



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO PROFESIONAL  
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



**ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE DE RICINO  
SOBRE *Escherichia coli***

**Autores:**

Ruiz, Diorelys  
Sánchez, Grengise  
Seco, Génesis

**Tutor:**

MSc. Marielsa Gil

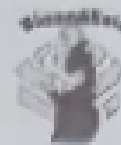
**Asesora:**

MSc. Graciela Nicita

Valencia, Marzo 2022



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO  
PROFESIONAL  
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE EVALUACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación, para evaluar el trabajo titulado: **'ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE DE RICINO SOBRE *Escherichia coli***', presentado por las estudiantes: Diorelys R. Ruiz Ch. C.I.: V-24.239.998, Gregrise D. Sánchez. C.I.: V-24.165.577 y Génesis M. Seco R. C.I.: V-20.145.100; tutorado por: MSc. Marielsa Gil. C.I.: V-12.030.141. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN**, con la calificación de: 19.90 puntos. (Escala de: 1 - 20).

En fe de lo cual se levanta esta Acta, en Valencia a los 27 días del mes de abril del año dos mil veintidós.

MSc. Graciela Nicita

C.I: 7.122.071

Jurado Principal

MSc. Mónica Sequera

C.I: 14.753.718.

Jurado Principal

MSc. Nairalith Ramos

C.I: 27.378

Jurado Principal



## **CERTIFICACIÓN DE TUTOR(ES)**

Quien suscribe, **MSc. Marielsa Gil**, portadora de la cédula de identidad **No. V-12.030.141**, respectivamente, por medio de la presente certifico que he tenido conocimiento y asesoré el Trabajo de Investigación titulado: “**Actividad antimicrobiana del aceite de ricino sobre *Escherichia coli***”, desde su inicio hasta su culminación. El mismo fue realizado por los bachilleres Diorelys Ruiz, Gregnise Sánchez y Génesis Seco portadores de la cédula de identidad **No. V-24.239.998, V-24.165.577 y V-20.145.100**, respectivamente. Considero que el presente estudio reúne los requisitos suficientes para ser sometido a evaluación.

---

**MSc. Marielsa Gil**  
**V-12.030.141.**

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Nuestra tesis está dedicada especialmente a nuestra amiga Gregnise Sánchez, por su gran esfuerzo, valentía y ejemplo de seguir adelante a pesar de las dificultades.

Agradecemos primeramente a Dios por fortalecer nuestra fe y estar presente siempre con nosotras, nuestros padres, hermanos y esposos Henyelbert Camacho y Flavio Heredia quienes estuvieron en todo momento, tutora MSc. Marielsa Gil, profesoras Annys Rodríguez, Nairalith Ramos y Graciela Nicita por su tiempo y disposición. A todos ustedes gracias, sin su apoyo, no lo hubiésemos logrado.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO SOCIAL  
ASIGNATURA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.



## ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE DE RICINO SOBRE *Escherichia coli*

**Autores:** Ruiz D, Sánchez G, Seco G.

**Tutor:** MSc. Marielsa Gil

**Asesor metodológico:** MSc. Graciela Nicita

**Línea de investigación:** Microbiología

**Financiado por:** Los autores

**Realizado en:** Escuela de Bioanálisis, Facultad de Ciencias de la Salud, UC

### RESUMEN

El aceite de ricino es un aceite natural derivado de las semillas del ricino (*Ricinus communis*) químicamente es un triglicérido con un alto contenido de ricinoleína (un glicérido del ácido 12-hidroxi-9-octadecenoico) y otros componentes que le confiere múltiples propiedades terapéuticas; el potencial para inhibir o prevenir el crecimiento de bacterias y hongos es actualmente la actividad farmacológica más estudiada de *R. communis* como alternativa frente a la descontrolada resistencia antimicrobiana. Entre el gran grupo de bacterias que presentan dicha resistencia se encuentra la *Escherichia coli*, un bacilo Gram negativo agente causal de múltiples infecciones y patologías crónicas, que podrían llevar a la muerte. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto antimicrobiano del aceite de ricino en *E. coli*. El diseño de la investigación es cuasi experimental y del tipo descriptiva, donde se determinó la susceptibilidad antimicrobiana del aceite de ricino mediante el método modificado de agar y se estableció la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima bactericida (CMB) utilizando la técnica de macrodilución en tubo en la cepa salvaje identificada mediante pruebas bioquímicas y mantenida en el Centro de Investigación de Microbiología Ambiental UC, exponiéndolas a diferentes concentraciones del aceite durante 24 horas a 37°C para su determinación, donde se evidenció un efecto bacteriostático.

