

## Annex 1: Correu electrònic a Coca-Cola España



*The Coca-Cola Company* és una corporació multinacional nord-americana amb interessos en la fabricació, venda minorista i comercialització de concentrats i xarops per begudes no alcohòliques.

- Data del correu: 11 novembre 2019
- Resposta: 12 novembre 2019



**Coca-Cola España** contacto@cocacola.es mitjançant 5yt71nb22ld43hmy5ebg.2-ca1ceas.eu7.bnc.salesforce.com per a mi ▾



Estimado [REDACTED],

Gracias por su mensaje y por el interés demostrado. En relación a su consulta le informamos que las marcas Ades y Honest, utilizan botellas plantbottle. Puede encontrarlas a la venta en grandes superficies: Carrefour, Corte Inglés, Caprabo ... Le adjuntamos un enlace que puede servirle de ayuda:

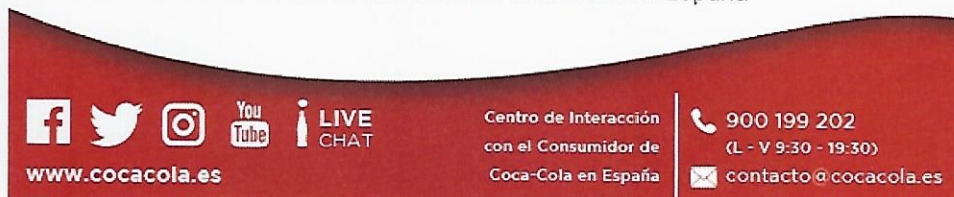
<https://www.cocacolaespana.es/historias/plant-bottle-coca-cola>

Permanecemos a su disposición para cualquier consulta adicional.

Reciba un cordial saludo,

Susana

Centro de Interacción con el Consumidor de Coca-Cola en España





## Annex 2: Correu electrònic a ASOBIOCOM

ASOBIOCOM és una associació que es dedica a promoure arreu d'Espanya la producció, la comercialització i la utilització de plàstics biodegradables i compostables. També s'encarrega de difondre informació sobre aquests materials, coordinar i donar suport a iniciatives que tinguin com a finalitat augmentar la producció d'aquests plàstics...





- Data del correu: 11 novembre 2019
- Resposta: 12 novembre 2019

   
per a asobiocom

11 de nov. 2019 21:36 ☆ ↩ ⋮

Estimados Señores,

Mi nombre es , una estudiante de Bachillerato del Instituto .


Me pongo en contacto con ustedes para solicitarle información sobre bioplásticos.


Estas últimas semanas he estado intentando adquirir envases fabricados con diferentes tipos de bioplástico para poder incluirlos en mi proyecto.

Después de visitar diferentes grandes superficies de mi localidad, sólo he podido conseguir envases fabricados con PLA.

Les agradecería, si es posible, que me indicaran a qué empresas podría dirigirme para conseguir productos fabricados con diferentes tipos de bioplástico como PHA, PBAT, PCL, PET de origen vegetal, etc.

Les agradezco de antemano su colaboración que sería de gran ayuda para mí.

Atentamente,  


 asobiocom@asobiocom.es  
per a mi

12 de nov. 2019 8:52 ☆ ↩ ⋮

Buenos días,

En primer lugar, muchas gracias por ponerte en contacto con Asobiocom. No tenemos asociadas empresas fabricantes de envases compostables, pero te voy a comentar las empresas que tenemos, por si alguna puede ayudarte directa o indirectamente.

