

La Plasticultura en Uruguay: desarrollo agrícola con aporte de los agroplásticos

H. F. Castellón Petrovich¹



¹Ingeniero de Materiales-Opción Polímeros, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
DEA en Agroplasticultura, Universidad de Almería, España.
Presidente del CIDAPA y de la Fundación COVEPLA.
E-mail: hello.castellon@gmail.com /
cidapa.presidencia@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La República Oriental del Uruguay está ubicada al este del llamado Cono Sur, en el extremo de la América del Sur. Tiene una superficie total de 176.215 km² y una población estimada en 3.473.730 habitantes (Worldometer, 2021).

El relieve uruguayo se caracteriza por su escasa altitud, dividido en dos grandes zonas: las penillanuras y las llanuras, con altura media de 140 msnm. Sin embargo, no son llanuras típicas, por la presencia casi constante de pequeñas sierras, por lo que se denomina penillanura. Los aportes hídricos provienen del río Uruguay, el más largo del país, límite con la República Argentina y de gran importancia económica, pues las planicies que lo rodean son de gran fertilidad, junto con las cuencas hidrográficas del río Negro y la Laguna Merín, junto con otros ríos que llegan directamente al Río de La Plata.

Uruguay es un país exportador agrícola, donde el principal producto son los cereales, encabezado por la soja, con más de 900 mil ha, seguida por el trigo, cebada, maíz, arroz (Anuario MGAP, 2021). Otros productos relevantes son los cítricos, frutales y la uva, destinada a producción de vino (IEC Uruguay, 2021). Las hortalizas ocupan más de 9.000 ha con 2.430 productores (Anuario MGAP, 2021). El sector forestal representa 1,292 millones ha, en bosques de diferentes variedades, principalmente eucaliptus y pino. También posee una superficie importante de bosques con especies nativas (Anuario MGAP, 2021).

La producción vacuna y ovina contribuye de forma muy relevante en la economía del país, con una relación de casi cuatro bovinos/persona y dos ovinos/persona. Uruguay exporta más 370 mil t de carne/año a más de 100 países. Los principales mercados de carne son: China y Unión Europea (UE) y recientemente Europa del Este y Argelia (IEC Uruguay, 2021). El rebaño bovino alcanzó en 2020 los 11,882 millones (MM) de cabezas y el rebaño ovino llegó a 6,337 MM de cabezas (Anuario MGAP, 2021). La exportación de productos lácteos y sus derivados es importante, con quesos (55.731 t) y leche en polvo (168.401 t) [Anuario MGAP, 2021].

CLIMA

El clima en Uruguay es templado, con veranos cálidos e inviernos frescos. Las precipitaciones están bien distribuidas durante el año. La carencia de sistemas orográficos importantes contribuye a que las variaciones de temperatura, lluvias y otros fenómenos no sean altos. La temperatura media anual es cercana a 17 °C.

En Uruguay la influencia marítima como continental son importantes, presentándose una doble estación lluviosa, repartida entre primavera-verano y otoño, con un máximo en otoño y otro menor en primavera. Por su latitud, presenta las cuatro estaciones, bien diferenciadas por la temperatura. Hay una distinción bien clara entre el norte y el sur del territorio. La zona noroeste del país (Artigas, Salto y Rivera) es más cálida, con una media de entre 18-19 °C y un promedio de precipitaciones de unos 1400 mm anuales.

El extremo norte tiene comportamiento típico "subtropical templado". Mientras que hacia el sur y el este (Montevideo, Maldonado, Rocha y Lavalleja) es más fresco con una media cercana a 16 °C y 1000 mm anuales de lluvias, semejante a las zonas "templadas marítimas". La estación fría es bastante húmeda, muy ventosa y con días nublados; mientras que, en la cálida, es húmedo y pesado en la zona sur y más seco en el norte. La nieve se presenta en la zona sur y centro del país; sin embargo, lo más común son las heladas meteorológicas, que afectan mayormente a las zonas centro-sur y centro-norte del país. El cambio

climático se ha comenzado a sentir en el país con elevaciones en la temperatura media anual y temporadas con fuertes precipitaciones.