**Palabras clave:** Aceite de ricino, *Escherichia coli*, antimicrobiana, bactericida.

## INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos se ha detectado en todas partes del mundo; siendo uno de los más grandes retos para la salud pública mundial en la actualidad y un problema que va en aumento. Aunque la resistencia es un fenómeno natural, se está propagando debido al uso inoportuno de antimicrobianos, programas inadecuados o inexistentes para la prevención de resistencia antimicrobiana y control de infecciones, medicamentos de baja calidad, insuficiente regulación del uso de medicamentos antimicrobianos y una vigilancia inadecuada de los mismos.<sup>(1)</sup>

La resistencia de *Escherichia coli* a una de las clases de medicamentos más utilizados en el tratamiento de las infecciones urinarias (las fluoroquinolonas) está muy difundida<sup>(2)</sup>.

La *Escherichia coli* es la especie bacteriana más común de la microbiota intestinal, forma parte de la familia Enterobacteriaceae, con 20 géneros, cerca de 120 especies y miles de serotipos (3); es un bacilo Gram negativo no esporulado, fermentador de la lactosa, produce indol a partir del triptófano, pueden ser móviles o inmóviles, anaerobios o aerobios facultativos. Estas cepas se clasifican según sus antígenos siendo los principales el antígeno somático (O), antígeno flagelar (H), antígeno capsular (K), también se han diferenciado 6 grupos con diferentes tipos de virulencia: *E. coli* enteropatógena (EPEC), enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica (EHEC), enteroinvasiva (EIEC), con adherencia difusa (DAEC) y enteroagregativa (EAEC), cada grupo presenta características diferentes en cuanto a su epidemiología, patogénesis, manifestaciones clínicas y tratamiento<sup>(4)</sup>.

Entre los factores de virulencia que posee esta bacteria se encuentran las toxinas (LPS (endotoxinas), Shiga, LT, ST), los plásmidos transmisibles, las adhesinas (fimbria tipo 1, fimbria P y adhesina X), las hemolisinas (exotoxinas), las bacteriocinas y finalmente el intercambio genético por transducción y conjugación<sup>(5)</sup>.

La *E. coli* es especie bacteriana más comúnmente recuperada en los laboratorios clínicos y ha sido incriminada en enfermedades infecciosas que involucran virtualmente todos los tejidos humanos y sistemas de órganos: infecciones urinarias, meningitis en recién

nacidos, septicemia, neumonía, infecciones de heridas e infecciones intrabdominales <sup>(3)</sup> y su manifestación clínica más resaltante un cuadro de enteritis o gastroenteritis caracterizado por diarrea líquida o acuosa con presencia de moco y sangre; que conlleva a una deshidratación que si no se trata lleva a la muerte del paciente <sup>(5)</sup>.

La infección por esta cepa bacteriana puede darse por el consumo de alimentos contaminados tales como: la carne, frutas y verduras. La *E. coli* presenta resistencia a 6 familias de antibióticos, siendo multirresistente a sulfametoxazol – trimetoprim, ampicilina, gentamicina, cloranfenicol, fluoroquinolonas y tetraciclina, siendo esta última la que presenta mayor porcentaje de resistencia con un 75%. Sin embargo, esta cepa es sensible a amikacina <sup>(4,5)</sup>.

Para solventar el problema de resistencia, se necesita contar con nuevos fármacos, que tengan innovadores mecanismos de acción, es aquí donde la fitoterapia, que no es más que el empleo de plantas para el desarrollo de medicamentos con la finalidad de prevenir, atenuar o curar un estado patológico, generalmente con una actividad suave o moderada, con márgenes terapéuticos relativamente amplios, que dan lugar a tratamientos menos agresivos. De esta manera las plantas juegan un papel primordial en los sistemas de salud pública de países en desarrollo. El uso de fitocomponentes con propiedades microbicidas que destruyen los microorganismos y/o microbiostáticas que inhiben el crecimiento de los mismos, además de incrementar el gradiente de acción en el desarrollo de nuevos agentes antimicrobianos naturales con respecto a los actuales fármacos <sup>(6)</sup>.

Entre los componentes que destacan en la medicina natural moderna se encuentra el aceite de ricino (foranilo, aceite de tangantangan), este es un aceite natural derivado de las semillas del ricino (*Ricinus communis*) por prensado en frío (para uso medicinal) o en caliente (para fines industriales). Químicamente, el aceite de ricino es un triglicérido caracterizado por un alto contenido de ricinoleína (un glicérido del ácido 12-hidroxi-9-octadecenoico <sup>(7)</sup>).

