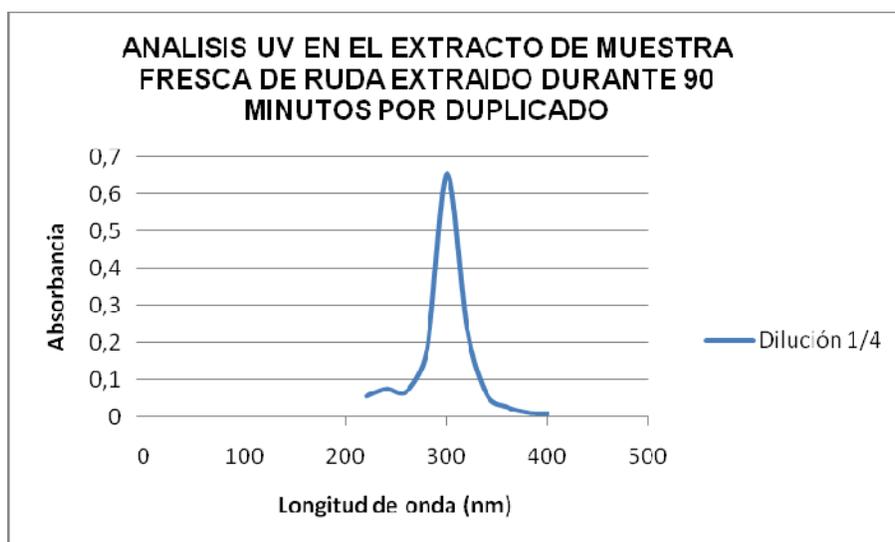


Figura No. 4.35

En la figura No. 4.35 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA SECADA EN TUNEL DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS		
	Dilución 1/4	Dilución 1/6
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,054	0,039
240	0,053	0,093
260	0,1	0,076
280	0,2	0,139
300	1,047	0,716
320	0,309	0,206
340	0,059	0,019
360	0,031	0,008
380	0,013	-0,001
400	0,008	-0,002

Tabla No. 4.39

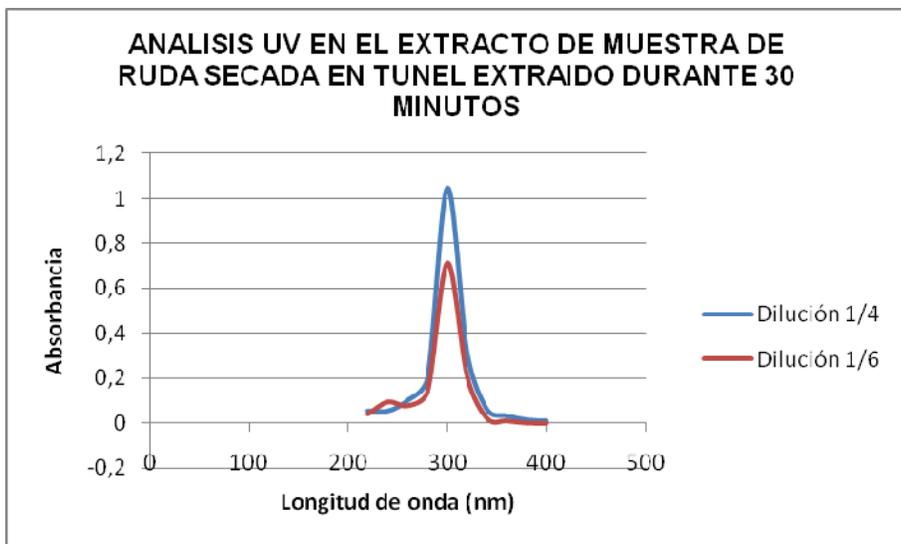


Figura No. 4.36

En la figura No. 4.36 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/6 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA SECADA EN TUNEL DE RUDA EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS	
Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,062
240	0,085
260	0,087
280	0,152
300	0,663
320	0,209
340	0,066
360	0,056
380	0,017
400	0,014