El clima de Uruguay es excelente para la producción ganadera, gracias a los pastos naturales, que ocupan casi el 50% de su territorio, que presentan una acusada estacionalidad, con máximos importantes en primavera, donde se combinan óptima humedad y temperatura. En invierno hay un marcado déficit, que no cubre las necesidades nutricionales y que afecta la calidad y volumen del forraje por las heladas meteorológicas.

LA PLASTICULTURA EN URUGUAY

La superficie de tierras cultivables en Uruguay es de 16,357 millones ha (Anuario MGAP, 2021), que se ocupan en actividades ganaderas, agrícolas y forestales, distribuidas como se observa en la Tabla 1:

Tabla 1. Superficies cultivables en Uruguay distribución por actividad agrícola

Regiones	Superficie total regiones	
	Miles ha	%
Total	16.357	100
Ganaderas	6.467	40
Agrícolas de secano	4.928	30
Arroceras	1.836	11
Forestales	2.448	15
Lecheras	344	2
Con agricultura intensiva	336	2

Fuente: Regiones Agropecuarias del Uruguay. MGAP-DIEA, Censo General Agropecuario 2011 (Anuario MGAP, 2021)

Las necesidades de agroplásticos en la actividad agrícola uruguaya se distribuyen de la siguiente forma:

- Cultivos protegidos (film para invernaderos, maxitúneles y minitúneles, mallas sombra)
- Cubierta de suelos (film para acolchado, film para solarización, láminas cubre suelos)
- Conservación de pastos y forrajes (silos bolsa y film estirable)
- Otras aplicaciones (mallas antiplagas, mallas cortavientos, mallas antipájaros, bolsas para cultivos, tubetes)

Los agroplásticos utilizados en Uruguay son importados en un 80%. Una sola empresa nacional provee de film para invernaderos, lonas para silos y silos bolsa, y aporta un 20% de las necesidades del país, que tiene un alto consumo para la actividad ganadera. Los silos bolsa se importan desde Argentina y Brasil (Colazo S, 2022 y AGROMÁS). El *film stretch* para las balas o pacas se compra en Alemania e Italia (HILOS PLÁSTICOS, S.A. y AGROMÁS).

Por otra parte, el *mulch* es totalmente importado, así como otros tipos de agroplásticos (Colazo S, 2022). Se estima que los agroplásticos importados en Uruguay, fabricados con polietileno, representan más de 900 t/año (Plasticultura en Uruguay, 2022). Los principales países desde donde se importan las películas para acolchado son Argentina, Brasil, España e Italia (Colazo S, 2022). Las mallas para sombra y las mallas antipájaro se importan desde China y Reino Unido, respectivamente (HILOS PLÁSTICOS, S.A. y AGROXXI).

En Uruguay la superficie cubierta y destinada para la producción de hortalizas en forma protegida, se estima en 763 hectáreas, de las cuales el 66% del total se ubica en la Zona Litoral Norte y el resto en la Zona Sur del país. Estas zonas de producción hortícola difieren entre sí en sus modalidades de producción, tipos de cultivos y épocas de siembra y de cosecha (Fernández Bentos F, 2020 y Anuario MGAP, 2021). Además, se estima que en Uruguay se cultivan unas 140 hectáreas de frutillas (InfoNegocios, 2020).

Para todos estos cultivos se utilizan protecciones, tales como: invernaderos, maxitúneles, minitúneles y casas sombra, así como acolchado.



Figura 1. IZQ y DER. Conjuntos de silos bolsa en las llanuras uruguayas (foto cortesía PACIFIL)

AGROPLÁSTICOS UTILIZADOS EN URUGUAY y SU MATERIALIDAD

Las aplicaciones relacionadas con la Plasticultura en Uruguay, que han sido bien identificadas, así como sus materiales, se mencionan en la Tabla 2 (Plasticultura en Uruguay, 2022):