El *R. communis*, es una planta medicinal importante que pertenece a la familia Euphorbiaceae; estudios han comprobado que sus compuestos tienen propiedades anticonceptivas, antidiabéticas, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes,

hepatoprotectoras, insecticidas y con actividades curativas. Varios de sus componentes se han utilizado ampliamente en la medicina tradicional, como en trastornos abdominales, artritis, dolor de espalda, dolores musculares, esquistosomiasis, dolor de espalda crónico y ciática, dolor de cabeza crónico, estreñimiento, expulsión de la placenta, dolor de vesícula biliar, dolor menstrual, cólicos menstruales, reumatismo e insomnio. La planta de aceite de ricino también ha revelado efectos tóxicos debido a la presencia de ricina (proteína) y ricinina (alcaloide). Siendo la ricina más tóxica <sup>(6)</sup>.

En *R. communis* se ha realizado diversos estudios fitoquímicos que han demostrado que esta especie posee una amplia diversidad de compuestos químicos que presentan actividades medicinales relevantes; estas investigaciones revelaron la presencia de 83 componentes de los diferentes tejidos de *R. communis*, los cuales incluyen alcaloides, terpenoides, flavonoides, derivados del ácido benzoico, cumarinas, tocoferoles y ácidos grasos. El potencial para inhibir o prevenir el crecimiento de bacterias y hongos es la actividad farmacológica más estudiada de *R. communis*. Los extractos y muchas otras actividades se atribuyen a ellas, como la citotoxicidad, antioxidantes, insecticida, antiasmáticos, antiinflamatorios, y muchos otros <sup>(8)</sup>.

Así inspirados por el creciente desarrollo de la fitoterapia, el colapso sanitario mundial ocasionado por la resistencia antimicrobiana y los estudios actuales de los efectos de los componentes de las plantas específicamente el *R. comunis*; esta investigación se orientó a evaluar el estudio del efecto del aceite de ricino sobre *E. coli*, *in vitro* y su posible aplicación como una prueba de rutina de fácil ejecución en pacientes donde se sospecha la patología por este agente microbiano.



## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Objetivo General

Evaluar el efecto antimicrobiano del aceite de ricino en *Escherichia coli*.

### Objetivos Específicos

Medir el efecto antimicrobiano del aceite de ricino en *Escherichia coli* por el método de difusión en agar modificado

Determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI) del aceite de ricino sobre *Escherichia coli* por el método de dilución en caldo.

Establecer la concentración mínima bactericida (CMB) del aceite de ricino en *Escherichia coli* por el método de dilución.

## MATERIALES Y METODOS

### Tipo y Diseño de la Investigación

El método del diseño fue cuasi experimental y de corte transversal, a través de la selección aleatoria de cepas de *Escherichia coli* (cepa salvaje identificada mediante pruebas bioquímicas y mantenida en CIMA UC) 25922 <sup>(9)</sup>, en el cual se recolectaron datos en un solo momento y en un tiempo único, es una investigación de tipo descriptiva donde se describen las variables y se correlacionan entre ellas para obtener un resultado final. Para este estudio se recolecto datos únicos acerca de la evaluación del efecto antimicrobiano del extracto de aceite de ricino sobre *Escherichia coli*, en un momento específico <sup>(10)</sup>.

### Aceite de ricino

Se utilizó aceite de ricino comercial extraído de la semilla del *Ricinus communis* y procesado por Laboratorio Farmacia La Torre, Estado Carabobo, Venezuela.

### Cepas en estudios

Está comprendida por la cepa salvaje de *Escherichia coli* la cual fue identificada mediante pruebas bioquímicas y mantenida en el Centro de Investigación de Microbiología Ambiental (CIMA), ubicado en la Universidad de Carabobo.

### Preparación de la suspensión bacteriana

La cepa salvaje mantenida en el Centro de Investigación de Microbiología Ambiental, se replicó en caldo BHI (infusión cerebro corazón) e incubó durante 24 horas a 37°C para su reproducción. Posteriormente se replicó en agar sangre y agar McConkey.

Del agar sangre se tomó colonias aisladas suspendiéndolas en solución salina fisiológica hasta alcanzar la turbidez del patrón 0,5 % Mc Farland equivalente a  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL.