Tabla No. 4.40

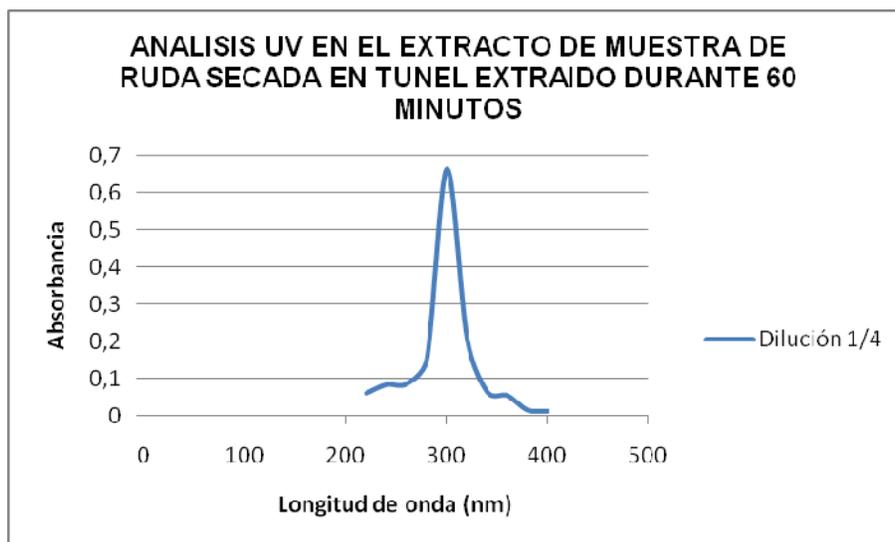


Figura No. 4.37

En la figura No. 4.37 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



TABACO

DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS				
	Sin dilución	Dilución 1/2	Dilución 1/4	Dilución 1/6
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,205	0,093	0,05	0,073
240	0,259	0,145	0,103	0,098
260	0,288	0,158	0,097	0,09
280	0,432	0,245	0,179	0,153
300	xxx	1,829	1,086	0,657
320	1,692	0,599	0,343	0,207
340	0,466	0,141	0,074	0,067
360	0,275	0,088	0,05	0,065
380	0,175	0,057	0,034	0,03
400	0,145	0,048	0,029	0,027

Tabla 4.41

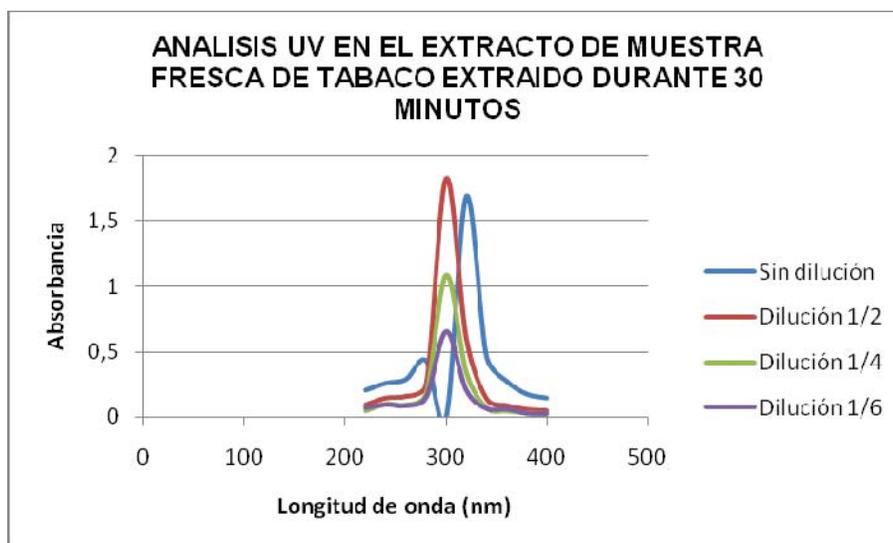


Figura 4.38

En la figura No. 4.38 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/6 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS POR DUPLICADO	
Dilución 1/4	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,015
240	0,016
260	0,013
280	0,008
300	0,123
320	0,017
340	-0,012
360	0,011
380	0,013
400	0,011