Tabla 2. Tipo de agroplásticos identificados en Uruguay

Tipo de agroplástico*	Materiales** / Observaciones
Film multicapa para acolchado o <i>mulch</i>	PELBD /espesores 20 μm , 35 μm , 40 μm
Film multicapa para invernaderos tradicionales	PEBD /espesores 150 μm , 180 μm , 200 μm
Film multicapa para invernadero alta tecnología	Térmico: PEBD-EVA/150 μm a 180 μm No Térmico: PEBD, antigota, antiUV, 150 μm
Láminas para cubierta de invernaderos	PC, monocapa, desde 0,8 mm hasta 4 mm
Film multicapa para minitúneles y maxitúneles	PEBD /espesores 150 μm , 180 μm , 200 μm
Film monocapa para solarización	PEBD /espesores: 30 μm , 50 μm , 100 μm
Silos bolsa multicapa para forraje y grano	PEBD-PEm /espesores: 230 μm , 250 μm
Silos con film estirable para forraje seco	PELBD /espesor: 25 μm
Mantas o lonas para silos	PEBD multicapa/ espesor: 125 μm
Malla para sombra	PEAD / sombra: 35%, 50% y 80%
Malla antipájaro	PEAD, tela raschel
Bolsas para vivero	PEBD y PE reciclado
Bandejas para semilleros	PS cristal, EPS, PP
Otros:	
<ul style="list-style-type: none"> • tubos protectores para plantas • ground cover 	PEBD, film plástico tubular blanco/negro PP, tela tejida, negra, gramaje: 100 g/m ²

(*) información con base a la revisión de los productos comercializados por empresas transformadoras e importadoras de agroplásticos en Uruguay, tales como: PACIFIL, Tashiro & Takata, HILOS PLÁSTICOS, S.A.; Agromás, AGROXXI, Carolina, S.A.; RIVERFILCO, Polietileno OBELISCO y NOVAGRIC.

(**) Materiales:

- PELBD: polietileno lineal de baja densidad
- PEBD: polietileno de baja densidad
- PC: policarbonato
- EVA: etileno-vinil-acetato
- PEAD: polietileno de alta densidad
- PS cristal: poliestireno cristal
- EPS: poliestireno expandido
- PEm: polietileno metaloceno
- PP: polipropileno

Los agroplásticos en Uruguay son fabricados con polietilenos en más del 90% (acolchados, invernaderos, minitúneles, maxitúneles, solarización, silos bolsa, silos stretch, mantas para silos, malla para sombra, bolsas para vivero y tubos protectores para plantas). Otros materiales que están presentes en los agroplásticos que

se utilizan en Uruguay son: PC, policarbonato; EVA, etileno-vinil-acetato, PS cristal, poliestireno cristal; EPS, poliestireno expandido y PP, polipropileno.

SUPERFICIE Y CANTIDAD DE AGROPLÁSTICOS EN URUGUAY POR APLICACIONES

En la siguiente Tabla 3 se presentan los estimados, en superficie y cantidades de agroplásticos, correspondientes a las aplicaciones más significativas en el país (Plasticultura en Uruguay, 2022):

Tabla 3. Superficie y cantidad de agroplásticos en Uruguay por aplicaciones

Aplicación	Superficie (ha)	Cantidad (t)
Invernaderos, maxitúneles y minitúneles para hortalizas	763 ¹	1.064,4
Invernaderos, maxitúneles y minitúneles para frutillas	56 ²	78,1
Invernaderos para flores	20 ³	27,9
Invernaderos forestales y viveros	40 ⁴	55,8
Acolchados hortalizas, frutillas y otros cultivos	1200 ²	390,6
Solarización	300 ²	139,5
Silos bolsa para grano y forraje	N/A	3.000 ⁵
TOTAL		4.756,3

1. Anuario MGAP, 2021
2. Plasticultura en Uruguay, 2022
3. El Observador, 2019
4. Encuesta de Viveros Forestales, 2021
5. Colazo S, 2022

USO DE AGROPLÁSTICOS BIODEGRADABLES Y COMPOSTABLES EN URUGUAY

No se tienen informaciones sobre el uso de film biodegradable para acolchado ni en otra aplicación de forma significativa para la Plasticultura uruguaya actual (Colazo S, 2022). En Uruguay hay disponibilidad de film para acolchado biodegradable y compostable por la empresa AGUAS URUGUAY, en Montevideo. El producto se conoce como BIOPOLYANE, importado de Francia y que cumple con las normativas de la CE. Es un film para acolchado, recomendado para hortalizas, color negro y con varios espesores y anchos, en función del tipo y del sistema de cultivo. Este film se fabrica con PLA, biomaterial muy utilizado para aplicaciones donde se buscan propiedades como la biodegradación y el compostaje (<https://www.aguasuruguay.com.uy/>).

