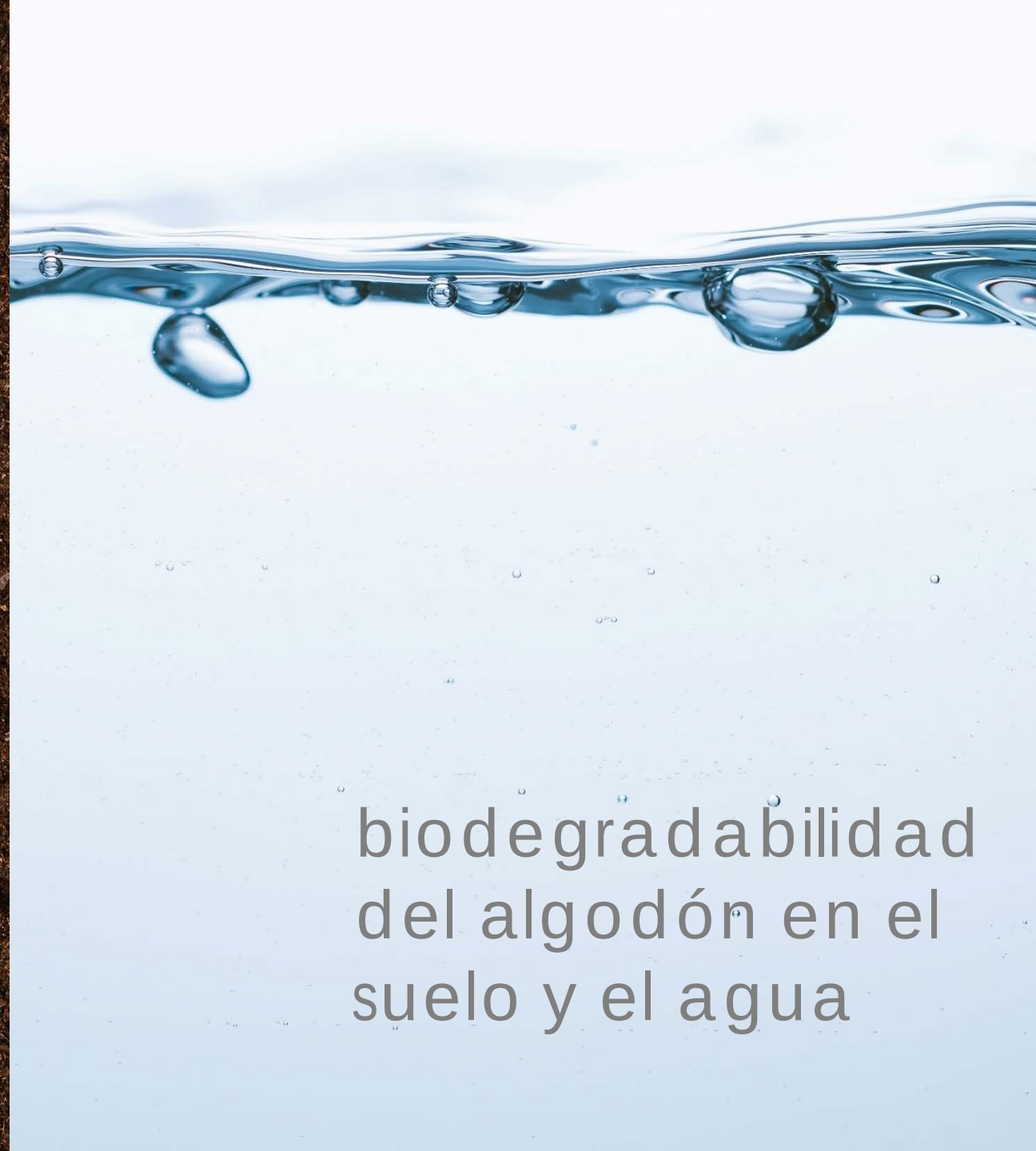
cottonworks™

impacto ambiental de la ropa más allá del guardarropa



biodegradabilidad del algodón en el suelo y el agua

cottonworks™

Descubre qué puedes hacer con el algodón con cientos de recursos digitales en:

cottonworks.com

@cotton_works

CottonWorks™ provides a comprehensive resource for all things textile including:

ONLINE COURSES, WEBINARS AND VIDEOS

RESOURCES TO SOLVE PROBLEMS

MARKET AND TREND ANALYSIS

EN ESPAÑOL

Apoyo en el webinar

Haz tu pregunta a través de esta ventana durante cualquier momento del webinar

Encuentra esta presentación y otros recursos en **cottonworks.com** al final webinar.

Por favor desabilita el bloqueador de las pop-ups para participar en el webinar.

La información presentada es de varias fuentes. Algo de la información es interpretación de Cotton Incorporated. No se asume responsabilidad por el uso de esta información y no expresa o supone ninguna garantía

la conversación del día de hoy

- la conciencia global de responsabilidad ambiental en la industria de textil
- biodegradabilidad del algodón y poliéster en el suelo
- biodegradabilidad del algodón ....y de otras fibras (microfibras)....en ambientes acuáticos

la conversación del día de hoy

- la conciencia global de responsabilidad ambiental en la industria de textil

- biodegradabilidad del algodón y el poliéster en el suelo

Mary Ankeny
VP, Desarrollo de Producto e Implementación
Cotton Incorporated, USA

Janet O'Regan
Directora, Mercadotecnica de No-Tejidos
Cotton Incorporated, USA

la conversación del día de hoy

Timnit Kefela
Estudiante de Doctorado
University of California
Santa Barbara, USA

Marielis Zambrano
Estudiante de Doctorado
North Carolina State University
North Carolina, USA

- biodegradabilidad del algodón ....y de otras fibras (microfibras)....en ambientes acuáticos

nuestro propósito

- integrar a tu empresa en la **conversación** mundial sobre el impacto de los textiles en el medio ambiente y las **acciones** para protegerlo

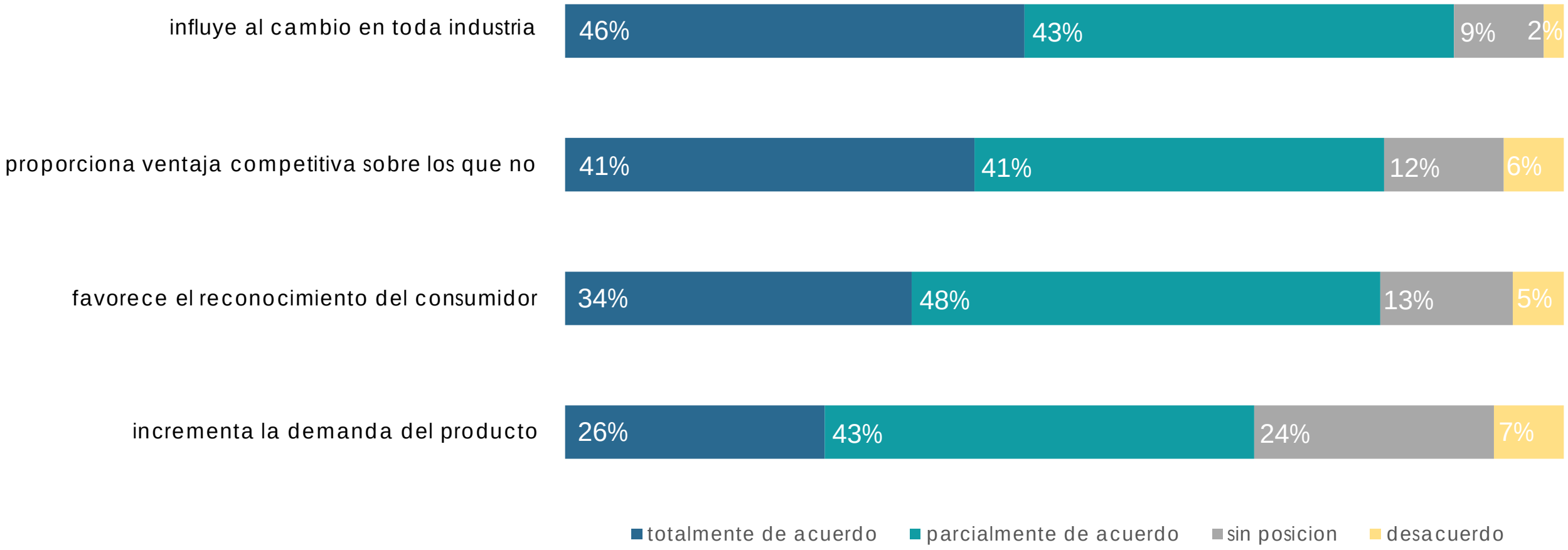
- relevancia de la **selección** en el tipo de fibra
  - el algodón como material seguro y biodegradable
  - el reto de las microfibras

- construir **un mensaje** para tu cliente

¿Suntentabilidad en textiles?

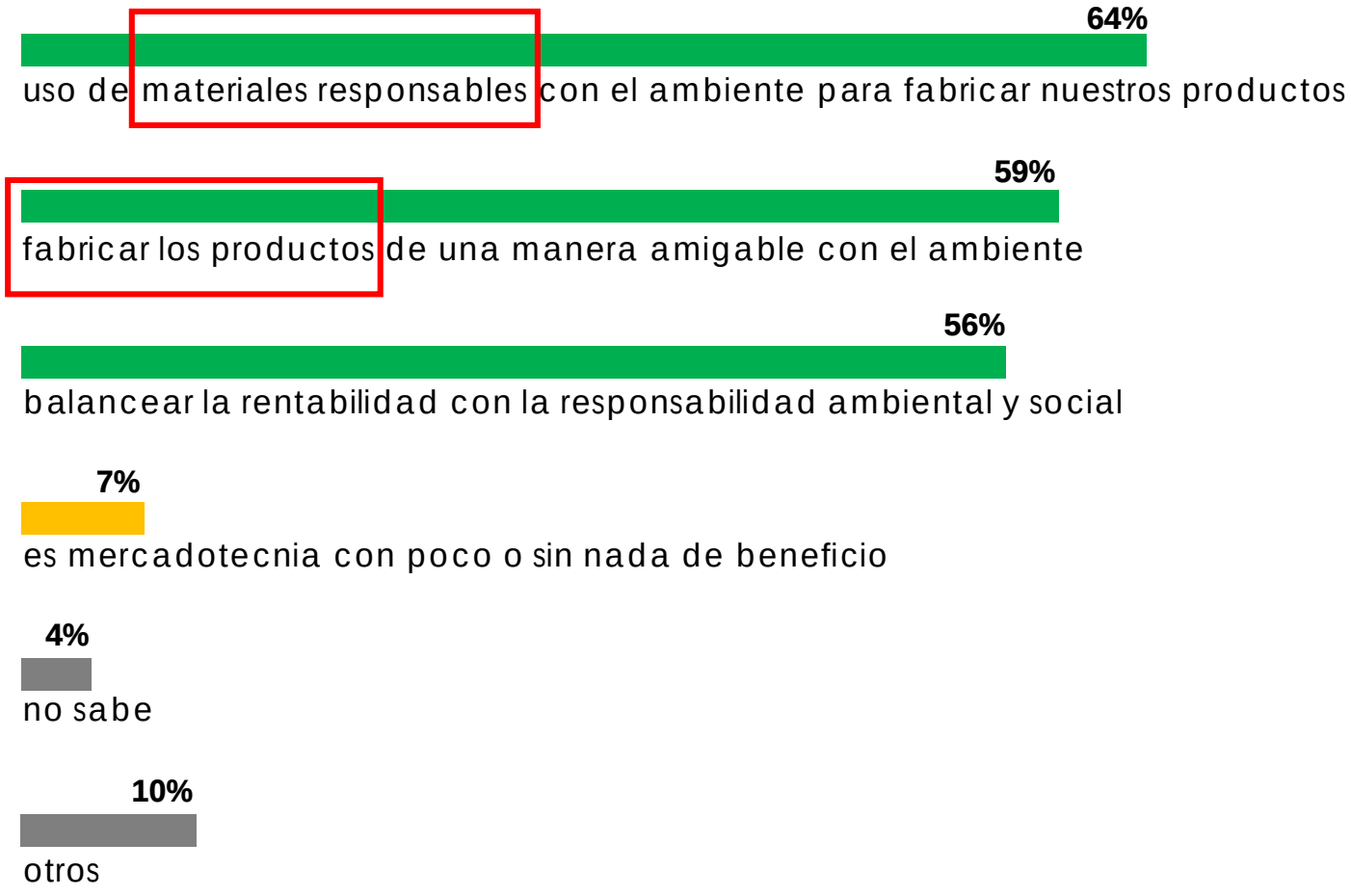
¿Importa la sustentabilidad en los negocios textiles?

85 % Cree que la sustentabilidad y la responsabilidad ambiental serán pronto la nueva norma



cottonworks™

¿Qué significa sustentabilidad para las compañías?



cottonworks™

¿En qué áreas concentrase?

aumenta la conciencia global del consumidor

preocupados por el cambio climático >90% >80% >70%

Source: CCI & Cotton Incorporated's Global Environment Research 2017

cottonworks

¿Qué acciones tomarían los consumidores?

	México	U.S.
Usar botellas rellenables	91%	74%
Limitar el uso del agua	88%	69%
Comprar aparatos ahorradores de energía	87%	72%
Botellas, latas reciclabes, etc.	85%	82%
Comprar local	80%	62%
Reciclar ropa/textiles	79%	65%
Reducir el consumo	78%	55%
Comprar ropa hecha con materiales sustentables	67%	44%

Source: CCI & Cotton Incorporated's Global Environment Research 2017

la ropa sustentable le importa a los consumidores

54%

69%

42%

48%

Source: CCI & Cotton Incorporated's Global Environment Research 2017

Agua
Energía
Químicos
INSUMOS
Materia prima
Manufactura
Consumidor (uso)
Eliminación
SALIDAS
Emisiones
Desperdicios
Co-productos

Sustainability

Cotton Sustainability

Biodegradability of Cotton

What happens when your favorite cotton shirt finally reaches the end of its functional life? Explore this natural fiber's afterlife.

Life Cycle Assessment of Cotton

This presentation will identify key impact areas and elaborate on environmental benchmarking for cotton.

Cotton LEADS™

The Cotton LEADS™ program strives to make sure cotton is produced responsibly now and for years to come.

Agua
Energía
Químicos
INSUMOS
Materia prima
Manufactura
Eliminación
Consumidor (uso)
SALIDAS
Emisiones
Desperdicios
Co-productos

Dr. Bill

cottonworks™

Biodegradabilidad del algodón en el suelo

desecho de la ropa usada

¿De qué tamaño es el problema?

- El consumidor de los US desecha cerca de 32 kg de ropa al año[1]
- Se donan solamente 5 kg
- Los restantes 27 kg terminan en los rellenos sanitarios

- Se generan aproximadamente **9 MILLONES** de toneladas de desechos textiles en USA cada año

1. Council for Textile Recycling, 2014

opciones: donar para alargar la vida útil

RE-USO

- ❑ Dentro de la familia
- ❑ Instituciones de caridad

RECICLAJE

- ❑ Empresas transformadoras
- ❑ Tiendas minoristas

Topics > Sustainability > Cotton Sustainability

Give old denim new purpose.

The Blue Jeans Go Green™ program collects denim across the US to divert it from landfills, and partners with Bonded Logic, Inc. to recycle it into UltraTouch™ Denim Insulation.

¿Se descompone una tela en la tierra?