Tabla 4.42

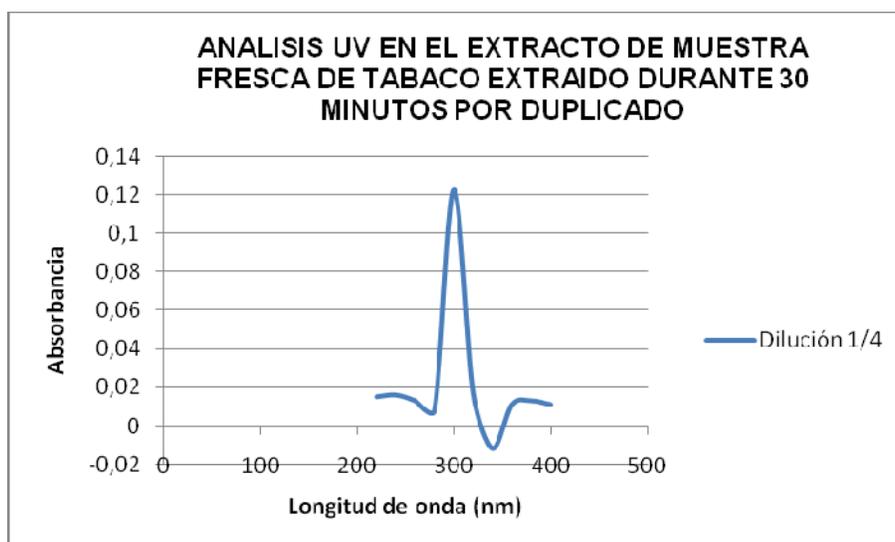


Figura 4.39

En la figura No. 4.39 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm. En el extracto duplicado no es necesaria la dilución 1/6.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 60 MINUTOS				
	Dilución 1/3	Dilución 1/4	Dilución 1/6	Dilución 1/7
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
220	0,07	0,059	0,052	0,039
240	0,131	0,112	0,074	0,105
260	0,137	0,109	0,07	0,106
280	0,07	0,171	0,118	0,16
300	1,546	1,59	1,133	0,898
320	0,607	0,589	0,407	0,36
340	0,118	0,083	0,034	0,073
360	0,094	0,052	0,022	0,072
380	0,044	0,029	0,012	0,031
400	0,034	0,019	0,009	0,024

Tabla 4.43

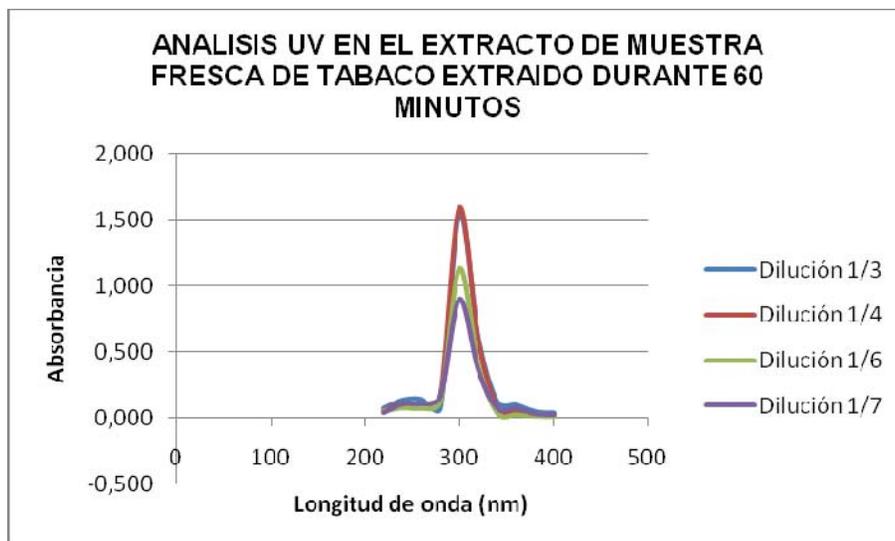


Figura 4.40

En la figura No. 4.40 se observa que la máxima absorbancia en la dilución 1/7 corresponde a la longitud de onda 300 nm. Para el duplicado es necesario hacer una dilución más para obtener la máxima absorbancia.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE TABACO EXTRAIDO RUANTE 60 MINUTOS POR DUPLICADO	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,061
240	0,119
260	0,114
280	0,207
300	0,693
320	0,314
340	0,218
360	0,143
380	0,047
400	0,016