### **Determinación de la susceptibilidad antimicrobiana del aceite de ricino**

Se utilizó el método modificado de pozos de agar: Se fundieron tacos de 12 mL de agar Müeller-Hinton en una placa de Petri estéril, antes que se solidificara se colocó un inoculo de 1 mL de suspensión bacteriana al 0,5 Mc Farland, se mezcló y se dejó solidificar. Posteriormente, se realizaron pozos sobre la superficie del agar con ayuda de un sacabocados estéril de 6 mm de diámetro, y se vertió en un pozo 25  $\mu$ L del aceite de ricino, en otro pozo 25  $\mu$ L del control positivo (Amikacina 500mg) y 25  $\mu$ L del control negativo (Solución salina). Esto se realizó por triplicado. Se dejaron reposar por 30 minutos. Posteriormente, las placas se incubaron a una temperatura de 37°C durante 24 horas y luego se leyeron las placas midiendo el diámetro de inhibición alrededor del pozo.

Al observar halo de inhibición en los pozos con el aceite de ricino se procedió a determinar la concentración mínima inhibitoria y mínima bactericida.

### **Determinación de la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida del aceite de ricino sobre la bacteria en estudio**

Para las diluciones se utilizó la técnica de macrodilución en tubo sugerida por Gil y cols (2012), con una pequeña modificación cambiando únicamente el uso de diluciones puntuales por seriadas, la cual se describe a continuación: se utilizaron 10 tubos 13 x 100 para las diluciones doble seriada del aceite de ricino tal como sigue: solución madre concentrada (puro), 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, Control de viabilidad de la cepa o control positivo (aceite vegetal y colonia de *E.coli*), control de esterilidad del aceite de ricino o control negativo (aceite vegetal y aceite de ricino). Quedando las concentraciones

de la siguiente manera: puro, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56% y 0,78%. Como diluyente se usó aceite vegetal.

Una vez realizadas las diluciones se procedió a inocular cada tubo excepto el tubo 10 (Control Negativo) con 100  $\mu$ L de la suspensión bacteriana respectiva al 0,5% de turbidez Mac Farland. Se incubaron por 24 horas a 37°C. Transcurrido el tiempo de exposición de la bacteria, con las distintas concentraciones del aceite de ricino, se procedió a tomar 10  $\mu$ L de cada tubo para sembrarlo en placas de BHI utilizando la técnica de siembra en superficie con espátula de Drigalski, así mismo se tomó con asa calibrada 10  $\mu$ L de cada tubo y se inoculó en caldo nutriente, de igual manera las placas y los caldos se incubaron durante 24 a 48 horas a 37°C.

Posteriormente, se observó si hubo o no crecimiento del microorganismo tanto en las placas cuantificando las unidades formadoras de colonia (UFC), como en los caldos cualitativamente con presencia o ausencia de turbidez, determinando de esta manera las diluciones en la que se consigue la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y la Concentración Mínima Bactericida (CMB) respectivamente. Adicionalmente en los tubos y en las placas donde se observó el crecimiento bacteriano se realizaron tinción de Gram y las pruebas bioquímicas convencionales para su identificación, con la finalidad de confirmar si se trata del microorganismo utilizado o de una posible contaminación <sup>(11)</sup>.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se pudo observar el efecto inhibitorio y bactericida sobre la bacteria estudiada, se evidenció un efecto inhibitorio parcial en el tubo 1/16 representando así la CMI en 6,25% y se evidenció efecto bactericida en la dilución 1/4 determinando así la CMB en 12,5%.

En la bacteria estudiada se encontró un crecimiento abundante en el control de viabilidad sin aceite de ricino, lo que valida los resultados obtenidos. Por otra parte, en el control negativo no se observó crecimiento bacteriano, lo cual valida la esterilidad del aceite de ricino.

**Tabla 1. Determinación de la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida del aceite de ricino sobre *Escherichia coli***

Placas	1	2	3	4	5	6	7	8	Control +	Control -
Concentraciones %	Puro	50	25	12,5	6,25	3,125	1,56	0,78	(Viabilidad de la cepa)	Esterilidad de la cepa
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Tubos	1	2	3	4	5	6	7	8	Control +	Control -
Concentraciones %	Puro	50	25	12,5	6,25	3,125	1,56	0,78	(Viabilidad de la cepa)	Esterilidad de la cepa
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	+	+	+++	+	+	+	-

Placas

(+) 1- 25 UFC

(++) 26 – 50 UFC

(+++)> 50 UFC

Tubos

(+) Presencia de desarrollo bacteriano

(-) Ausencia de desarrollo bacteriano

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se concibe por CMI el valor de la menor dilución que inhibió parcial o totalmente el desarrollo de las bacterias sobre el agar BHI, pero no así sobre caldo nutriente; y por CMB el valor de la menor dilución en la que no se observa crecimiento de las bacterias en agar BHI y tampoco en caldo nutriente. Este último procedimiento, con la finalidad de corroborar el efecto bactericida, ya que en algunas ocasiones los microorganismos pueden no crecer en agar BHI sólo porque están estresadas por la presencia de la sustancia inhibidora, pero al resembrarlas en caldo éstas se reproducen normalmente debido a que el factor inhibitorio está diluido.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede analizar que el aceite de ricino utilizado es de alta efectividad, ya que posee actividad bacteriostática y bactericida sobre bacterias Gram negativas.