RELLENO SANITATIO

Contribuyen poco a la desintegración de la basura, incluyendo los textiles.

Hay poca disponiblidad de aire, agua, luz solar y bacteria que ayude a la descomposisicón

COMPOSTA

Sistema más abierto que favorece la descomposición

tres experimentos para medir la biodegradabilidad del algodón

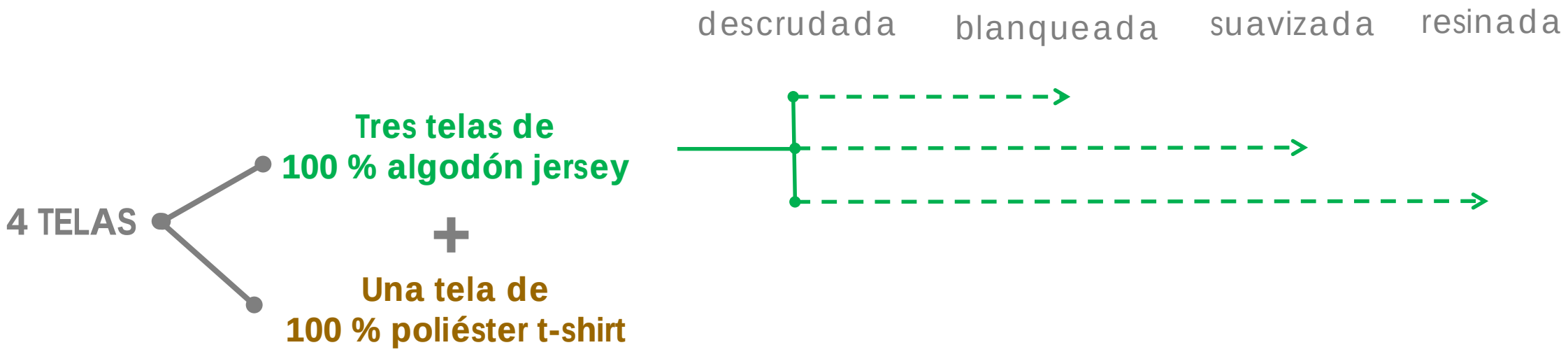
1. **ASTM D5988-03 Prueba de biodegradabilidad aeróbica**
   - Método de medición estándar para determiner la biodeggradabilidad aeróbica en el suelo de materiales plásticos o materiales plásticos residuales después de la composta

2. **Composta en montículos en la Universidad de Cornell**

3. **ASTM D6400 Prueba de producto compostable**
   - Método estándar para espeficar en etiquetado los plásticos diseñados para ser compostados aeróbicamente en instalaciones municipals o industriales

pruebas 1 y 2

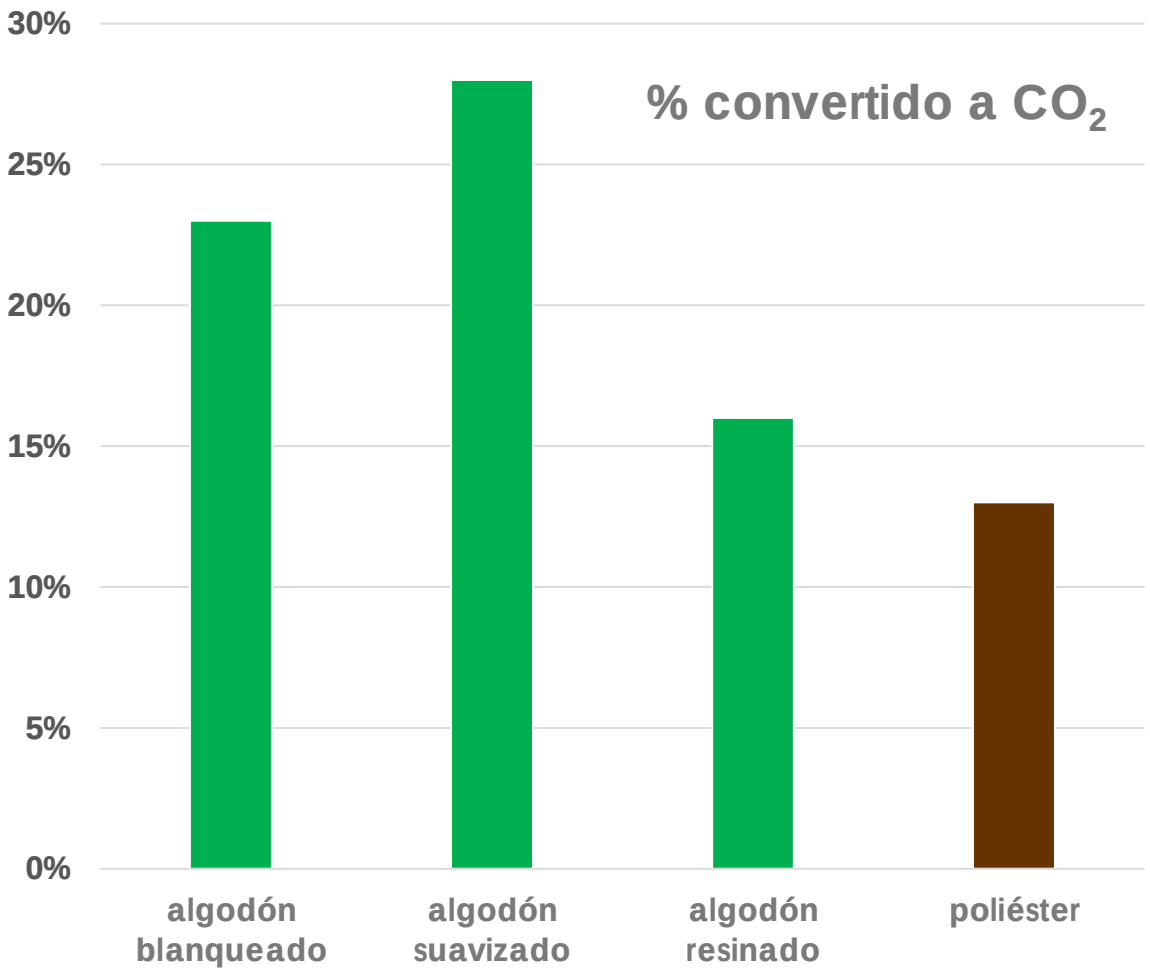
ASTM D5988-03 y la composta en montículo



¿Qué medimos después lavarlas y secarlas por 30 ciclos y de 90 días de exposición?

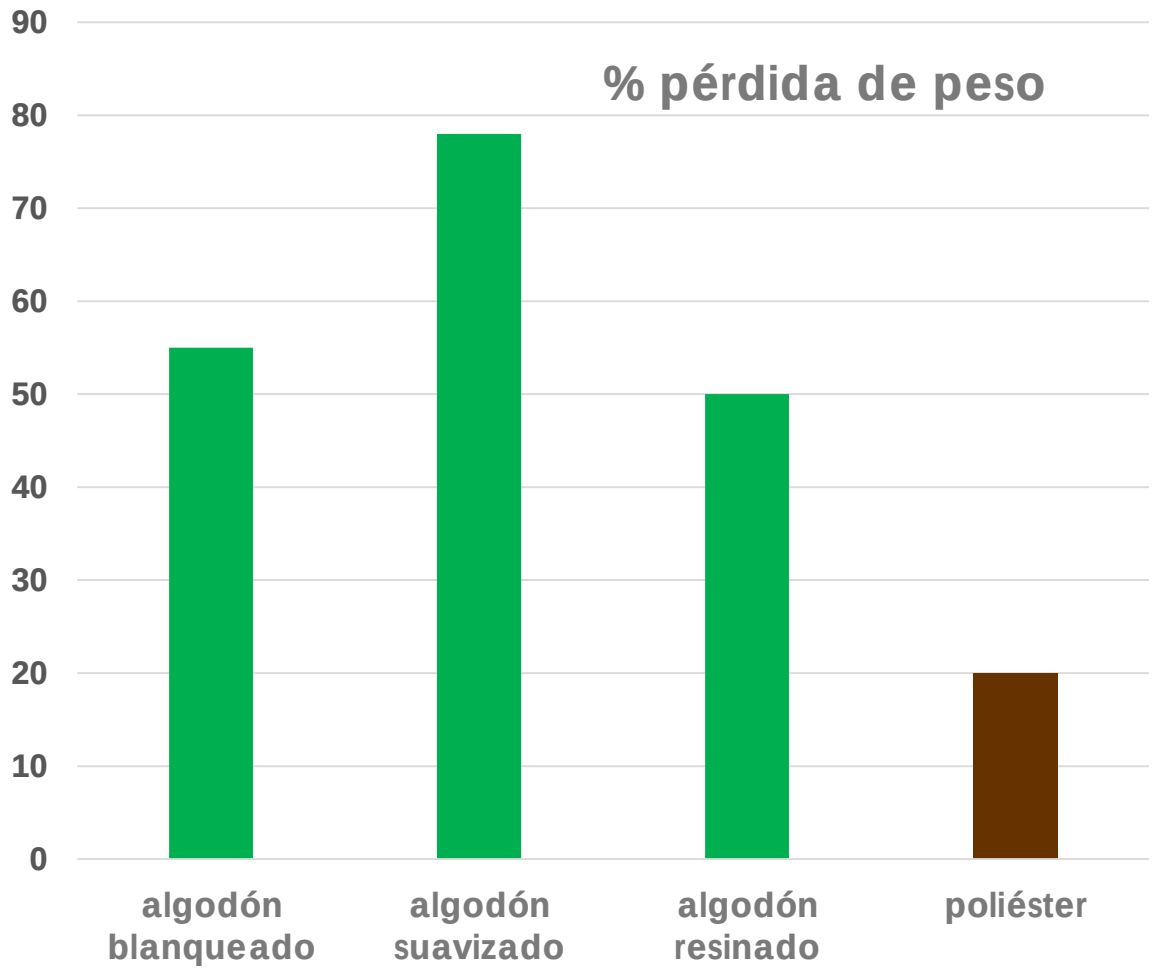
- Prueba 1 D5988-03: *la generación de CO_2*
- Prueba 2 Composta: *pérdida de peso y cambio en la morfología de la fibra.*

resultados prueba 1: *ASTM D5988-03*



resultados prueba 2: *composta en montículo*

instalaciones de la Universidad de Cornell

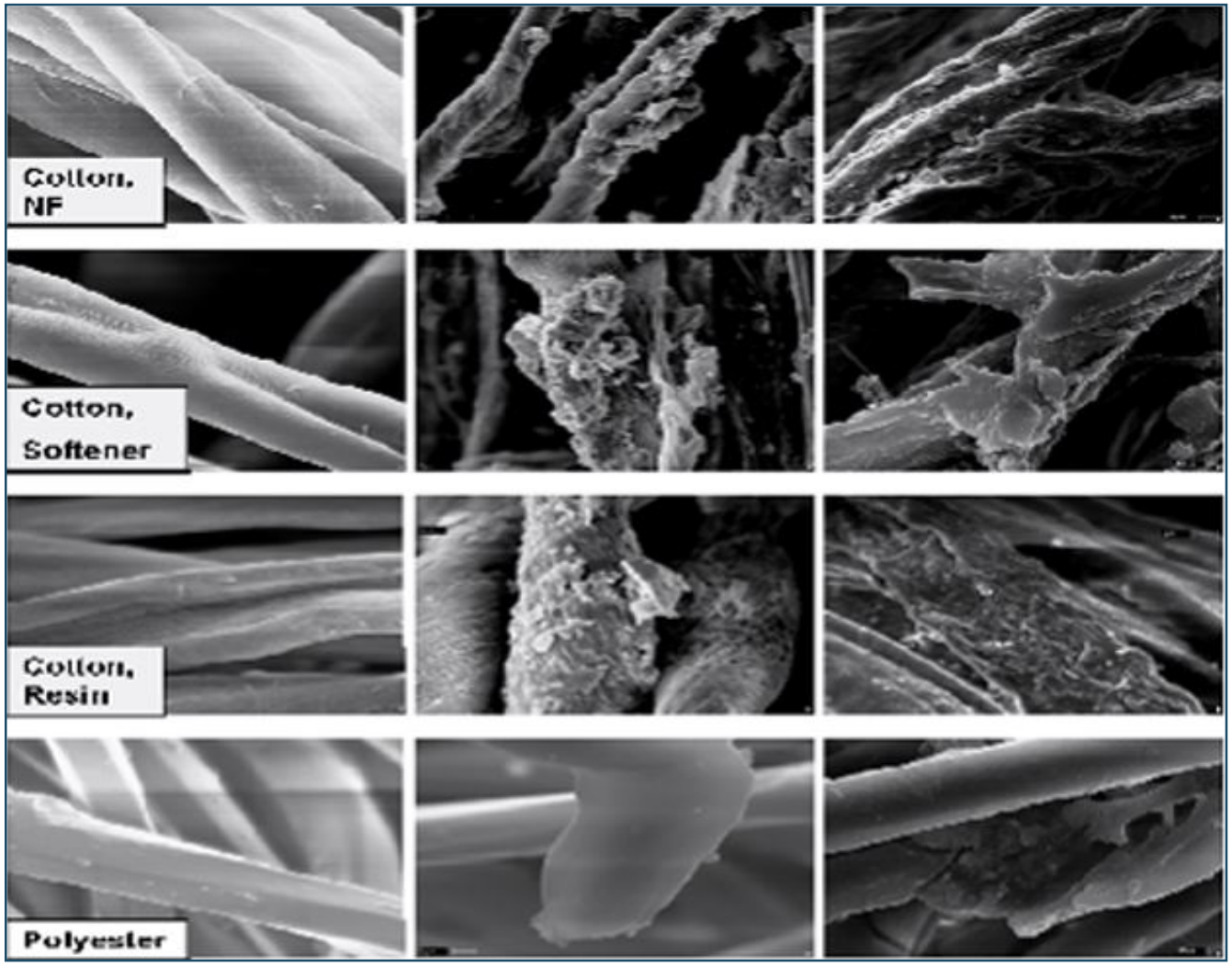


resultados prueba 2: *composta en montículo*

tres telas de
100 % algodón jersey

una tela de
100 % poliéster t-shirt

0 días | 90 días



prueba 3

ASTM D6400 (biodegrabilidad en contenedor con composta)