**Empresas Fabricantes de Materia Prima** (estas empresas venden la grana de los materiales que buscas a las empresas fabricantes, es decir, puede que te pongan en contacto con fabricantes de envases porque son sus clientes):

- BASF <https://www.asobiocom.es/basf/>
- BIORVE <https://www.asobiocom.es/biorve/>
- BIOFID <https://www.asobiocom.es/biofid/>
- INZEA BIOPOXYMIR <https://www.asobiocom.es/inzea-nature/>
- Ennos <https://www.asobiocom.es/ennos/>
- Novamont <https://www.asobiocom.es/novamont/>
- NatureWorks <https://www.asobiocom.es/natureworks/>
- Pliant <https://www.asobiocom.es/pliant/>
- ADIOLASTICS <https://www.asobiocom.es/adioplastics/>

**Empresas Fabricantes de Bolsas:**

- Plastel <https://www.asobiocom.es/plastel/>
- Solare <https://www.asobiocom.es/solare/>

**Empresa fabricante de Artículos Monosus:**

- Nupik <https://www.asobiocom.es/nupik/>

**Empresa fabricante de Plásticos/Productos Hidrosolubles:**

- Plantas Hidrosolubles (GreenCycles) <https://www.asobiocom.es/plantas-hidrosolubles/>


**Empresa fabricante de Tintas Biodegradables:**

- KacChimigraf <https://www.asobiocom.es/kac-chimigraf/>

A través de los enlaces puedes ver más información sobre la empresa y obtener los datos de contacto para poder hablar con ellos.

Si te surge cualquier cuestión más, no dudes en volver a escribirnos.

Un saludo,  
Cristina Galán  
Apoyo a Secretarías Generales

 CV Ciudad 18  
28020 - MADRID (ESPAÑA)  
Teléfono: +34 91 713 08 11  
[www.asobiocom.es](http://www.asobiocom.es)

## Annex 3: Correu electrònic a Soretrac

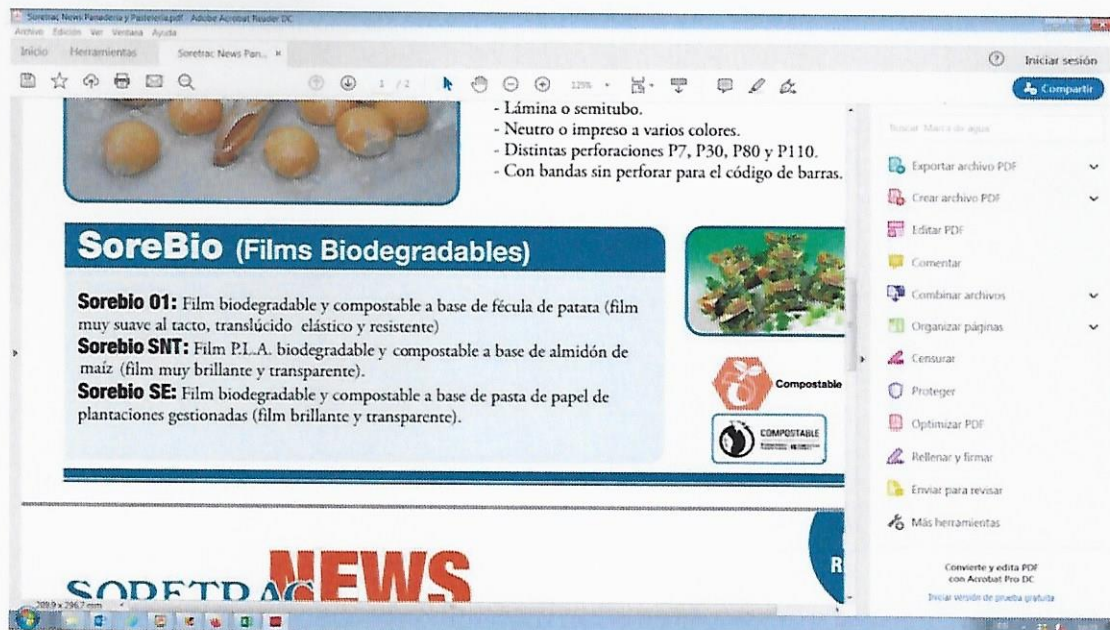
Soretrac és una empresa dedicada a l'embalatge retràctil. Entre d'altres tipus, fabriquen film biodegradable i compostable, "SoreBIO", de tipus PLA i fabricat amb recursos renovables.

