

# ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD DEL PROTOTIPO DE ENVASE DE ALGAS (*Rugulopteryx okamurae*)



Pina Copano B. \*, Tutora: M.ª R. Rodríguez-Barroso \*2 & Tutora: S. Tristanchó-Ruiz \*3

1\* Grado en Ciencias Ambientales, be.pinacopano@alum.uca.es

2\* Dpto. Tecnologías del Medio Ambiente, rocio.rodriguez@gm.uca.es, rocio.rodriguez@uca.es

3\*, Futuralga Sociedad Cooperativa Andaluza, algaetools@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

Ha sido durante los últimos años que ha habido una creciente preocupación por el uso y los desechos producidos por los envases de plásticos desechables en el medio ambiente. El alga *Rugulopteryx okamurae* está colonizando el litoral andaluz desde 2016, afectando negativamente al turismo y debiendo retirarse por parte de los ayuntamientos, lo que cuesta mucho dinero y esfuerzo. La empresa Futuralga S. Cooperativa Andaluza está desarrollando un proyecto para transformar los arribazones de esta alga, en un envase que sea biodegradable y compostable, en apoyo al problema de acumulación del alga y de sustituir el uso de plásticos. Por lo que el objetivo de nuestro estudio ha sido la determinación de la sostenibilidad de un prototipo de envase biodegradable, evaluando la capacidad de enmienda agrícola del alga combinada con sustrato agrícola en 4 semillas diferentes, que se pueden cultivar en la región. Los ensayos consistieron en mezclar los sustratos de algas (H-harina y LTB-envase) con el sustrato agrícola comercial, en concentraciones de 10 % y 40 % (alga:sustrato), realizados en semilleros de cultivo. En cada mezcla se añadieron 10 semillas de cada una de las 4 plantas (cebolla, perejil, césped y tomate, por quintuplicado), en paralelo se llevaron controles del sustrato agrícola [1]. El tiempo de ensayo se estableció en 14 días, habiendo realizado la caracterización de las mezclas (sustrato alga + sustrato comercial), en el tiempo inicial (t= 0) y en el tiempo final (t=14 días).

## GRAPHICAL ABSTRACT



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GO2020-07**  
**FABRICACIÓN DE BANDEJAS SOSTENIBLES MEDIANTE LA VALORIZACIÓN DE UN RESIDUO COMO LAS MACROALGAS RECOLECTADAS DE LAS ORILLAS DE LAS PLAYAS PARA ENVASADO DE FRUTAS Y VERDURAS EN SOCIEDAD COOPERATIVA AGRÍCOLA LAS VIRTURDES DE CÁDIZ**  
 Investigador principal : Luis López Molina (Dept. Organización de empresas)

## METODOLOGÍA

Tabla 1. Codificación de los diferentes materiales.

Sustrato composición (% en peso)				
	Sustrato	H	LTB	ALGA
C	100			
10 - H- L1	90	10		
10 - LTB	90		10	
40 - H - L1	60	40		
40 - LTB	60		40	
ALGA 100%				100

Tabla 2. Índice de germinación [2]

Incidencia	
$IG = \%G * \frac{L_m}{L_c}$	
IG > 100%	Ausencia de sustancias tóxicas
80% > IG < 100%	No hay sustancias fitotóxicas o en bajas concentraciones
IG < 80%	Fuerte presencia de sustancias fitotóxicas

Tabla 3. Pruebas realizadas al sustrato

	Pruebas realizadas	Método
Diferentes sustratos	pH	APHA-AWWA-WPFC-4500-H+
	Conductividad	Métodos de prueba para la determinación de la conductividad eléctrica del agua
	Sólidos totales	APHA-AWWA-WPFC-2540-B
	Sólidos volátiles	APHA-AWWA-WPFC-2540-E
	Carbono orgánico disuelto	APHA-AWWA-WPFC-5310-B
	Nitrógeno total	APHA-AWWA-WPFC-4500-N <sub>org</sub> B

La metodología consiste en mezclar los sustratos de algas (H y LTB) con el sustrato agrícola comercial, en concentraciones de 10 % y 40 % (alga: sustrato), realizado en semilleros de cultivo. Con cuestión a las semillas hay un hándicap con respecto a la germinación de la semilla del perejil, ya que el tiempo para que esta germine varía entre tres a seis semanas. Además de que necesita una gran cantidad de agua para su mantenimiento en el sustrato, mantenido este casi húmedo todo el tiempo.

En cada mezcla se añadieron 10 semillas de cada una de las 4 plantas (por quintuplicado), en paralelo se llevaron controles del sustrato agrícola. El tiempo de ensayo se estableció en 14 días, habiendo realizado la caracterización de las mezclas (sustrato alga + sustrato comercial), en el tiempo inicial (t= 0) y en el tiempo final (t=14 días).