3 TELAS

Dos telas de 100 % algodón jersey

+

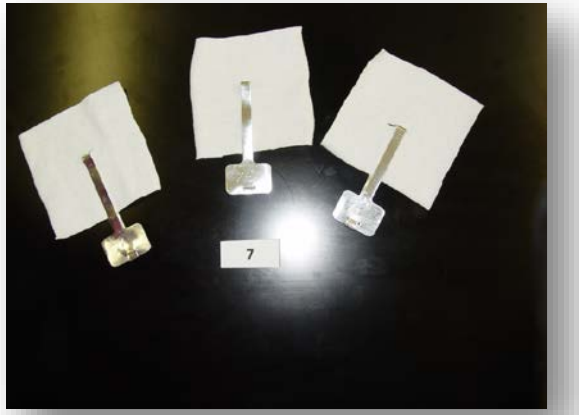
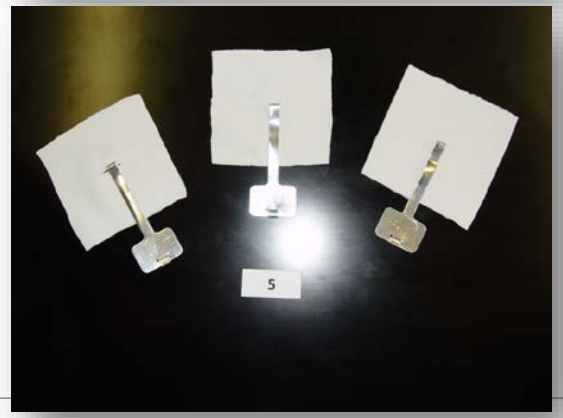
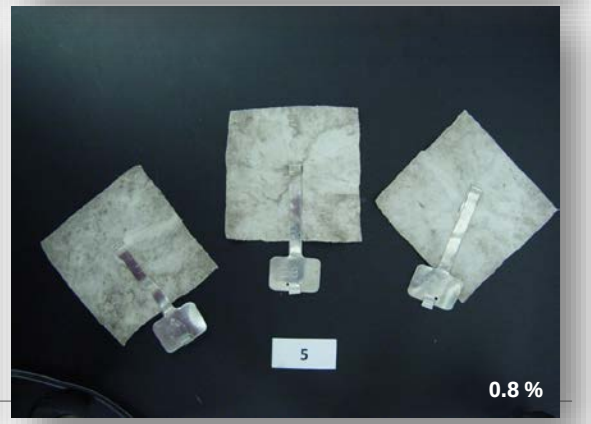
Una tela reciclada de 100 % poliéster t-shirt

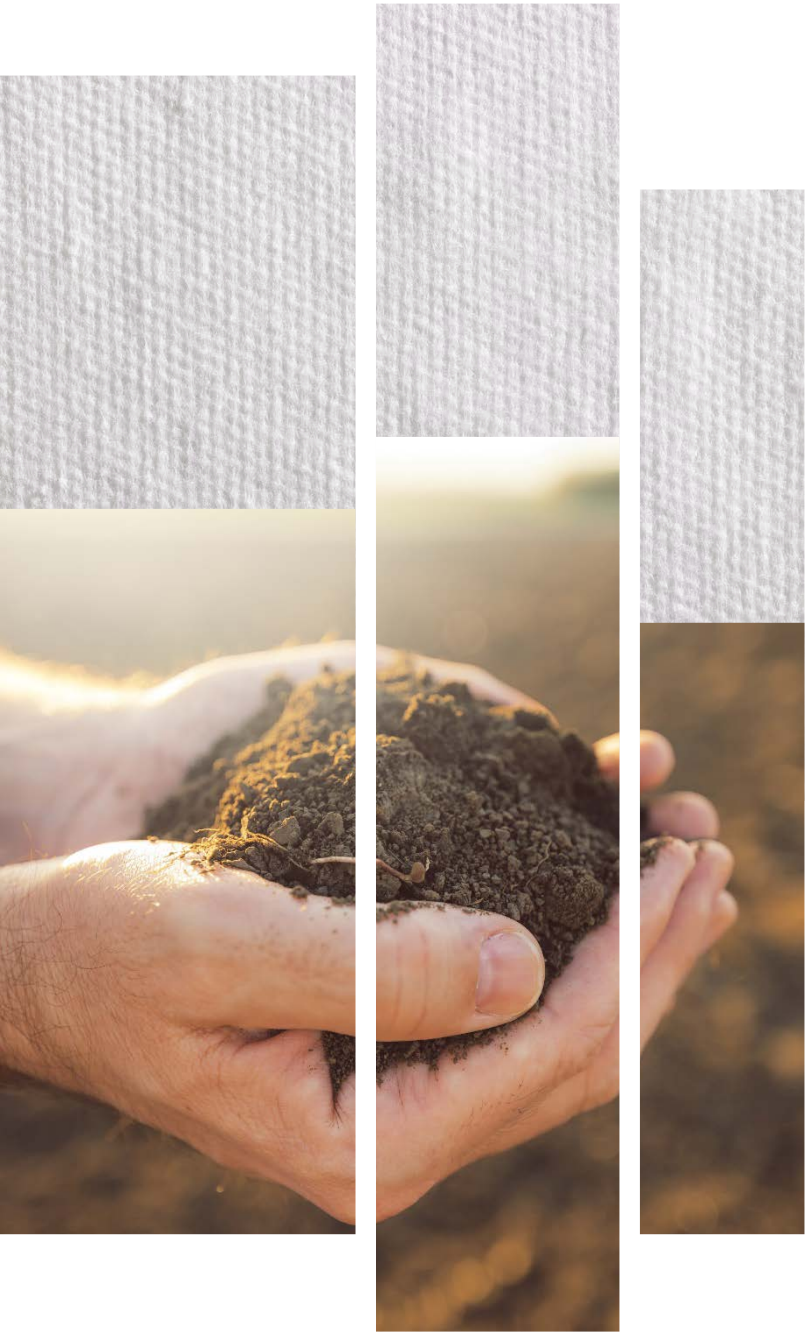
descrudada	blanqueada	teñida	suavizada
●	●		●
●		●	●
		en negro	

¿Qué medimos después de lavarlas y secarlas por 30 ciclos y de 84 días de exposición?

- *Pérdida de peso*

  Condiciones controladas:
  HR 45 – 50 % y relación carbono – nitrógeno: 30 a 1

	semana 0	semana 6	semana 12
jersey de algodón blanqueado y suavizado		51 %	89 %
jersey de algodón teñido negro y suavizado		30 %	70 %
t-shirt de poliéster reciclado		0.4 %	 0.8 %

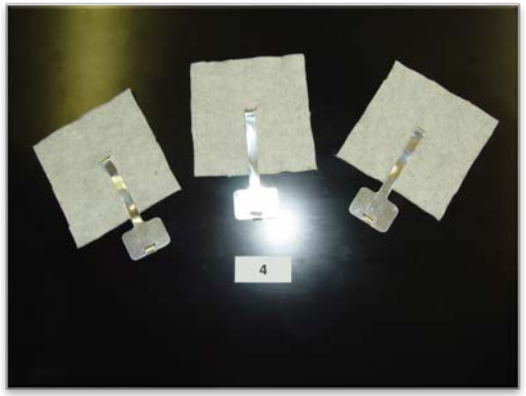
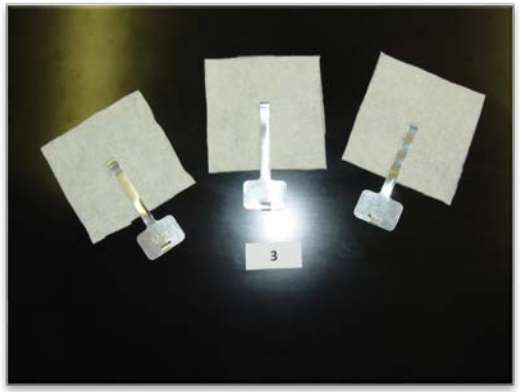
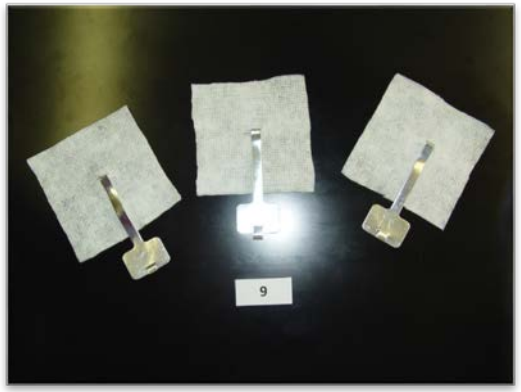
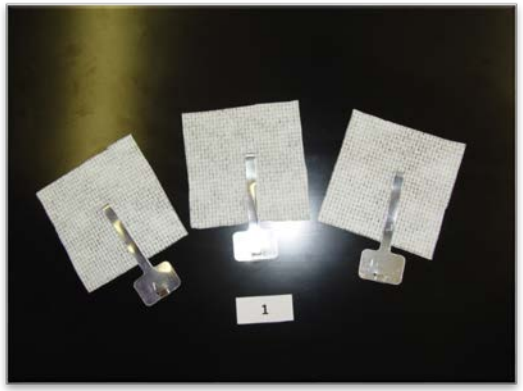


¿Y qué pasa con los desechables como las toallitas húmedas?

prueba en no-tejidos
ASTM D6400 (biodegrabilidad en contendedor con composta)

- **Material**
  - No-tejido (spunlace)
    - 100% algodón virgen
    - 100% algodón virgen limpio
    - 100% algodón purificado
    - 55% algodón purificado/45% PP

- **Metodología**
  - Muestras se colocan en un contenedor de composta activa
  - Cada dos semanas se evaluan las muestras
  - Se logra la biodegradabilidad a la pérdia del 90 % del peso

	algodón virgen	algodón virgen limpio	algodón purificado	55 %algodón purificado/45 % PP
semana 0				
semana 2				
semana 4				

el algodón es un gran ejemplo del ciclo de la naturaleza:

retorna fácilmente al medio ambiente al descomponerse en el suelo

cottonworks™

Biodegradabilidad del algodón en ambientes acuáticos

¿Y cuando tiramos las toallitas humedas en el inodoro?

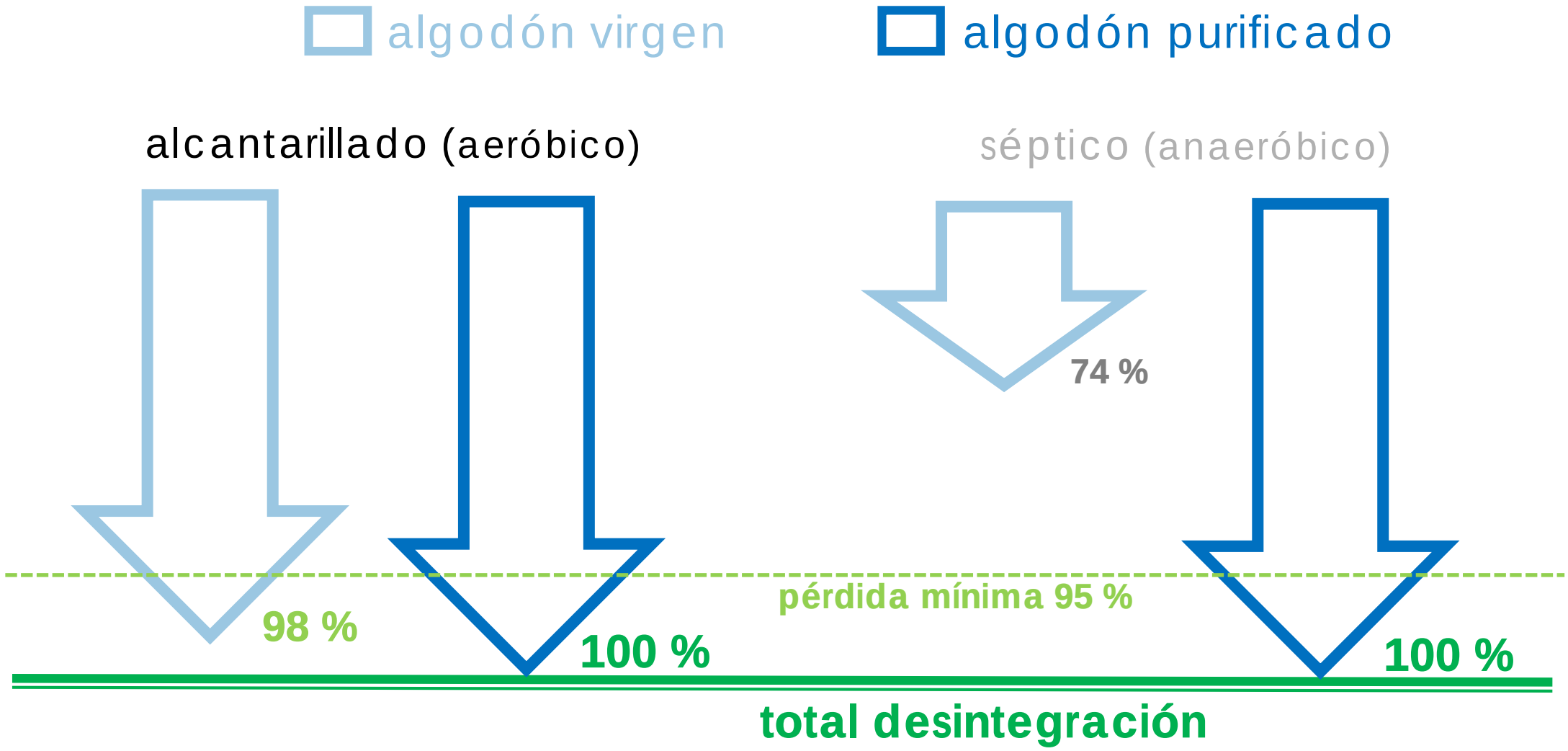
desintegración por descarga en inodoro

- **Lineamientos para evaluar la descarga en el inodoro de productos de no-tejido desechables**
  - INDA/EDANA
  - Desarrollado como estándar para la industria para producir toallitas humedas que se pueden comercializar como descargables en el inodorodo

- **Dos Métodos de Prueba**
  - Bio-desintegración Aeróbida (FG505)
  - Bio-desintegración Anaeróbica (FG506)

- **Material de Prueba**
  - No-tejido de 60 gsm y cada muestra de aproximadamente 2 gramos

resultados: pérdida de peso después de 28 días



De la hebra a la amenaza:
las microfibras como contaminantes emergentes

Timnit Kefela
Holden Lab
tkefela@bren.ucsb.edu

BREN SCHOOL
ENVIRONMENTAL SCIENCE & MANAGEMENT
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SANTA BARBARA

UCSB

¿Dónde se han encontrado?