Tabla 4.44

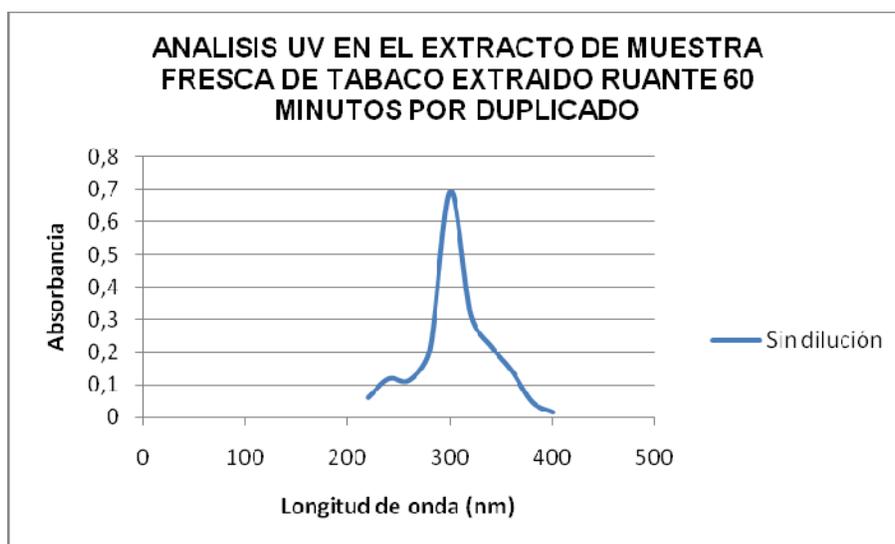


Figura 4.41

En la figura No. 4.41 se observa que la máxima absorbancia sin dilución corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,024
240	0,04
260	0,058
280	0,113
300	0,532
320	0,104
340	0,063
360	0,045
380	0,022
400	0,015

Tabla 4.45

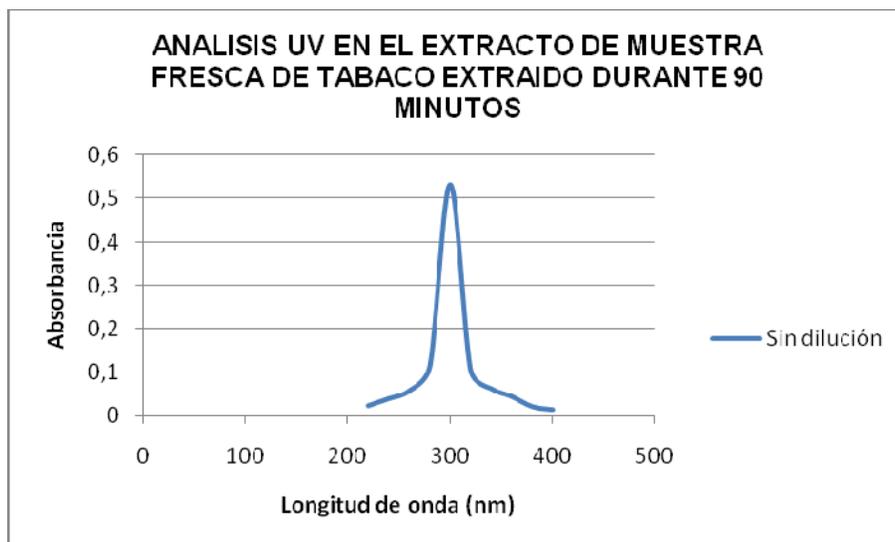


Figura 4.42

En la figura No. 4.42 se observa que la máxima absorbancia sin dilución corresponde a la longitud de onda 300 nm.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA FRESCA DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 90 MINUTOS POR DUPLICADO		
	Sin dilución	Dilución 1/4
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,144	0,037
240	0,176	0,071
260	0,214	0,041
280	0,32	0,126
300	2,548	0,537
320	0,948	0,172
340	0,293	0,038
360	0,176	0,032
380	0,097	0,02
400	0,077	0,016