Una vez pasado el tiempo de 14 días se evalúa el crecimiento de las plántulas en nuestros semilleros, midiendo su tallo y el número de ellas que han germinado, obteniendo los datos necesarios para poder calcular el índice de germinación (IG) descritos en la metodología de Zucconi (1981) [3].

Para la caracterización del sustrato tanto en el tiempo inicial (t=0) y el final (t=14 días), se realizan la serie de pruebas de pruebas mostradas en la tabla 3.

## RESULTADOS

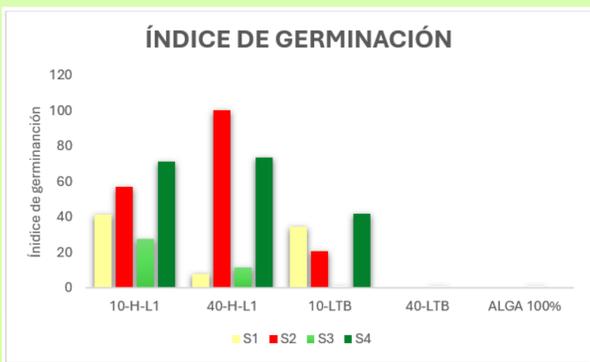


Figura 1. Índice de germinación para los diferentes materiales.

Cabe destacar que el prototipo del envase final en una concentración del 40% (40-LTB), así como el ALGA 100% presentan un 0% en IG, por lo que hay fuerte presencia de fitotóxicos. Además, solo sería viables los ensayos de 40-H-L y 10-H-L para las semillas de tomate y césped, en las que no hay sustancias fitotóxicas o tienen bajas concentraciones.

En el pH se observa poca variabilidad entre los diferentes sustratos solo destacando el valor medio de pH de 8,0 en la semilla de perejil (S3), que puede deberse al pequeño IG además del tiempo de germinación de este tipo de vegetal.

Con respecto a la caracterización del sustrato, fuerte presencia de sales (conductividad >300 µS/cm) en 40-LTB y ALGA 100%, que impiden la germinación de semillas, y de ahí el 0% del IG.

En cuanto a los niveles de carbono total los ensayos de 40-LTB y ALGA 100% aumentan mucho los contenidos de estos elementos en el sustrato agrícola, que también puede influir negativamente en el IG. Igualmente, en el nitrógeno total en el ALGA 100% presento altos contenidos en el sustrato agrícola, influyendo negativamente en IG.

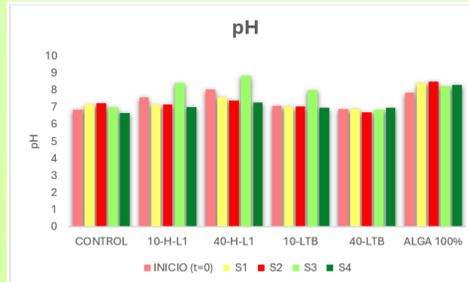


Figura 2. pH de los sustratos.



Figura 3. Conductividad de los sustratos.

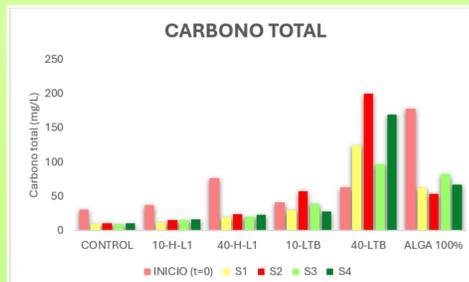


Figura 4. Carbono total de los sustratos .

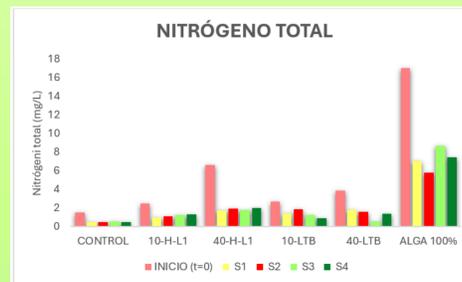


Figura 5. Nitrógeno total de los sustratos.

## Bibliografía



## CONCLUSIÓN

Según el objetivo del estudio sobre la determinación de la sostenibilidad de un prototipo de envase biodegradable fabricado con alga invasora, los ensayos demostraron:

1. El prototipo de envase LTB al 40% no permite la germinación de las semillas, mientras que el prototipo al 10% (10-LTB) permitió el crecimiento de las semillas de tomate y césped.
2. Para los ensayos de harinas de alga (10-H-L y 40-H-L) crecieron las semillas de tomate y césped, aunque a unos niveles en los que hay que considerar la presencia de sustancias fitotóxicas
3. Con respecto a la semilla del perejil; hay que resaltar un hándicap en el tiempo de germinación, que varía de tres a seis semanas, por lo que se desaconseja esta semilla o elevar el tiempo del ensayo.
4. Se puede concluir que, aunque el prototipo β que ahora tienen no es biodegradable al 100%, existen partes del proceso de fabricación que, sí lo son, por lo que se necesita mayor investigación.