Sal

Yang et al. (2015)
Karami et al. (2017)

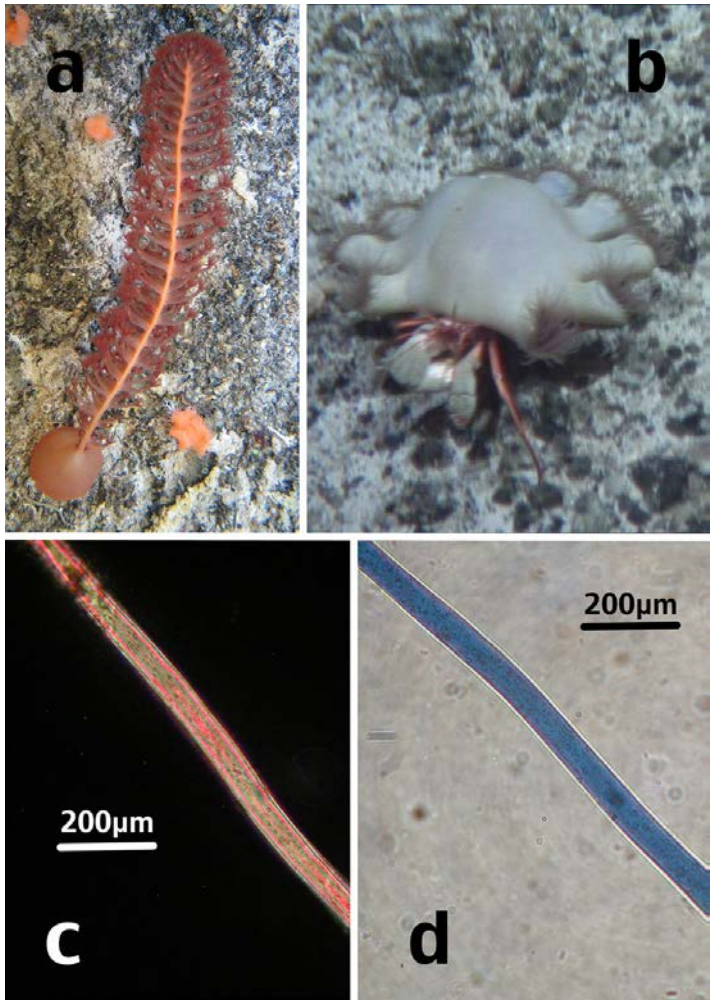
Browne et al. (2011); Miller et al. (2017);
Baldwin et al. (2016)

Lodos de aguas residuales

Mahon et al. (2017)

Hielo artíco

Obbard et al. (2014)

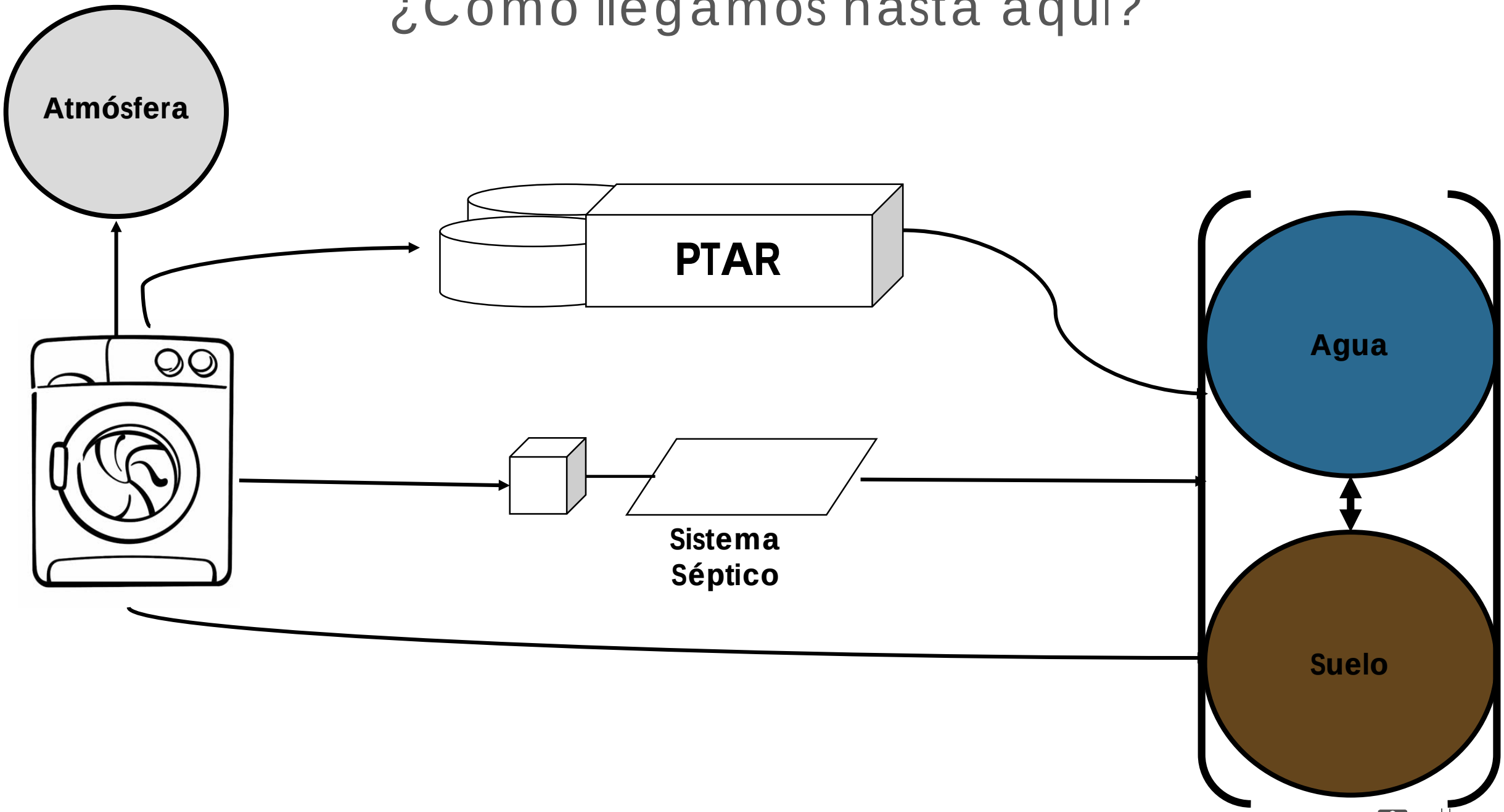


Dentro de organismos

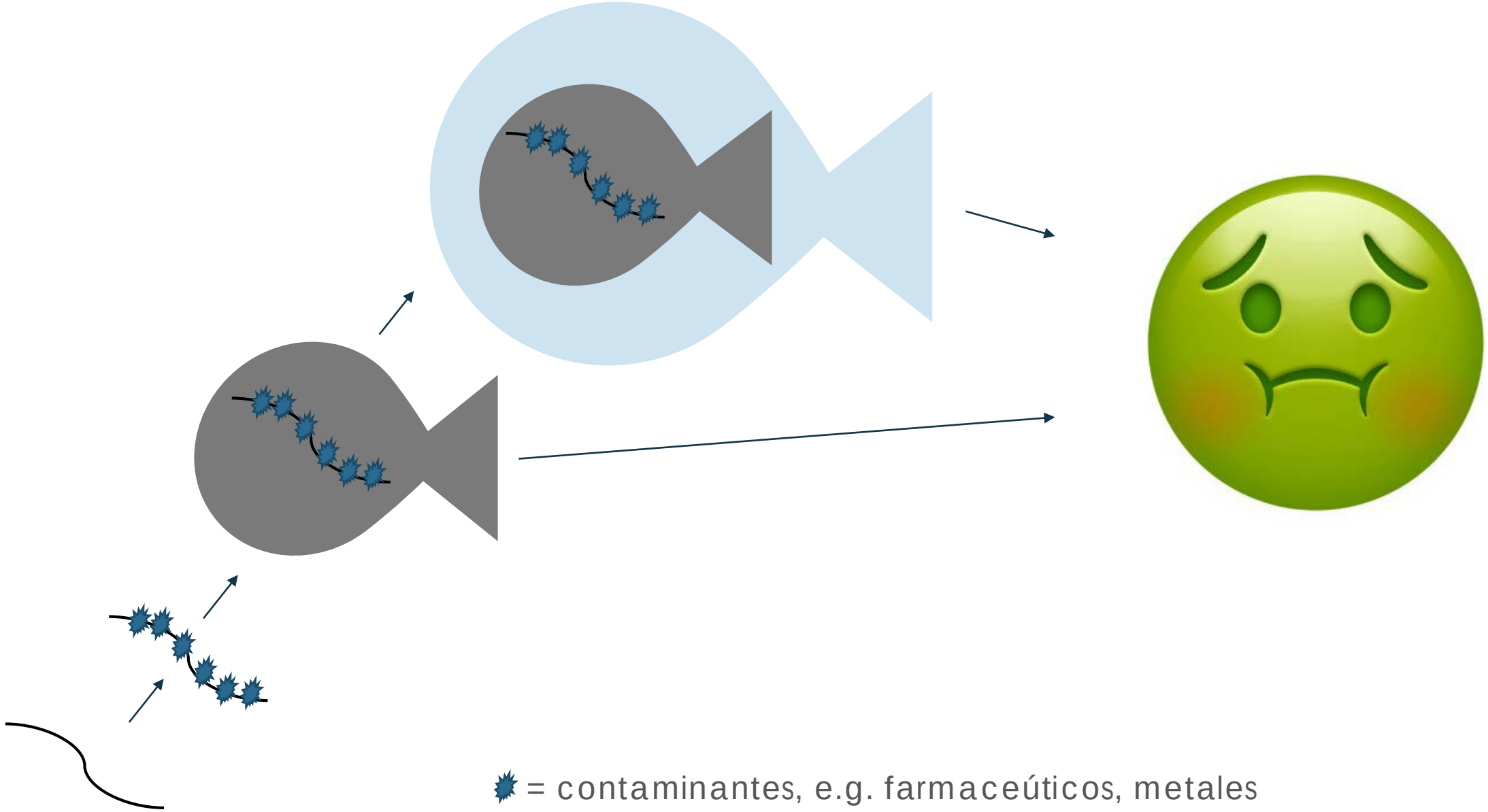
Taylor et al. (2015)

Karami et al. (2017), *Sci Rep*, 46173; Yang et al. (2015), *Environ Sci Technol*, 49(22):13622-13627, Taylor et al. (2015), *Sci Rep*, 6:33997; Obbard et al. (2014), *Earth's Future*, 2:315-320; Browne et al. (2011) *Environ Sci Technol*, 45(21):9175-9179; Miller et al. (2017) *Mar Poll Bull, 124(1):245-251;* Baldwin et al. (2016) *Environ Sci Technol,* 50(19):10377-10385*; Browne et al. (2011) Environ Sci Technol*, 45(21):9175-9179; Mahon et al. (2017) *Environ Sci Technol*, 51(2):810-818.

¿Cómo llegamos hasta aquí?

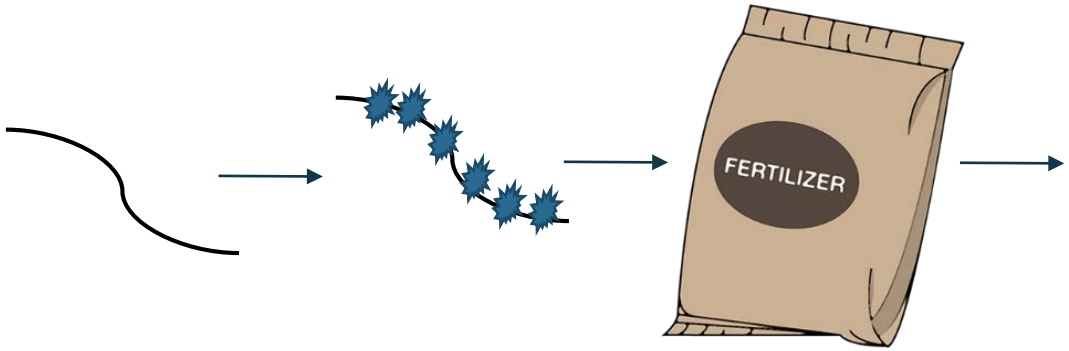


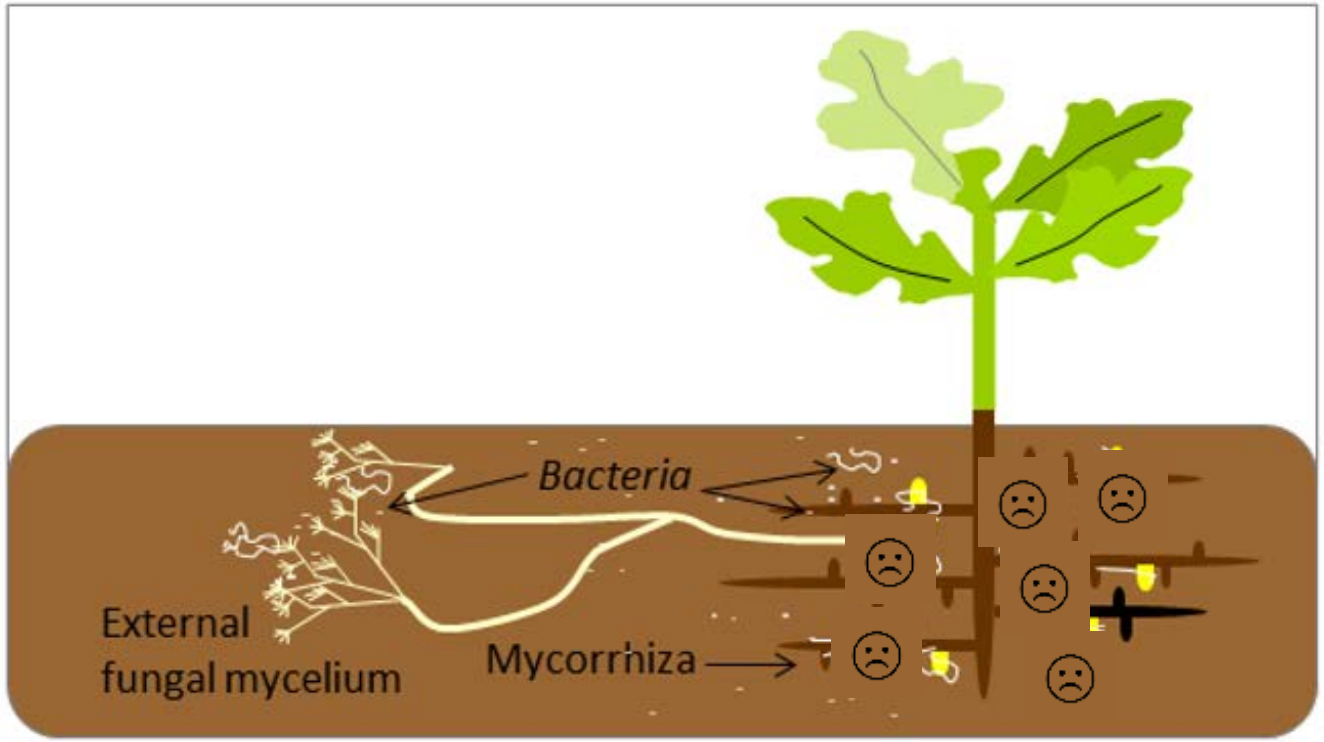
¿Cómo llegamos hasta aquí?



= contaminantes, e.g. farmaceúticos, metales

¿Cómo llegamos hasta aquí?