LOS CULTIVOS PROTEGIDOS EN URUGUAY

Los invernaderos tradicionales en Uruguay se construyen con material vegetal (madera), diseño a dos aguas, con o sin ventilación cenital (Fernández Bento F, 2020).

En Uruguay también se encuentran invernaderos de alta tecnología, con sistemas de control climático, sistemas deshumidificadores, ventilación forzada y con cubierta de policarbonato, como el desarrollado por la empresa NOVAGRIC, para el cultivo de *Cannabis sativa*, como parte de un proyecto para el cultivo con fines medicinales de esta planta, con aprobación estatal.

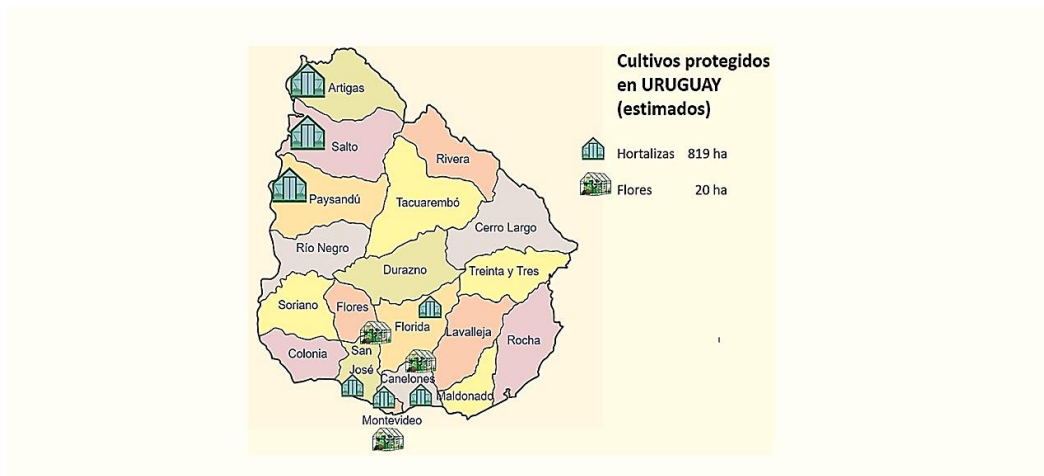


Figura 2. Distribución de los cultivos protegidos en Uruguay (Plasticultura en Uruguay, CIDAPA 2022)



Figura 3. IZQ y DER. Conjuntos de invernaderos en la Provincia de Salto, Uruguay (foto cortesía PACIFIL)

LOS DESECHOS DE AGROPLÁSTICOS EN EL URUGUAY.

Según fuentes de la industria transformadora de plásticos en Uruguay y de acuerdo al conocimiento que tienen algunas empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de agroplásticos en el país, los agricultores uruguayos disponen los desechos de agroplásticos en el campo, bien sea por quema, dejarlos expuestos al medio ambiente o enterrarlos. También un porcentaje de los agricultores los llevan a basurales o a rellenos sanitarios, y unos pocos los envían para reciclaje (Colazo S, 2022).

Lo que está más desarrollado en Uruguay es la recolección de los envases plásticos de los agroquímicos y fertilizantes, labor a cargo de la Asociación Civil "Campo Limpio". El Programa Campo Limpio inició sus actividades en 2013 y busca contribuir con una solución ambiental al problema de los envases vacíos de agroquímicos y fertilizantes que se utilizan en la producción agropecuaria. La cifra total recolectada ascendió a 1.519 toneladas en 2020 (Anuario MGAP, 2021). Entre las empresas que procesan los envases de agroquímicos y de fertilizantes que provienen de Campo Limpio está ABBAPLAST. Allí se recuperan envases de pesticidas, que son de PEAD y otros materiales que vienen de bolsas plásticas de PEBD, súper sacos de tela tejida de PP, cajas y cajones de PEAD (Plan Nacional de Gestión de Residuos, 2021).

