

EVALUACIÓN DE LA DESTILACIÓN DE THYMUS VULGARIS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL HIDROLATO COMO BIOINSUMO AGRÍCOLA

PROBLEMA

El uso intensivo de pesticidas sintéticos ha aumentado más del 60 % en los últimos cinco años a nivel nacional, generando impactos ambientales y riesgos para la salud humana, como contaminación de cuerpos de agua y enfermedades crónicas. Como alternativa sostenible, la destilación de plantas aromáticas produce aceites esenciales con actividad biológica; sin embargo, este proceso genera grandes volúmenes de hidrolato que son mayoritariamente descartados (≈12 000 kg Hidrolato /kg de aceite), evidenciando su potencial para valorización como bioinsumo agrícola

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las condiciones operativas de la destilación por arrastre de vapor de Thymus vulgaris, mediante un diseño experimental, con el fin de favorecer la obtención de un hidrolato con alta actividad antioxidante

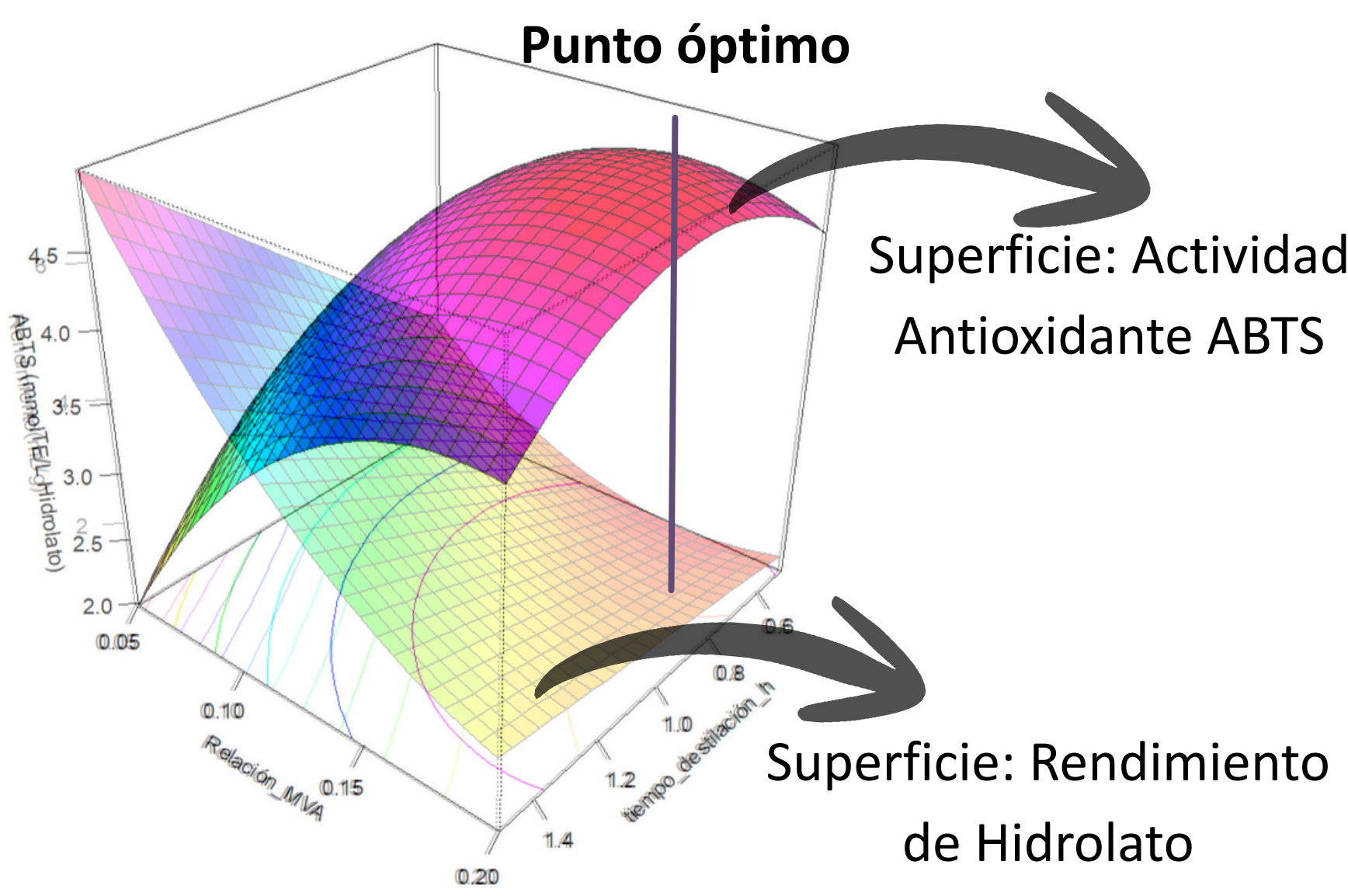
PROPUESTA

Esta investigación propone la valorización del hidrolato de Thymus vulgaris obtenido por destilación por arrastre de vapor, mediante la optimización de las condiciones operativas del proceso para maximizar su actividad antioxidante. A través de un diseño experimental y metodología de superficie de respuesta, se evaluó el efecto del tiempo de destilación y la relación materia vegetal–agua sobre el rendimiento y la actividad antioxidante del hidrolato. Las condiciones óptimas fueron validadas experimentalmente y escaladas mediante simulación de procesos, incorporando además un análisis de viabilidad económica, con el fin de establecer el potencial del hidrolato como bioinsumo sostenible y de valor agregado.



RESULTADOS

Óptimización de proceso



Variables independientes	Valor óptimo
Tiempo de destilación (h)	0,732
Relación materia vegetal-agua (p/v)	1:5,90
Actividad antioxidante ABTS del hidrolato de tomillo (mmol TE/L Hidrolato)	8,90

Proyección a Escala Industrial

Parámetros	Unidad	Valor
Consumo anual de tomillo fresco	ton/año	544,5
Producción anual de hidrolato	ton/año	206,91
Producción anual de aceite esencial	ton/año	2,35

Indicadores de rentabilidad económica

indicadores	Unidad	Valor
CAPEX	Millones de dólares	1,73
OPEX	Millones de dólares por año	2,73
VAN	Millones de dólares	9,27
IVA	-	6,78
TIR	%	78,3
PBP	Años	1,28
Año de vida útil	Años	15



CONCLUSIONES

- Se determinaron las condiciones óptimas de la destilación por arrastre de vapor del tomillo, estableciéndose un tiempo de 0,72 h y una relación materia vegetal–agua de 1:5,90 (p/v)
- Se cuantificó la actividad antioxidante del hidrolato mediante el ensayo ABTS resultando en un máximo de 8,90 mmol TE/L
- Se analizó la viabilidad económica del proceso de destilación resultando que el proyecto es económica y financieramente viable, con indicadores como el VAN de 9,27 millones USD, una TIR de 78,30 % y PBP de 1,28 años