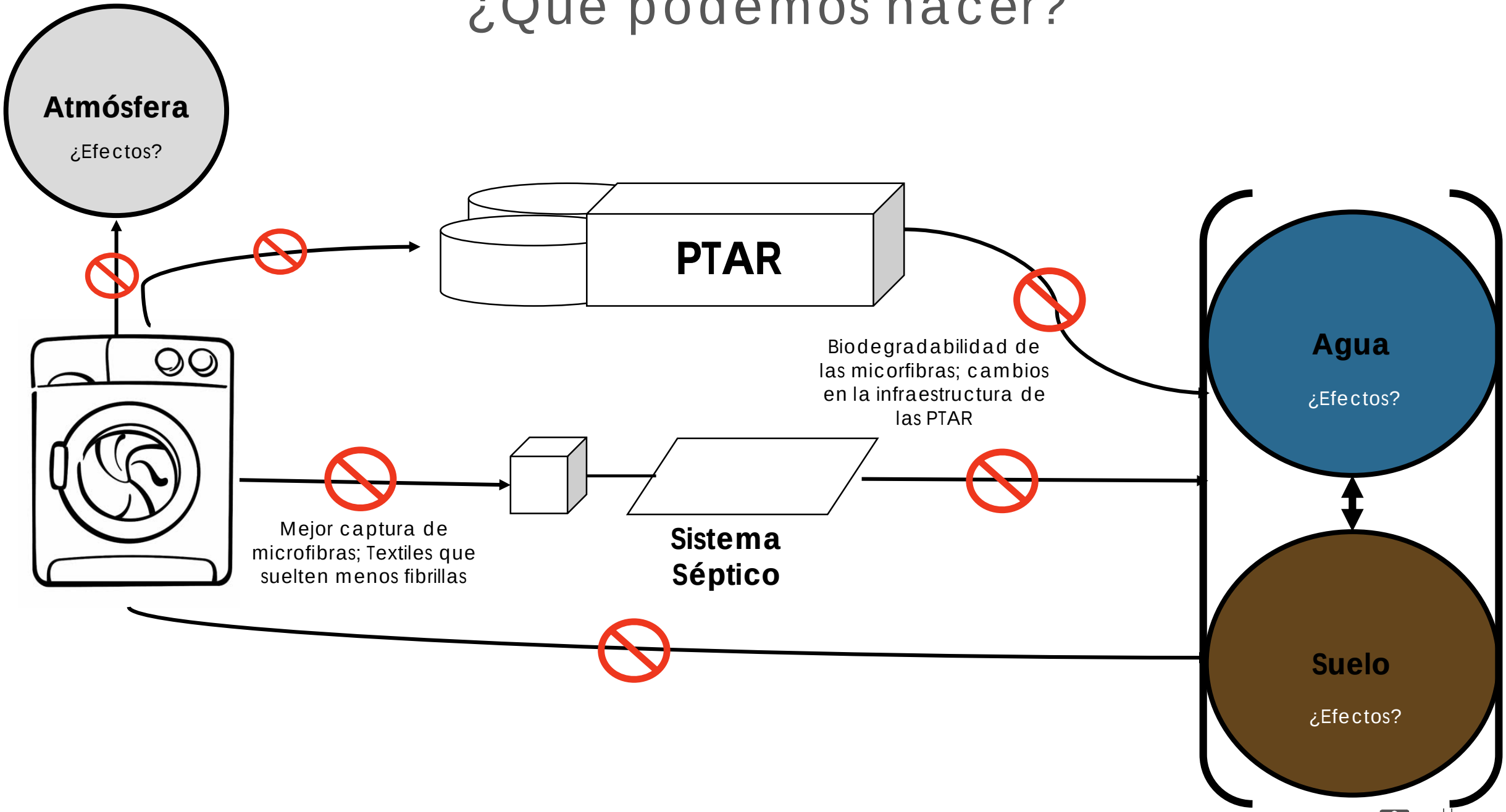




https://www.ufz.de/index.php?en=38915

= contaminante e.g. farmaceúticos, metales, etc

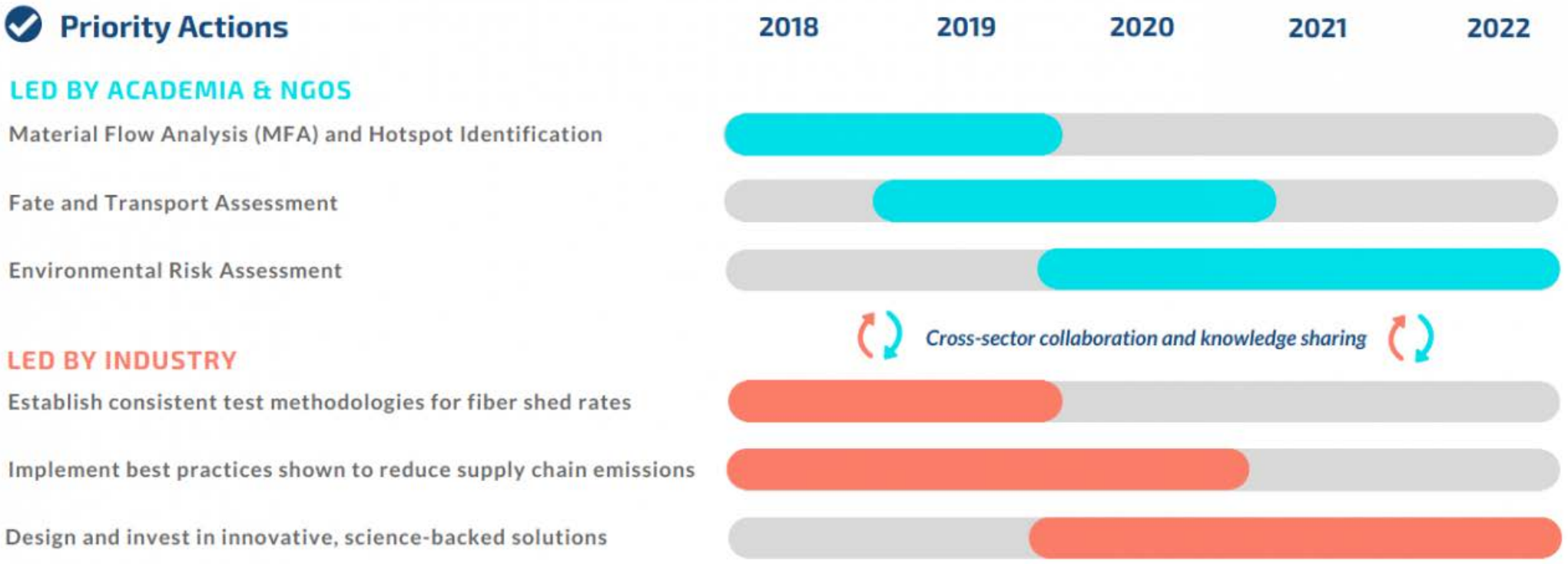
¿Qué podemos hacer?



¿Qué podemos hacer?

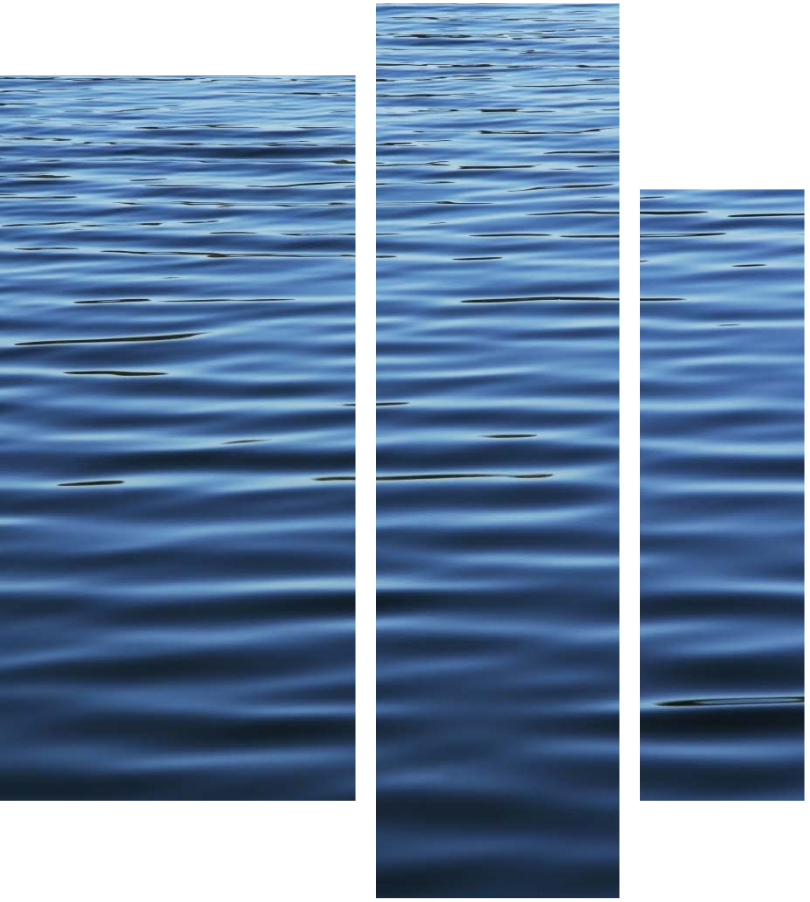
MICROFIBER ACTION ROADMAP

Priority actions that key stakeholders should take over the next five years to systemically understand and address microfiber pollution, from source to sea



Learn more: http://bit.ly/microfiberaction

Produced by: Ocean Conservancy, Bren School of Environmental Science & Management, F500 Future 500



Microfibras Generadas durante el Lavado de Telas de Algodón y otras Fibras

Marielis Zambrano

Richard Venditti, Joel Pawlak, Jesse Daystar, Mary Ankeny, Jay Chen

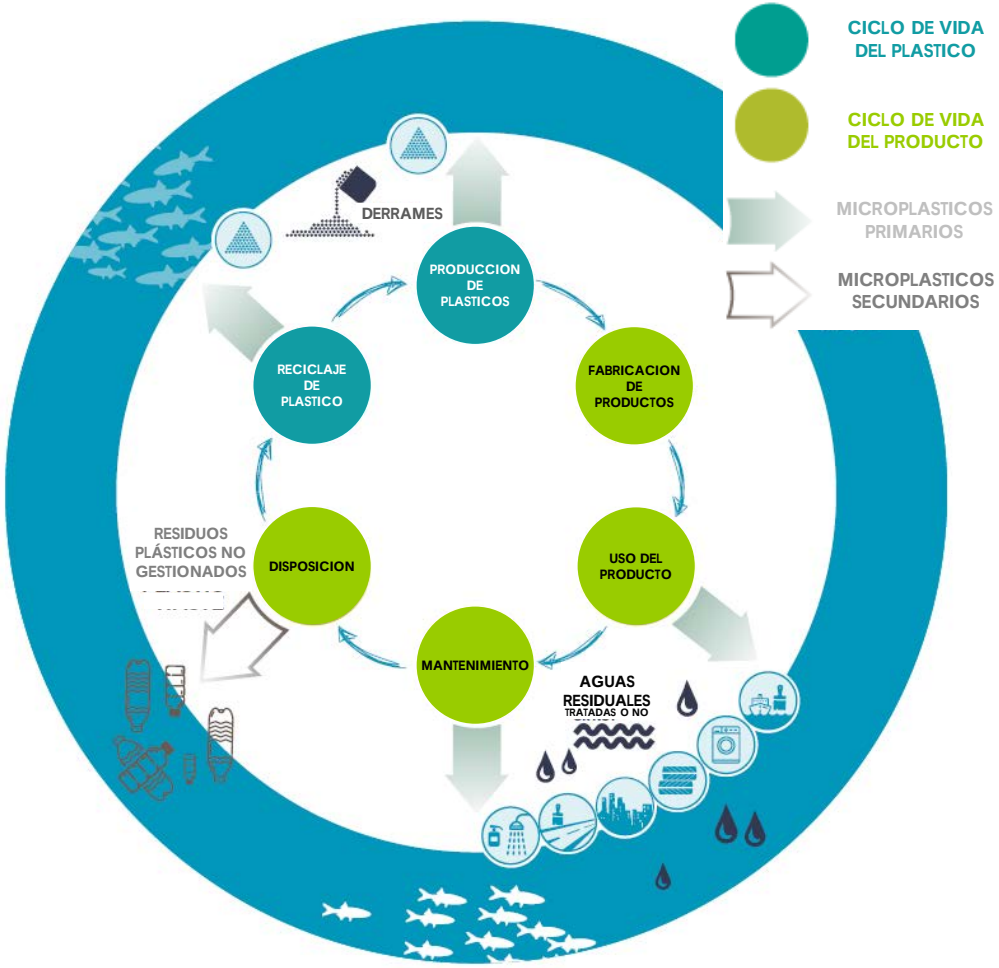
Contenido

- ❑ Objetivos
- ❑ Introducción
- ❑ *Generación de Microfibras*
  - oExperimentos de Lavado Acelerado
  - oResultados
  - oResumen
- ❑ *Biodegradación Acuática de Hilos*
  - oMetodología Experimental
  - oResultados
  - oResumen
- ❑ Conclusiones
- ❑ Siguientes Pasos

Objetivos

- Cuantificar las microfibras generadas por el lavado de diferentes telas.
- Entender los mecanismos que dictan la generación de microfibras.
- Entender el destino de estas microfibras en el medio ambiente y los sistemas de tratamiento de efluentes (biodegradación).

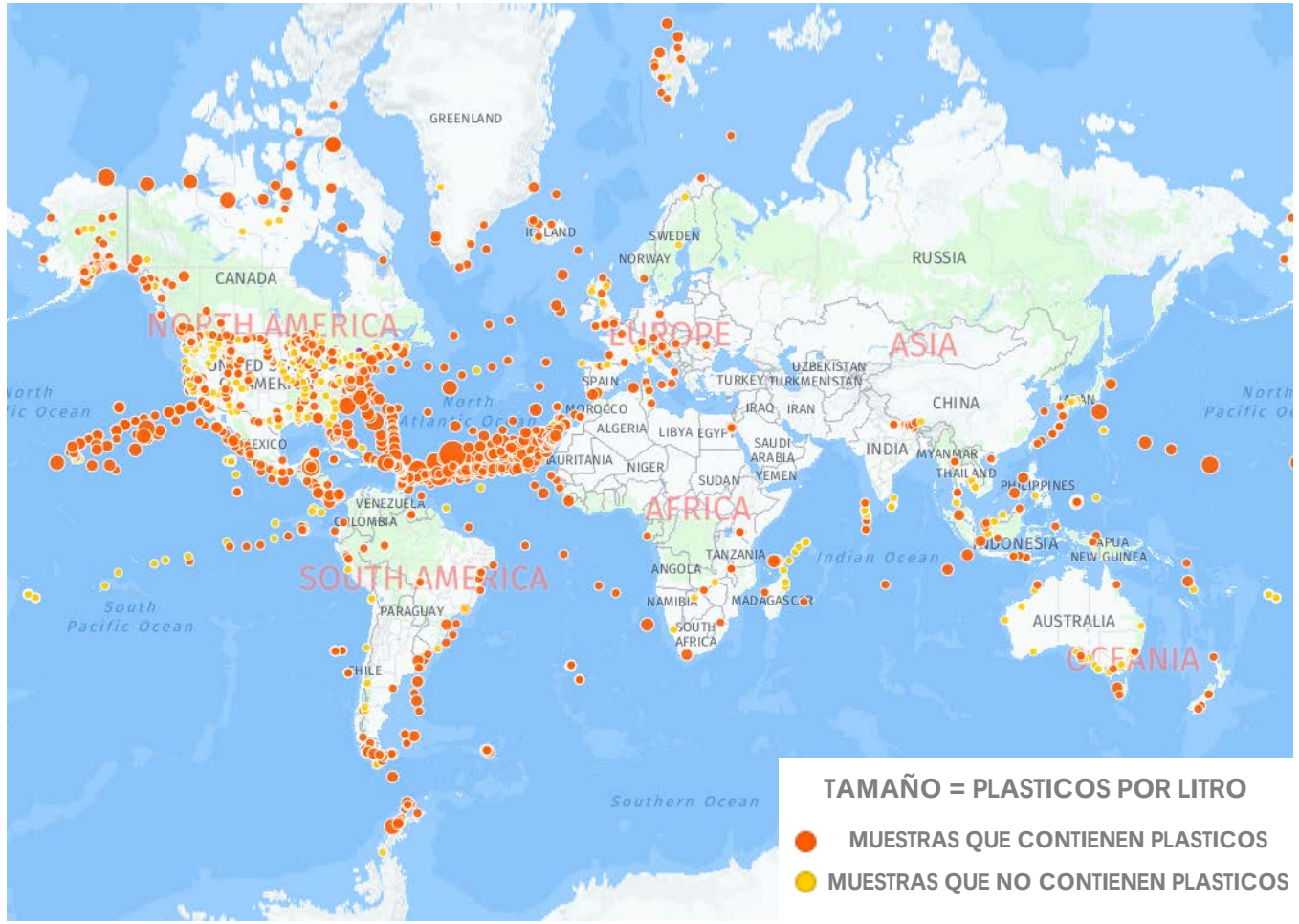
Textiles Sintéticos | Cauchos | Polvo de la Ciudad | Marcas Viales | Revestimientos de Barcos | Productos de Aseo Personal | Pellets de Plástico