También la empresa PACIFIL tiene un programa de reciclaje para los desechos de silos bolsa. En su página web publican los nuevos productos que se pueden fabricar a partir de los agroplásticos de desecho, actividad que promueven para incentivar la recuperación de los residuos de silos bolsa (www.pacifil.com) para que no se abandonen en los campos.

CONCLUSIONES:

1. Uruguay es uno de los países de América del Sur con mayor desarrollo en Plasticultura, tanto para la ganadería como en agricultura.
2. El mayor consumo de agroplásticos en Uruguay lo representan los productos para conservación de pastos y forrajes debido al alto consumo de alimento para el ganado bovino y ovino, con más de 3.000 t/año, tanto en silos bolsa como en film tipo *stretch*.
3. Los cultivos protegidos con techos, invernaderos, maxi túneles, mini túneles y casas sombra, representan un estimado cercano a las 900 ha.
4. En los próximos años la sustentabilidad de la Plasticultura uruguaya se debe orientar al reciclaje de los agroplásticos que se utilizan en las diferentes aplicaciones, así como en el uso más extendido de materiales biodegradables compostables, con el apoyo de legislaciones que promuevan nuevos desarrollos de materiales que se inserten en una economía más circular.

Bibliografía:

AGROMÁS. <https://www.agromas.com.uy>

AGROXXI. <https://www.agroxxi.com>

Anuario Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), 2021.

Campo Limpio recupera un 37% de los envases de agroquímicos y fertilizantes. Rurales EL PAÍS.

<https://rurales.elpais.com.uy/medioambiente/campo-limpio-recupera-un-37-de-los-envases-de-agroquimicos-y-fertilizantes>

Centros de Acopio. Campo Limpio.

<https://campolimpio.org.uy>

Colazo S, 2022. Situación Plasticultura Uruguay. Información suministrada con base al conocimiento del mercado uruguayo de agroplásticos por el equipo técnico de PACIFIL.

Fernández Bentos F, 2020. Diagnóstico y análisis del desempeño termo energético y optimización paramétrica en invernáculos ubicados en el departamento de Salta. UDELAR, CENUR LITORAL NORTE.

HILOS PLÁSTICOS, S.A. <https://www.hilosplasticos.com.uy>

InfoNEGOCIOS: *Strawberry field forever* (arranca la zafra a 6.000 USD de rentabilidad por hectárea), 14-septiembre-2020. <https://infonegocios.biz/plus/strawberry-fields-forever-arranca-la-zafra-a-us-6-000-de-rentabilidad-por-hectarea>

Informe Económico Comercial (EIC) URUGUAY, 2021. Oficina Económica y Comercial de España en Montevideo.

Invernadero de cannabis en Uruguay, 2016. Proyecto de NOVAGRIC. <https://www.novagric.com/es/uruguay/invernadero-cannabis-uruguay>

JUVENTUDES RURALES. Jóvenes de Montevideo instalaron invernáculos con proyecto financiado por “La Bujía”, 2022. MGAP.

<https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/noticias/jovenes-montevideo-instalaron-invernáculos-proyecto-financiado-bujia>

Los floricultores en peligro de extinción. El Observador, 09-junio-2019. <https://www.elobservador.com.uy/nota/los-floricultores-en-peligro-de-extincion--2019695047>

Plan Nacional de Gestión de Residuos, 2021. Ministerio de Ambiente. <https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos-oan/>

Plasticultura en Uruguay, caracterización por aplicaciones y tipos de materiales; 2022. Estudio realizado por el Comité Iberoamericano para el Desarrollo y Aplicación de los Plásticos en la Agricultura (CIDAPA).

Procesos de reciclaje. PACIFIL.COM <https://pacifil.com/sustentabilidad/proceso-de-reciclaje/>