En la determinación de la susceptibilidad del aceite de ricino en el método de difusión no se evidenció el efecto inhibitorio esperado en el agar Müeller-Hinton, debido a que el aceite de ricino no se difundió en el agar, sin embargo, al enfrentar el aceite de ricino de forma directa con la bacteria si se observó inhibición en el crecimiento bacteriano.

Por otra parte, en esta investigación se pudo confirmar, que la CMI coincide con la obtenida en el estudio de Hatami y colaboradores sobre los efectos antibacterianos del aceite de ricino extraído de las variedades Mashhad e Isfahan en donde de acuerdo con sus resultados la CMI se estimó en 6.25 a 12.5% para *E. coli* Concluyendo que la presencia de compuestos fenólicos, así como de ácidos grasos de alcanfor e insaturados, es la razón principal del mayor efecto antibacteriano en *E. coli* <sup>(12)</sup>.

En otro estudio realizado por Momoh y colaboradores en el 2012, donde se evaluaron las propiedades antimicrobianas y fitoquímicas del aceite de las semillas de ricino (*Ricinus communis*) en un ensayo in vitro, determino que CMI oscilaba entre 6,25 mg / ml y 12,50 mg / ml para bacterias, siendo más potente entre los microorganismos de estudio para los Gram negativos <sup>(13)</sup>.

En el estudio se observó el mismo efecto inhibitorio en dichas concentraciones del aceite de ricino sobre la *E. coli*, determinando a su vez que el aceite vegetal que se usó como diluyente no modificó la eficacia del compuesto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Mundial de la Salud, Ginebra. 2017. La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos. Disponible en:<http://www.who.int/es/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>. [Citado 28 junio 2018]
2. Organización Mundial de la Salud, Ginebra. 2018. Resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antimicrobianos>. [citado 28 junio 2018]
3. González M, González N. Manual de Microbiología Médica. 1ra reimpression de la 2a edición. Dirección de Medios y Publicaciones de la Universidad de Carabobo. 2014
4. Jawetz, Melnick y Adelberg. Microbiología Médica Lange. Traducido de la 25ª edición en inglés. Editorial McGraw-Hill Interamericana editores. 2010.
5. Betrán A, Cortés A, López C. Evaluación de la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del sector sanitario de Barbastro (Huesca). *Rev Esp Quimioter*, 2015; 28 (5): 263-266.
6. Marwat S, Rehman F, Khan EA, Baloch MS, Sadiq M. *Ricinus communis* - Usos etnomedicinales y actividades farmacológicas. *Rev. Pak J Pharm Sci.* 2017; 30 (5): 1815-1827.
7. Chobba I, Mansour R, Gharsallah N. Essential oil of the leaves of *Ricinus communis* L.: In vitro cytotoxicity and antimicrobial properties. *Lipids in Health and Disease* 2012; vol 11 (1): 120-127.
8. Tyagi K, Sharma S, Rashmi R, Kumar S. Study of phyto-chemical constituents of *Ricinus communis* Linn. Under the influence of industrial effluent. *Rev. Journal of pharmacy research*, 2013; 6 (1): 870-873.
9. Segura A. Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia. El método cuasi experimental. Disponible en: <http://www.ur.mx/ur/Fachycs/maestros/claudiap71htm>
10. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4 ed. México. Editorial McGraw-Hill; 2006.



11. Gil M, Perelli A, Alvarado R, Arias Y, Blumenthal E. Actividad bacteriostática y bactericida de la tintura de propóleos sobre bacterias enteropatógenas. *Rev Salus*, 2012; 16 (3): 021-025.
12. Hatami S, Yavarmanesh, Mohammadi A. Antibacterial effects of Castor Oil on foodborne pathogens: comparative evaluation of the componentes. *Rev. Journal of Food Hygiene*, 2016; 5 (4).
13. Momoh A, Oladunmoye M, Adebolu T. Evaluation of the Antimicrobial and Phytochemical Properties of Oil from Castor Seeds (*Ricinus communis Linn*). *Rev. Bulletin of Environment Pharmacology and Life Sciences Akuke*, 2012: 21-27