Boucher, J., and Friot, D. (2017). Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources., IUCN, Glan, Switzerland. DOI: dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2017.01.en

Generación de Microfibras

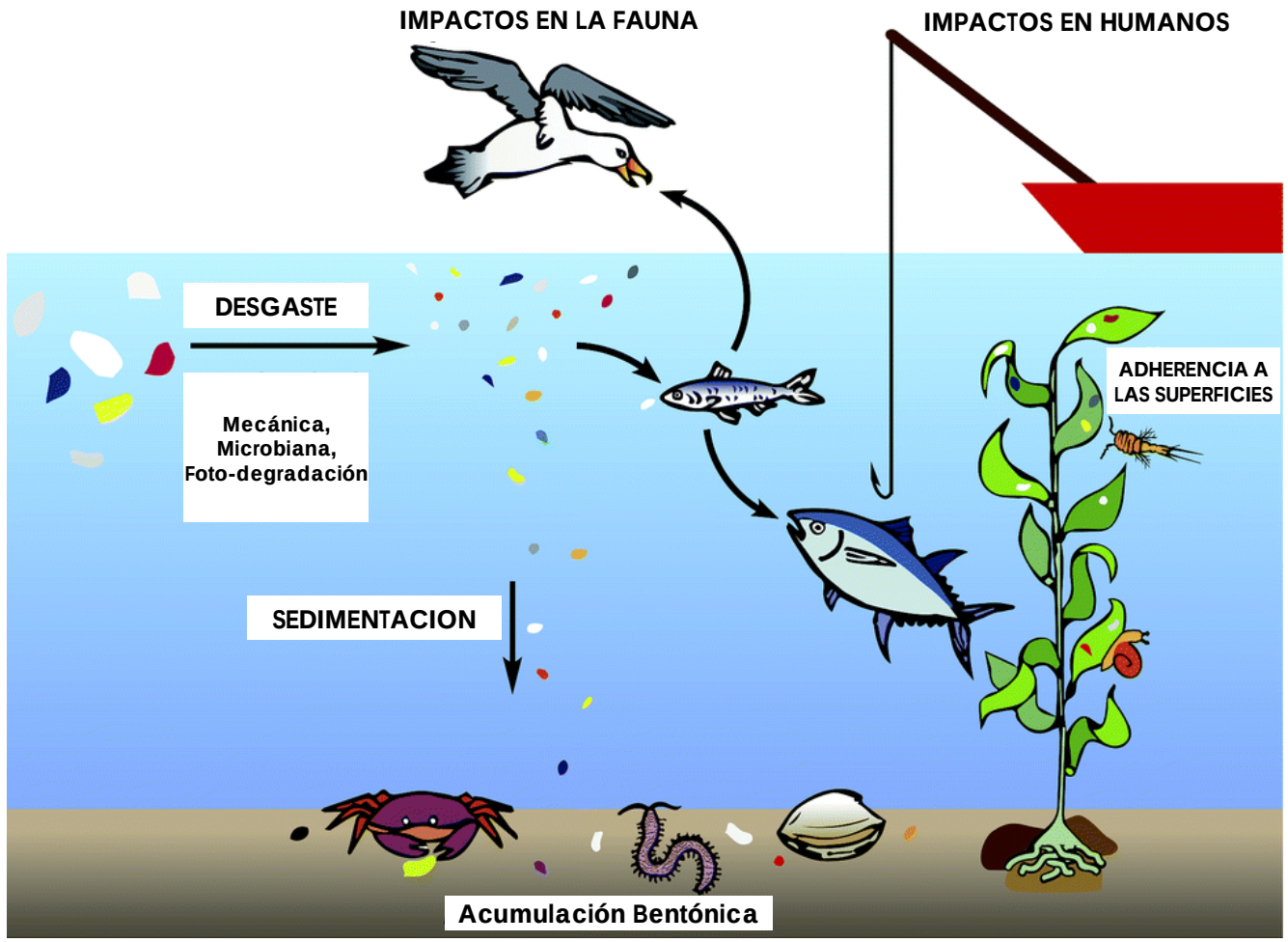
Distribución de Micro-plásticos



http://www.adventurescientists.org/microplastics.html

Generación de Microfibras

Impactos de los Micro-plásticos en el Ambiente



http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2016/EM/C6EM90004F

- **Desgaste**

  Los desechos plásticos se descomponen en partículas más pequeñas.

- **Sedimentación**

- **Adherencia a las Superficies**

- **Ingestion**

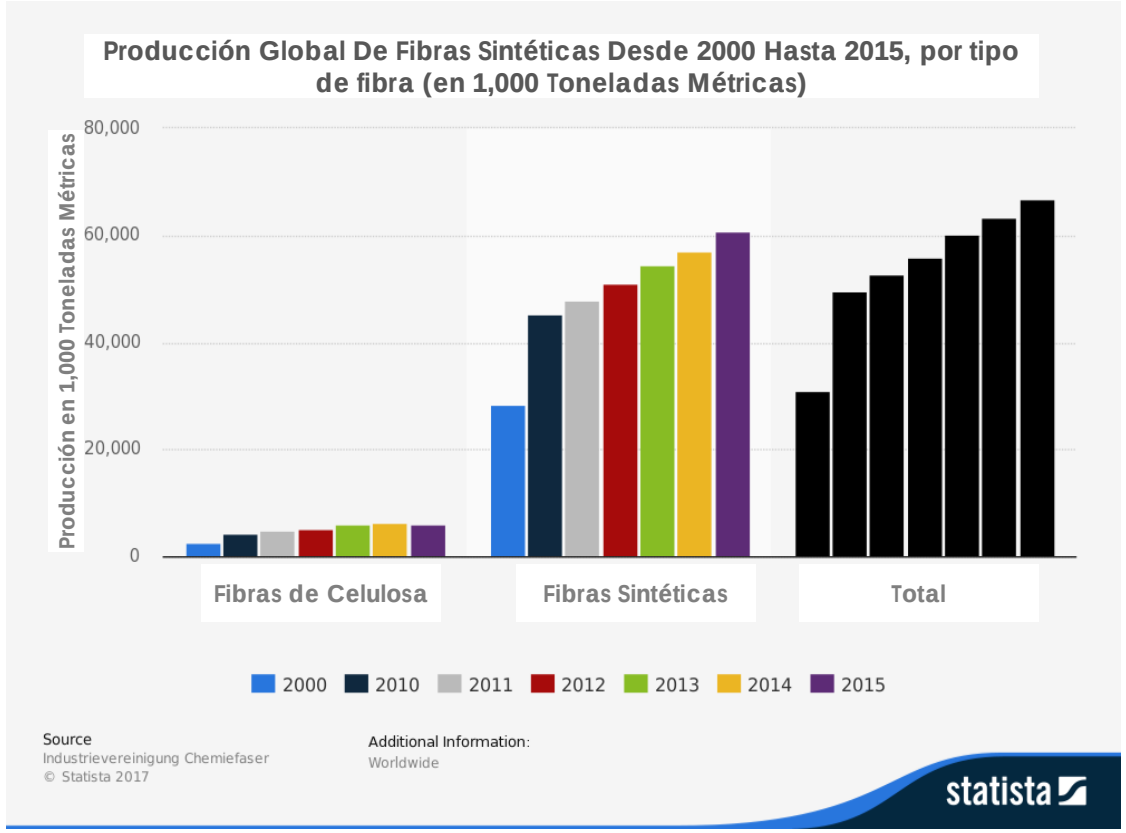
  Por invertebrados y peces.

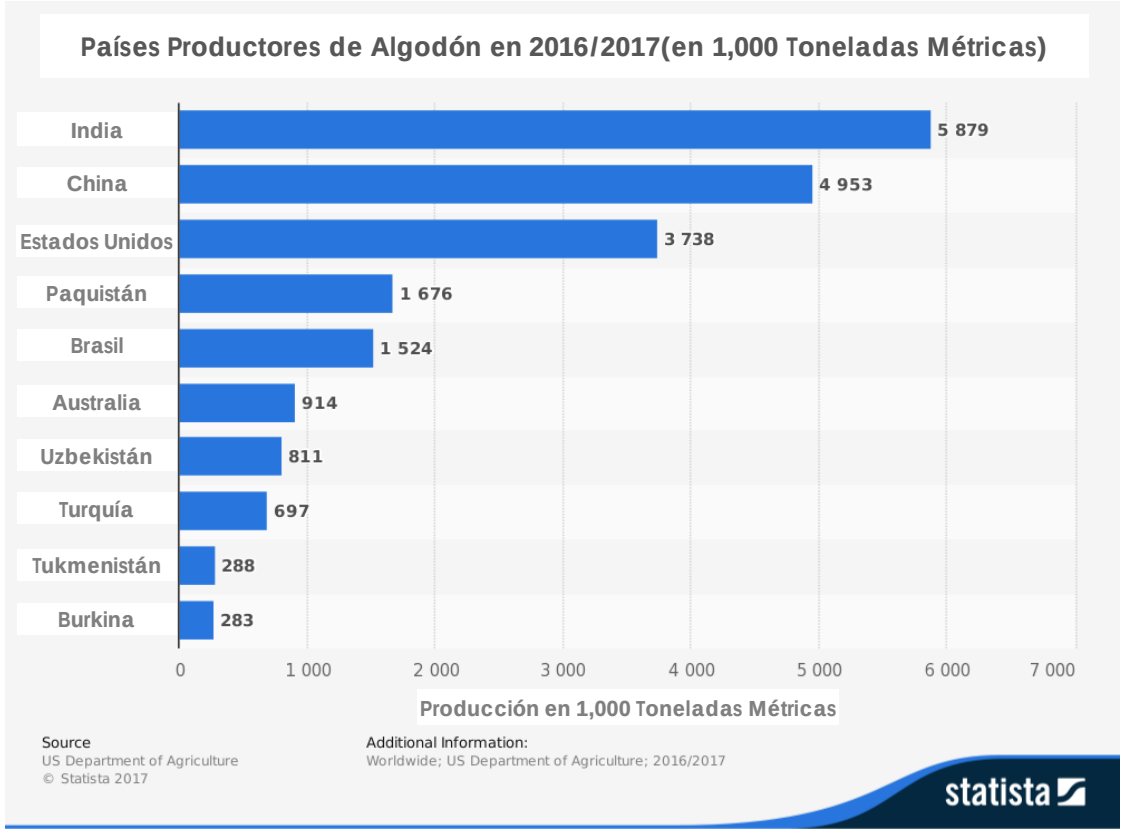
- **Infiltración en toda la red trófica**

  Por la depredación de estos organismos, afectando potencialmente a las aves, los mamíferos marinos y también a los humanos.

Generación de Microfibras

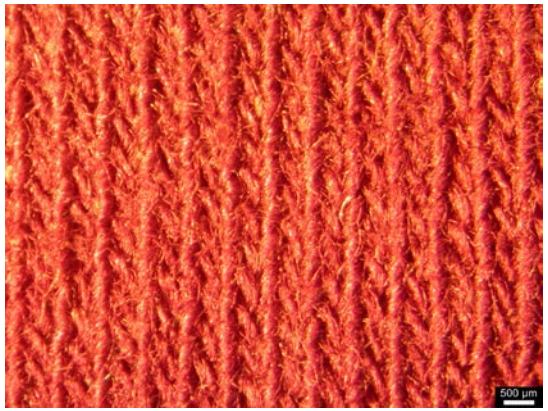
Producción Global de Fibras Sintéticas y Algodón





Generación de Microfibras

Muestras - Telas



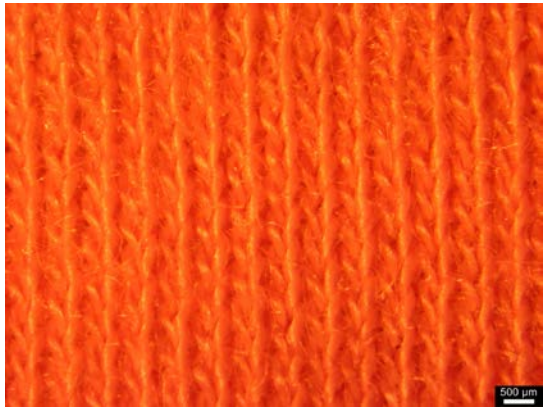
100% Algodón

100% Rayón

Estructura de las Telas

Tejido de Punto por Trama

(Interlock)



100% Poliéster

50/50 Poliéster/Algodón

Experimentos de Lavado Acelerado

Metodología Experimental

Preparación de las Muestras

4 in x 4 in
Pre-Lavadas

http://www.sdlatlas.com/consumable/81/Container-Seals-(pack-of-8)

Preparación de los Contenedores

1 pieza de tela/ Contenedor
25 bolas metálicas/ Contenedor
150 ml de Detergente (1.47g Detergente Liquido Estándar de AATCC por litro de agua

SDL Atlas Launder-Ometer

Ciclo de Lavado

16 min
Temperatura Constante
8 Contenedores / Ciclo

Recolección del Agua de Lavado

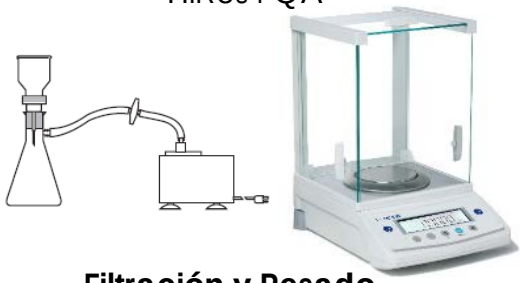
Tela Lavada

Agua con Microfibras

Cuantificar

(Robertson et al. 1999)