Tabla 4.46

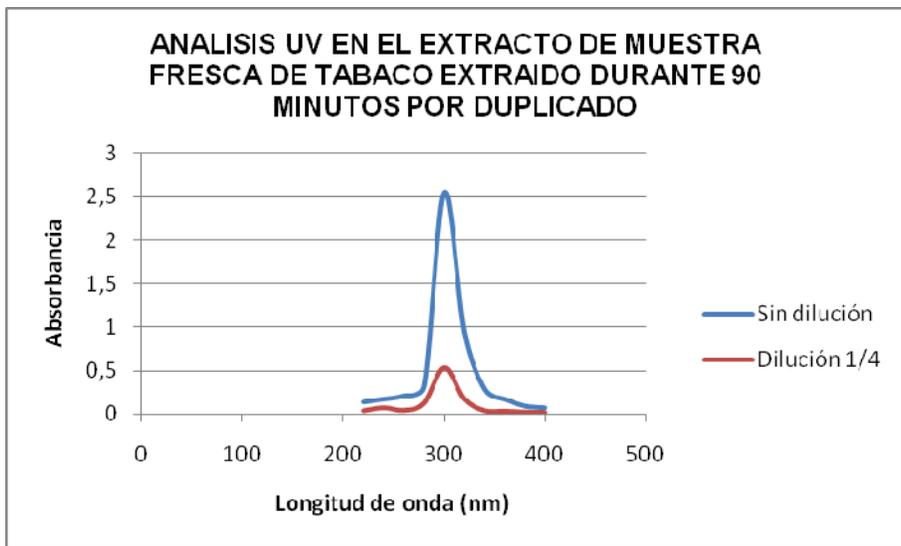


Figura 4.43

En la figura No. 4.43 se observa que la máxima absorbancia con dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm. En el duplicado se debe hacer dilución mientras que en el primer extracto se obtienen la lectura de la máxima absorbancia sin diluir el extracto.



DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA SECADA EN TUNEL DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS		
	Dilución 1/1	Dilución 1/2
Longitud de onda (nm)	Absorbancia	Absorbancia
220	0,252	0,202
240	0,32	0,255
260	0,352	0,259
280	0,438	0,341
300	1,245	0,85
320	1,02	0,699
340	0,682	0,478
360	0,463	0,331
380	0,349	0,252
400	0,286	0,208

Tabla 4.47

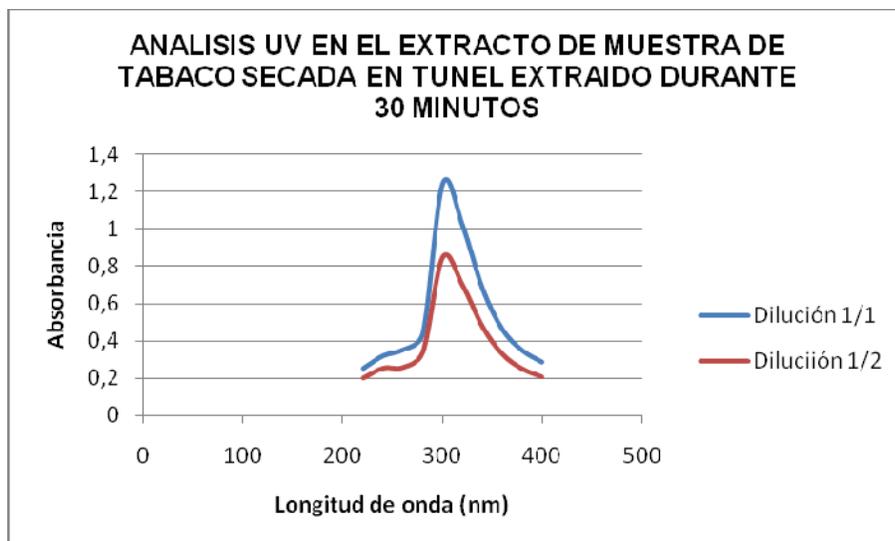


Figura 4.44



En la figura No. 4.44 se observa que la máxima absorbancia con dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm.

DATOS DE ANALISIS UV EN EL EXTRACTO DE MUESTRA SECADA EN ESTUFA DE TABACO EXTRAIDO DURANTE 30 MINUTOS	
Sin dilución	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia
220	0,069
240	0,101
260	0,11
280	0,164
300	0,591
320	0,239
340	0,166
360	0,099
380	0,055
400	0,039

Tabla 4.48

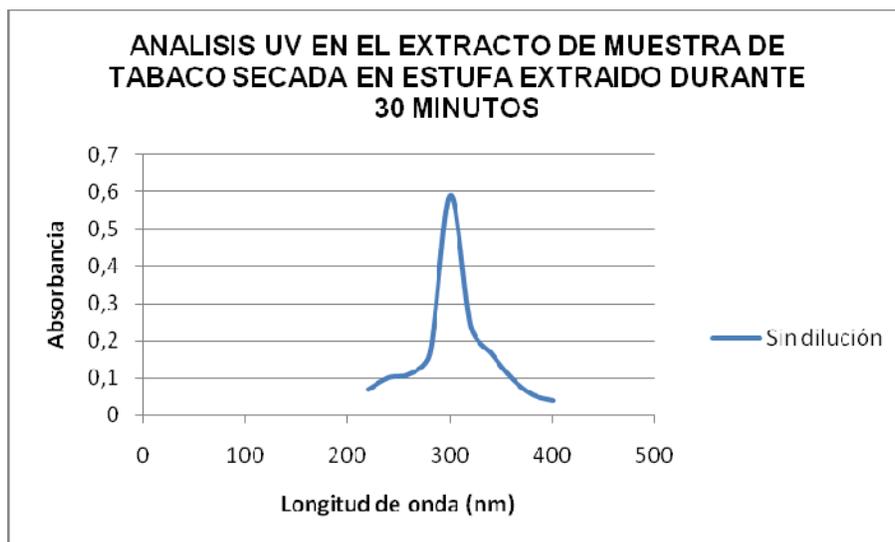


Figura 4.45

En la figura No. 4.45 se observa que la máxima absorbancia con dilución 1/4 corresponde a la longitud de onda 300 nm.



CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La destilación no fue estandarizada debido a que no existió un control de la temperatura del vapor utilizado en la extracción, porque no se dispone de un panel de registro, además los extractores no son herméticos existiendo durante la extracción escape de vapor por limitaciones del equipo existente en la Facultad.
- En el ajo se presenta la máxima absorbancia correspondiente a los 300 nm, tanto en el extracto de muestra fresca, muestra secada en la estufa como en el extracto de muestra secada en el túnel.
- En el extracto de altamisa la máxima absorbancia corresponde a 300 y 320nm, tanto en la muestra fresca como en la secada en el túnel.
- La máxima absorbancia de los extractos de ortiga de muestra fresca y muestra secada en el túnel se presenta para una longitud de onda de 300 nm.
- Los extractos de ruda fresca y secada en el túnel analizados presentan la máxima absorbancia a los 300 nm.
- En el caso del tabaco los extractos obtenidos tienen su absorbancia máxima correspondiente a una longitud de onda de 300 nm.



- Los resultados antes indicados se obtuvieron en el espectrofotómetro Genesys 10 UV, que se encuentra en los laboratorios de la Escuela de Bioquímica y Farmacia, dicho análisis fue realizado en el período comprendido entre el 31 de mayo al 4 de junio del 2010. Posteriormente se realizó otro análisis de los mismos extractos en el espectrofotómetro CIBA CORNING 2800 Spectrascan los días 3 y 6 de diciembre, dicho equipo se encuentra en el Laboratorio de Análisis Instrumental de la Facultad de Ciencias Químicas obteniéndose la máxima absorbancia entre 274 y 290 nm.

EXTRACTO	ESTADO DE LA MUESTRA	LONGITUD DE ONDA	MAX ABSORBANCIA
Ajo	fresca	288	1,4519
	secada en túnel	289	0,3718
Altamisa	fresca	279	1,021
	secada en túnel	280	1,386
Ortiga	fresca	274	1,9529
	secada en túnel	275	0,7644
Ruda	fresca	283	1,1949
	secada en túnel	283	1,2129
Tabaco	fresca	281	1,9503
	secada en túnel	282	1,7914

DATOS OBTENIDOS EN EL ESPECTROFOTÓMETRO GENESYS 10 UV			
EXTRACTO	ESTADO DE LA MUESTRA	LONGITUD DE ONDA	MAX ABSORBANCIA
Ajo	fresca	280	0,923
	secada en túnel	300	0,96
Altamisa	fresca	300	0,698
	secada en túnel	300	0,98
Ortiga	fresca	300	0,377
	secada en túnel	300	0,843
Ruda	fresca	300	0,923
	secada en túnel	300	0,716
Tabaco	fresca	300	0,657
	secada en túnel	300	0,85

- Esta variación de los resultados en los análisis efectuados en los dos espectrofotómetros UV se debe a los largos periodos de tiempo que nos vimos obligadas a esperar para utilizar los



equipos. Lo más recomendable es hacer la extracción y el análisis de los extractos inmediatamente.

- El secado de las muestras en el túnel que se encuentra en las instalaciones del laboratorio Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas no fue efectivo por el alto consumo energético debido a la baja temperatura de secado (37,7 °C) y el elevado tiempo requerido, por este motivo no se pudo tener las muestras suficientes para realizar el análisis planteado.
- La espectrofotometría UV no nos permitió determinar la concentración de los principios activos en estudio debido a que no disponemos de la sustancia patrón, equipos necesarios para separar los componentes presentes en los extractos.

5.2. Recomendaciones

- La técnica recomienda realizar el análisis de los principios activos utilizando un método cromatográfico que permita aislar los componentes y determinar así su concentración, pero desgraciadamente no se dispone en la Facultad.
- Se recomienda almacenar los extractos vegetales en frascos secos, herméticamente cerrados y protegidos de la luz para garantizar su estabilidad. Se recomienda el uso de los mismos hasta un mes después de su extracción.