



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD**

**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:**

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTENIDO DE FENOLES  
DETERMINADOS POR DOS TÉCNICAS ANALÍTICAS CON SU CAPACIDAD  
CITOTÓXICA EN DOCE ESPECIES VEGETALES DE ECUADOR.**

**AUTORA:**

**ANYI ELSI JARAMILLO ESPINOZA**

**TUTORA:**

**LUISA ROJAS DE ASTUDILLO, Ph.D**

**MACHALA- EL ORO- ECUADOR**

**2014**

## RESUMEN

El contenido de fenoles totales se determinó por dos técnicas: a partir de un estándar de ácido gálico (A.G), por el método Folin-Ciocalteu con la utilización de un espectrofotómetro, y la otra un método electroquímico, amigable con el medio ambiente por usar concentraciones muy diluidas de ácidos y fenoles; y que está directamente relacionada con la química verde, que permite reducir desechos y reemplazar elementos tóxicos empleados habitualmente en la investigación. El contenido de fenoles osciló entre los valores 22,3 mg de A.G/g de materia seca y 0,9 mg de A.G/g de materia seca, para las plantas Diente de León (*T. officinale*) y Alcachofa (*C. scolymus*), respectivamente. Con la técnica electroquímica se analizaron cuatro plantas con el contenido en compuestos fenólicos máximos y mínimos, obteniendo 24,10 mg de A.G/g de materia seca y 0.7 mg de A.G/g de materia seca para las plantas Diente de León (*T. officinale*) y Alcachofa (*C. scolymus*), siendo los valores obtenidos, similares entre las dos técnicas y que según el valor de  $P=0,890$  de la prueba T-test con el 95% de confiabilidad en el programa Statgraphics evidencia que no existe diferencia entre un método y otro, puesto que no existe significancia estadística. El ensayo de citotoxicidad consistió en exponer grupos de larvas de *Artemia salina* a 3 concentraciones de extracto (1000, 100, 10  $\mu\text{g/ml}$ ), se calculó la mortalidad ( $CL_{50}$ ) por medio del programa estadístico Finney (Dos). El experimento es considerado válido ya que el porcentaje de mortalidad en los controles (tubos preparados e incubados en las mismas condiciones pero en ausencia de extracto) no excedió de 10 %. La actividad citotóxica se evaluó en cuatro de las plantas con mayor cantidad de fenoles: Diente de León (*T. officinale*), Escoba amarga (*P. hysterophorus*), Chaya (*C. chayamansa*), Guaviduca (*P. carpunya*), frente a los nauplios de *Artemia salina*. Teniendo de ésta manera que Guaviduca (*P. carpunya*) presenta una  $CL_{50} = 3,37 \mu\text{g/ml}$ ; extremadamente letal o tóxica mientras que Diente de León (*T. officinale*) mostró una  $CL_{50} = 274,34 \mu\text{g/ml}$ , siendo altamente tóxica. Los resultados obtenidos mostraron que existe un coeficiente de correlación de Pearson = 0,954 lo que indica que a mayor contenido de fenoles totales en las plantas mayor es la  $CL_{50}$  y mientras mayor sea éste valor; menor será la actividad citotóxica

## ABSTRACT

The total phenol content was determined by two techniques, with standards of gallic acid (GA) as standard, by the Folin-Ciocalteu method with the use of a spectrophotometer, and the other an electrochemical, environmental friendly due to lower concentrate on sof acids and phenols are used in comparison to other methods; and this is directly related to green chemistry, which reduces waste and toxic elements in research. The phenol content values ranged from 22.3 to 0.9 mg equivalent to AG/g dry mass for dandelion (*T. officinale*) and Artichoke (*C. scolymus*) plants, respectively. Four plants were analyzed using the electrochemical technique with maximum and minimum content of phenolic compounds, obtaining similar values between the two techniques and that according to the value of  $P = 0.890$  of T-test with 95% confidence in the program Statgraphics evidence that there is no difference between one method and another, since there is no statistical significance. The cytotoxicity test consisted of exposing groups of larvae of *Artemia salina* to extracts at three different concentrations (1000, 100, 10mg/ml). Mortality ( $CL_{50}$ ) through Finney (Dos) statistical program was calculated. The experiment is considered valid because the mortality rate in controls (prepared tubes and incubated in the same conditions but in the absence of extract) did not exceed 10%. The cytotoxic activity was evaluated in four of the plants with the highest concentrations of phenols: dandelion (*T. officinale*), bitter Broom (*P. hysterophorus*), Chaya (*C. chayamansa*) Guaviduca (*P. carpunya*) against *Artemia salina* nauplii. According to results, bitter Guaviduca (*P. carpunya*) has the highest mortality of *Artemia salina* nauplii with a  $LC_{50} = 3.37 \mu\text{g/ml}$  (extremely or highly toxic), while Diente de León (*T. officinale*) showed a mortality rate of the nauplii of *Artemia salina* with  $LC_{50} = 274.34 \text{ mg/ml}$ , being highly toxic. The results showed that there is a Pearson correlation coefficient = 0.954 which indicates that the higher content of total phenols in higher plants is the  $CL_{50}$  and the higher this value; lower cytotoxic activity