Analizador de Calidad de Fibras
HiRes FQA

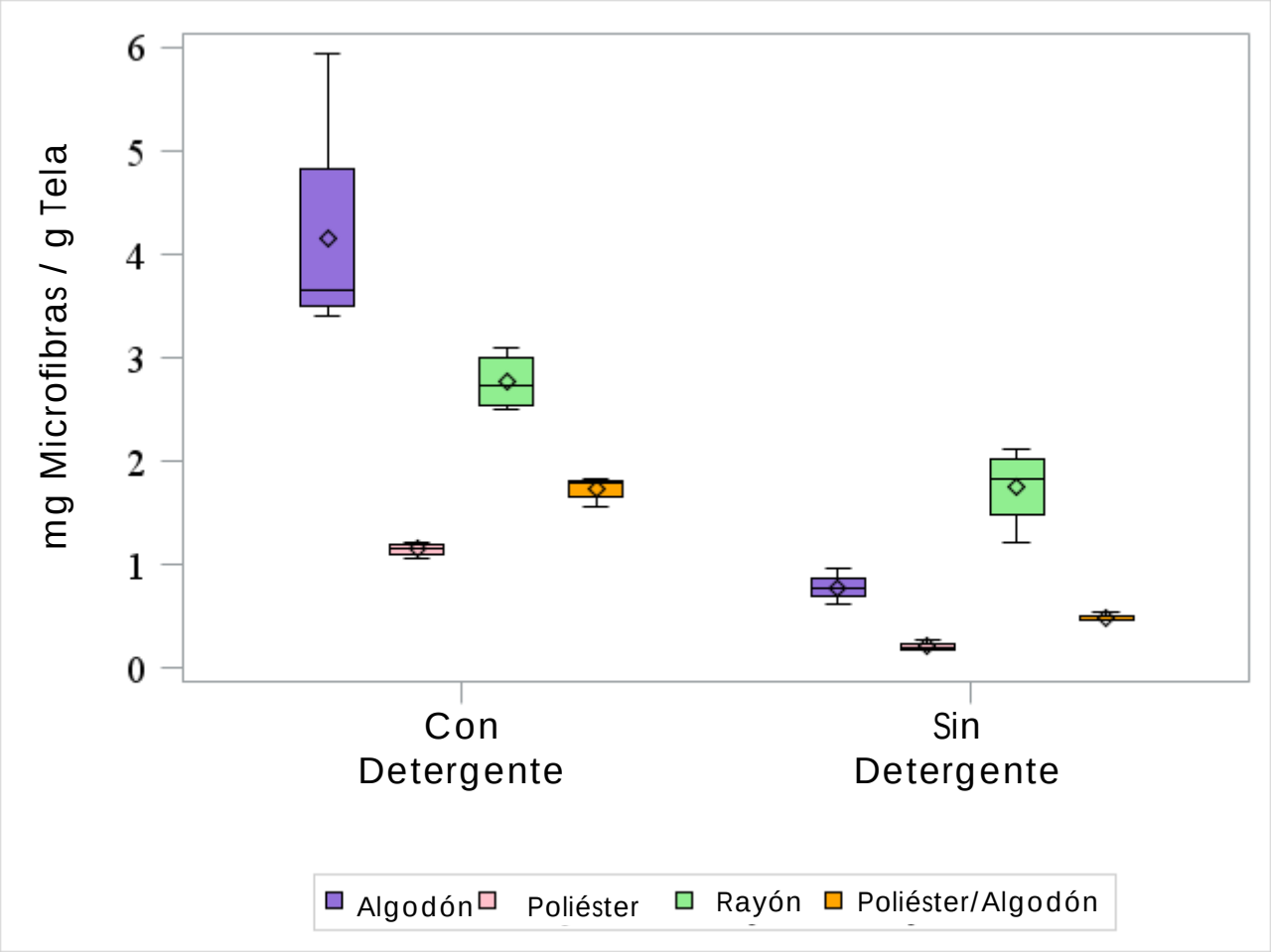


Filtración y Pesado

Robertson, G., Olson, J., Allen, P., Chan, B. E. N., and Seth, R. (1999). "Measurement of fiber length, coarseness, and shape with the fiber quality analyzer," Tappi Journal, 82(10), 93–98.

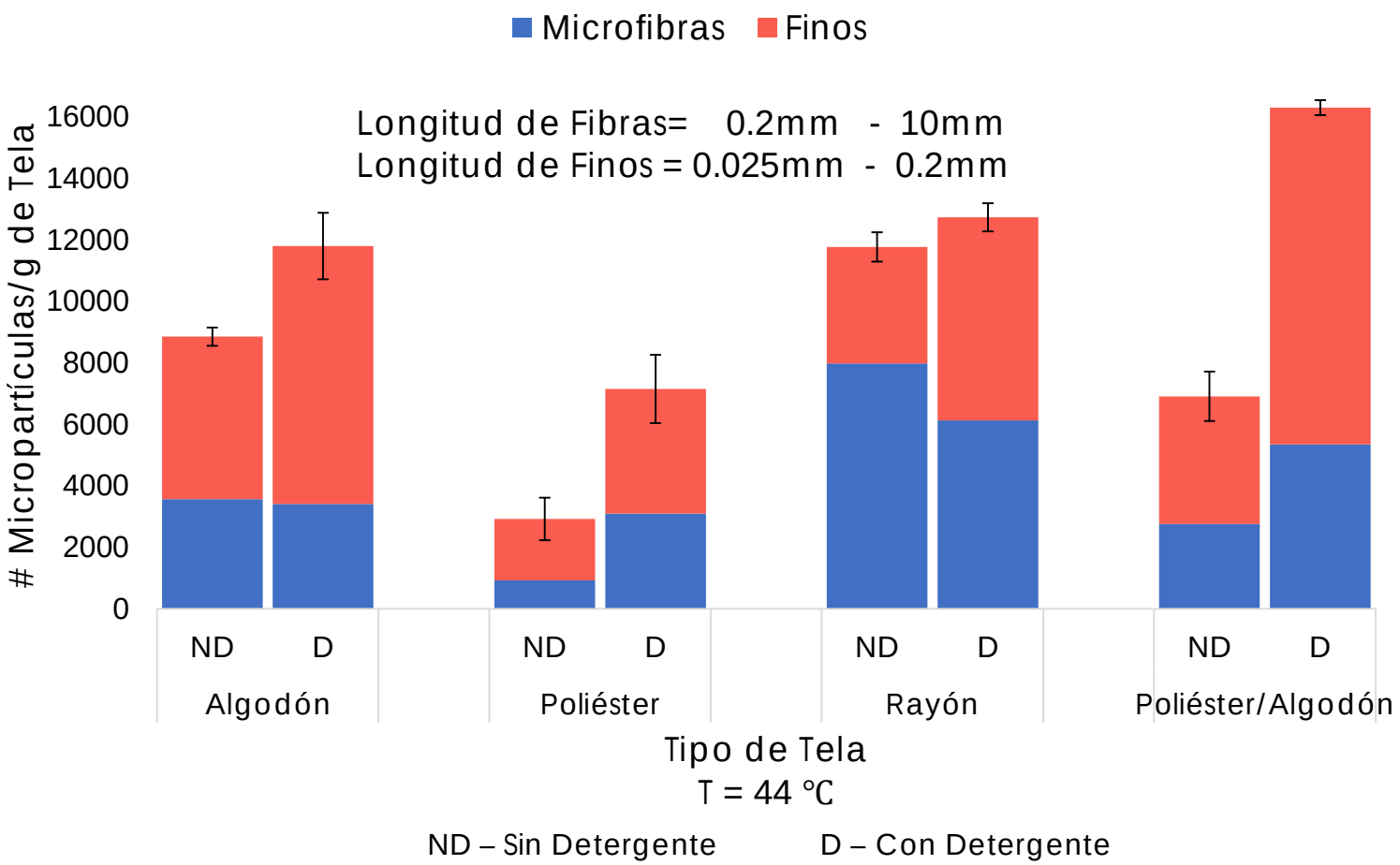
Experimentos de Lavado Acelerado

Resultados – Efecto del Uso de Detergente



Experimentos de Lavado Acelerado

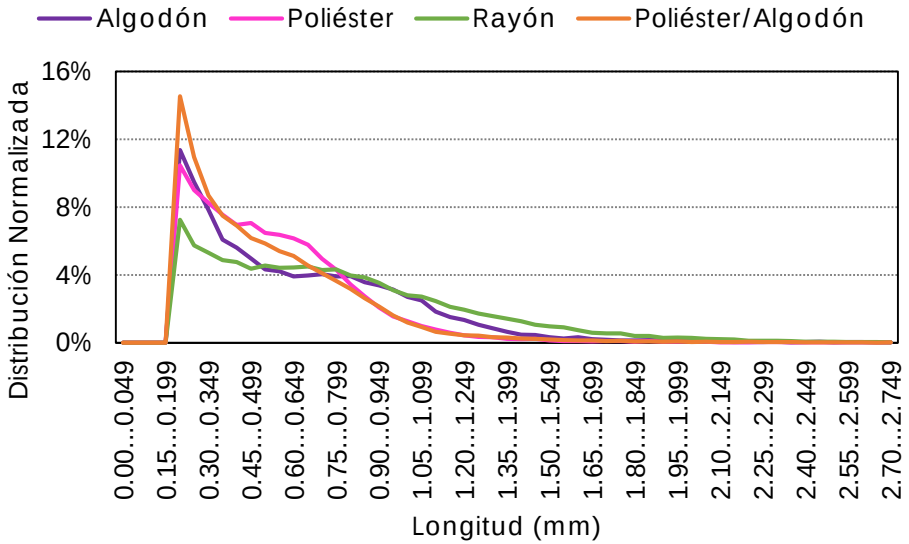
Resultados – Efecto del Uso de Detergente



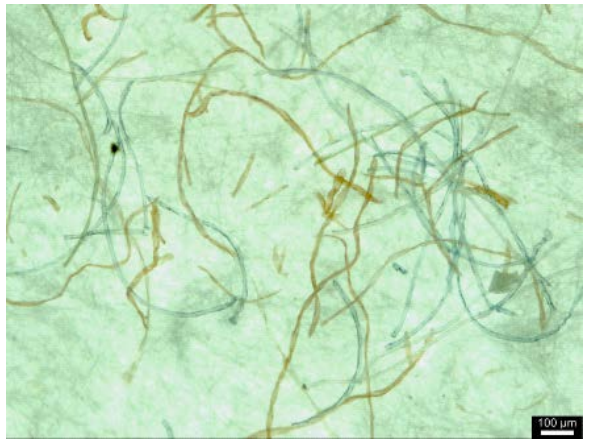
Experimentos de Lavado Acelerado

Resultados – Distribución de Tamaño

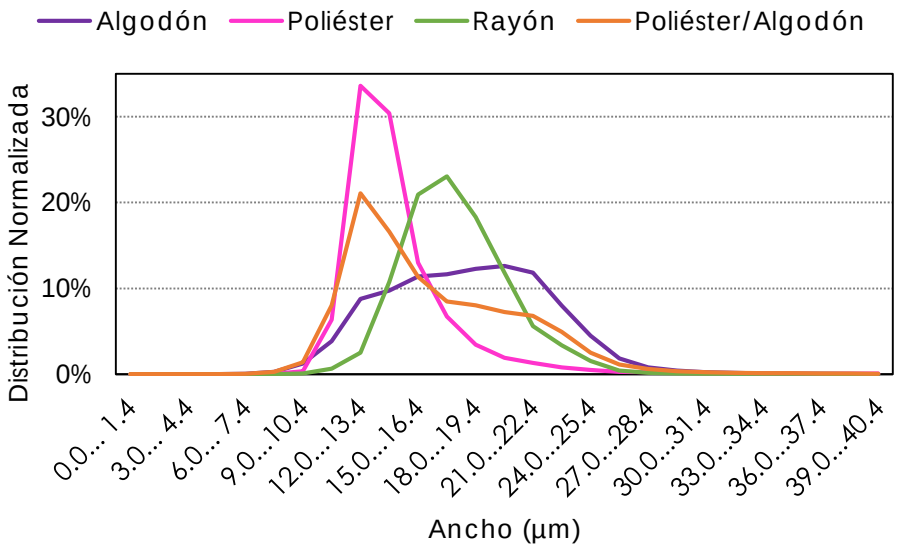
Condición 2, Con Detergente T = 44 °C



Longitud de Fibras = 0.2mm - 10mm



50/50 Poliéster/Algodón



Longitud de Fibras = 0.5mm - 10mm
Ancho = 7 µm - 60 µm

Experimentos de Lavado Acelerado

Resumen

- El lavado acelerado de las telas genero 0.5 – 4.0 mg de microfibras y 5000-15000 microfibras por gramo de tela lavada.
- En general, telas hechas en base a fibras naturales o semi-sintéticas generaron mas microfibras que telas de poliéster (0.25-0.50 mg/g de tela).
- La generación de microfibras durante el lavado de telas es afectada principalmente por el uso de detergente.
- La influencia de la temperatura no es significativa.
- La longitud de las fibras varía de 0.2 mm a 1.8 mm y el ancho de 9 a 26 µm.
- Más del 50% de las microfibras generadas tienen un tamaño inferior a 200 µm.

Biodegradación Acuática de Hilos

Biodegradación Acuática de Hilos

ISO 14851

Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de plásticos en un medio acuoso. Midiendo la demanda de oxígeno en un respirómetro cerrado

Propósito: Evaluar el grado de biodegradabilidad de plásticos midiendo la demanda de oxígeno en un contenedor cerrado.

Inóculo no adaptado: Lodos activados de la planta de tratamiento "Neuse River" (~3000 ppm Solidos Suspendidos).

Mediciones: Demanda Biológica de Oxígeno (DBO).

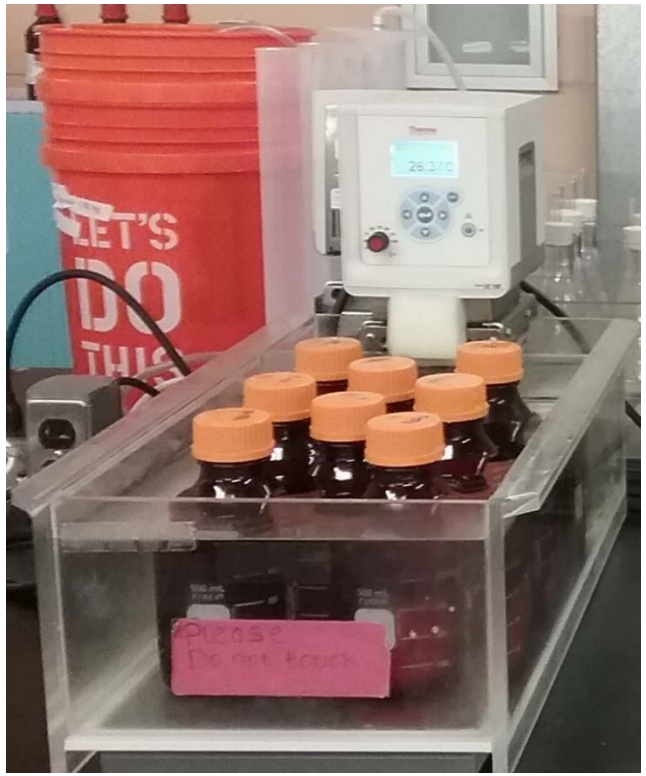
La prueba es válida si:

- ☑ El grado de biodegradación del material de referencia es > 60%.
- ☑ La DBO del blanco (FB) no excede los 60 mg/L, al final de la prueba.

ISO 14851:1999. (2005). Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials in an aqueous medium -- Method by measuring the oxygen demand in a closed respirometer.

Biodegradación Acuática de Hilos

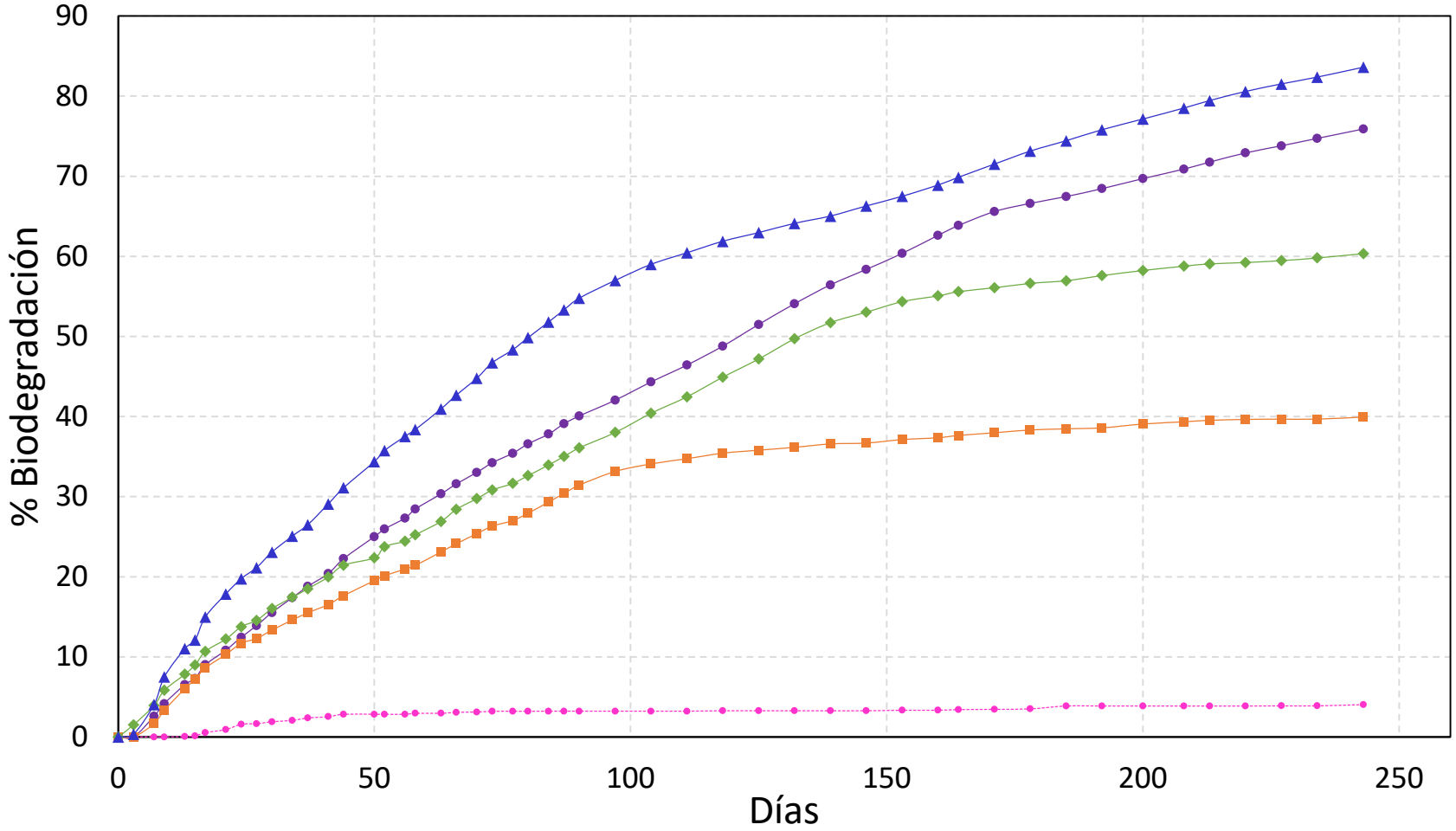
Sistema de Biodegradación



- 1 gramo de hilo por contenedor
- 1-2 gramos de Demanda Teórica de Oxígeno por Contenedor
- 4 ml de Inóculo por contenedor (~ 30 ppm)
- 3.4 mg de Oxígeno por Contenedor
- Medir el oxígeno disuelto y airear cada 2 días o según sea necesario.

Biodegradación Acuática de Hilos

Resultados



Celulosa Microcristalina
84%

Algodón
76%

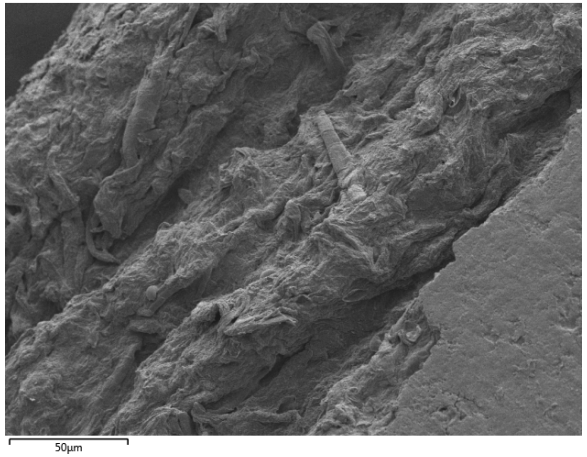
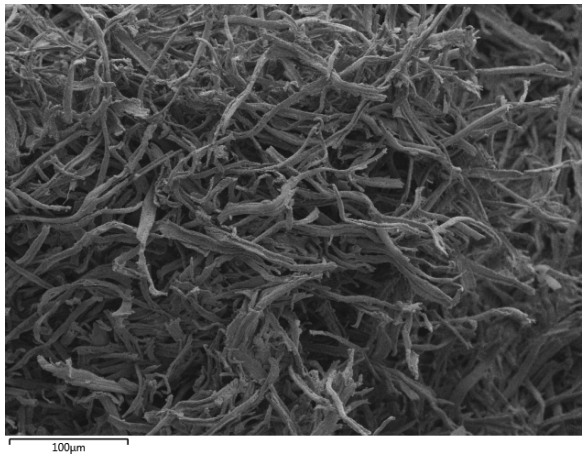
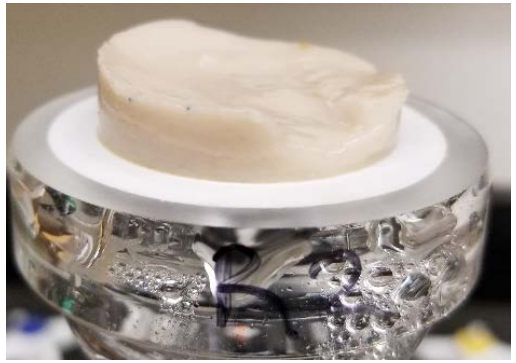
Rayon
60%

50/50 Poliéster/Algodón
40%

Polyester
4%

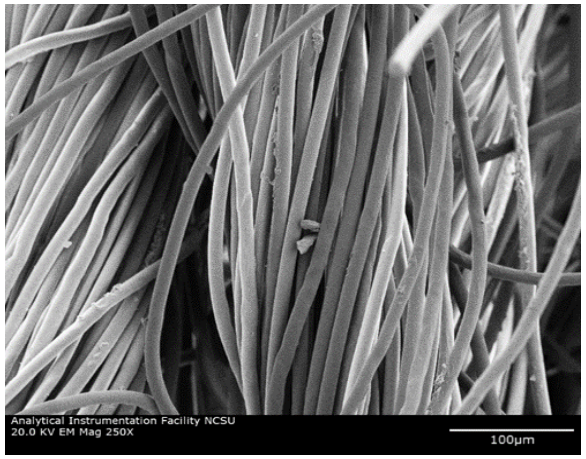
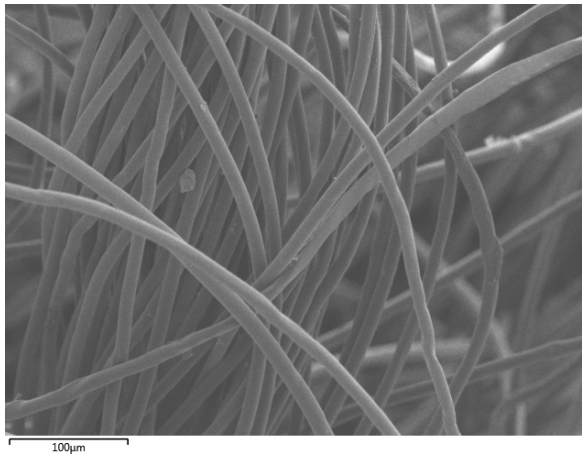
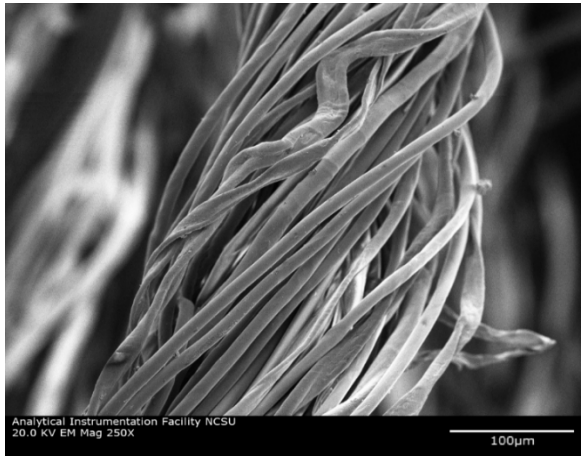
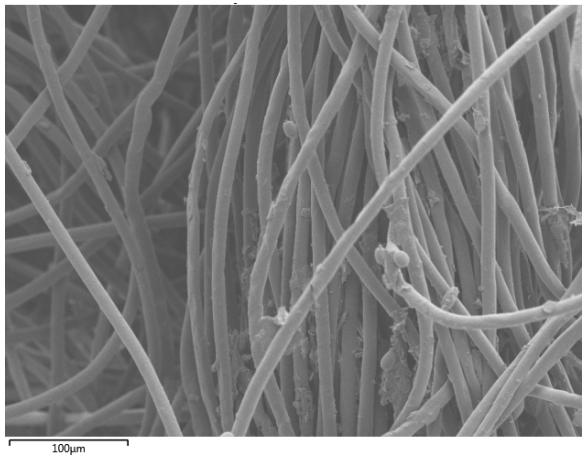
Biodegradación Acuática de Hilos

Resultados

	Antes	Después	Residuo
100% Algodón Hilos			
100% Rayón Hilos			

Biodegradación Acuática de Hilos

Resultados

	Antes	Después	Residuo
100% Poliéster Hilos			
50/50 Poliéster/Algodón Hilos			

Biodegradación Acuática de Hilos

Resumen

- El **Material de Referencia** (celulosa microcristalina) alcanzó el 84% de degradación. Este hecho indica que el inóculo funcionó hasta el final del experimento.
- La DBO final del blanco fue de 12 mg/L (no superó los 60 mg/L).
- El porcentaje final de biodegradabilidad en los materiales probados fue:
  - **Hilos de Algodón 76%,**
  - **Hilos de Rayón 60%,**
  - **Hilos de 50/50 Poliéster/Algodón 40%,**
  - **Hilos de poliéster 4%.**

Conclusiones

- El lavado acelerado de las telas genero 0.5 – 4.0 mg de microfibras y 5000-15000 microfibras por gramo de tela lavada.
- La generación de microfibras durante el lavado de telas es afectada principalmente por el uso de detergente.
- Las telas de Algodón y Rayón generaron mas microfibras que las telas de poliéster, tanto en peso con en numero de fibras.
- Bajo las condiciones de este estudio, los hilos de algodón y rayón son biodegradables mientras que los hilos de poliéster no lo son.

Siguientes Pasos

- Simular el proceso de biodegradación en medios acuáticos reales, utilizando agua de río, lago o mar usando el respirómetro automático RSA PF-8000.

- Evaluar el destino de estas microfibrass en la planta de aguas residuales (muestras de laboratorio o campo).

- Realizar estudios metagenómicos para identificar los organismos de la comunidad bacteriana en los sistemas en estudio a través del análisis de los genes relacionados con el ARN ribosomal procarionte 16S (16S rRNA).

Agradecimientos

NC STATE UNIVERSITY College of Natural Resources

Departamento de Biomateriales Forestales

Dr. Richard Venditti
Dr. Joel Pawlak

Cotton Incorporated

Laboratorio de Evaluación de Productos
Laboratorio de Servicio de Colores

Mary Ankeny
Suzanne Holmes
Angela Massengill
Tony Evans
Dr. Jesse Daystar

Australian Government
Cotton Research and Development Corporation

NC STATE UNIVERSITY Bio&Ag ENGINEERING

Laboratorio de Análisis Ambiental

Dr. Jay Chen
Dr. Cong Tu

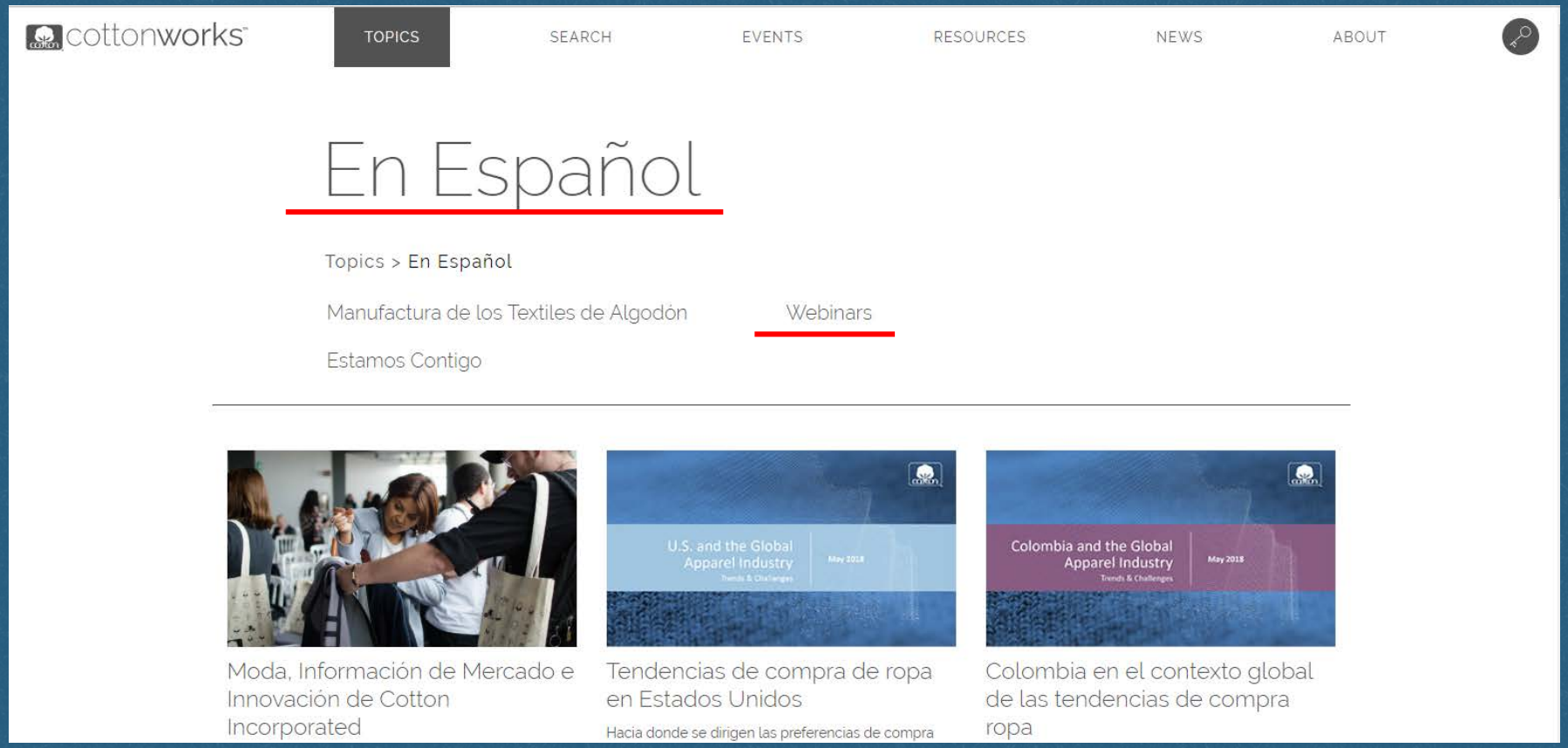
Neuse River
Planta De Tratamiento

Nathan Howell

al igual que en el suelo, el algodón:

se reintegra fácilmente al medio ambiente al descomponerse en sistemas acuáticos

cottonworks™



Regístrate en **cottonworks.com** y baja esta presentación en la sección de Español y Webinars

cottonworks™

impacto ambiental de la ropa más allá del guardarropa

Envía tus preguntas finales usando el ícono de preguntas en tu pantalla

Regálanos tus comentarios sobre esta presentación antes de que salgas del webinar.