# SORETRAC

- Data del correu: 13 novembre 2019
- Resposta: 14 novembre 2019

per a Sore -  
Estimados Señores,  
Mi nombre es [redacted] soy estudiante de Bachillerato del Instituto [redacted] Este curso estoy trabajando en un proyecto de investigación sobre los bioplásticos y es este el motivo por el cual les escribo este correo.  
Tras visitar su página web y ver que comercializan film biodegradable, les agradecería, si es posible, que me indicaran con qué tipo de bioplástico está fabricado y bajo qué marca comercial lo podría encontrar en el mercado para poder incluirlo en mi proyecto.  
Les agradezco de antemano su colaboración que sería de gran ayuda para mí.  
Atentamente,  
[redacted]

Soretrac, S.A. [sore@soretrac.es](mailto:sore@soretrac.es)  
per a Sore -  
Buenos días  
Adjunto la información solicitada



Estados  
Soretrac, S.A.  
Tel: 943019669  
[sore@soretrac.es](mailto:sore@soretrac.es)  
[www.soretrac.es](http://www.soretrac.es)  
SORETRAC

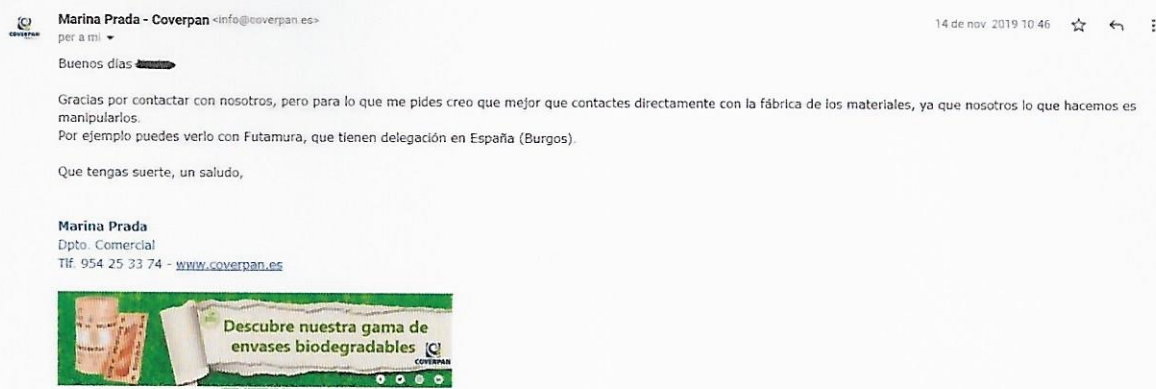
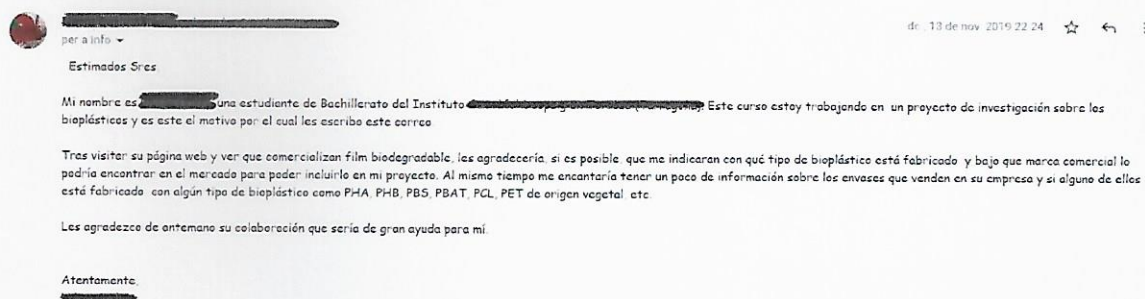


## Annex 4: Correu electrònic a Coverpan



Coverpan és una empresa pionera en la utilització de matèries primeres sostenibles per a la producció d'envasos flexibles. Tenen una àmplia gamma de productes d'origen biològic, biodegradables i compostables.

- Data del correu: 13 de novembre de 2019
- Resposta: 14 de novembre de 2019



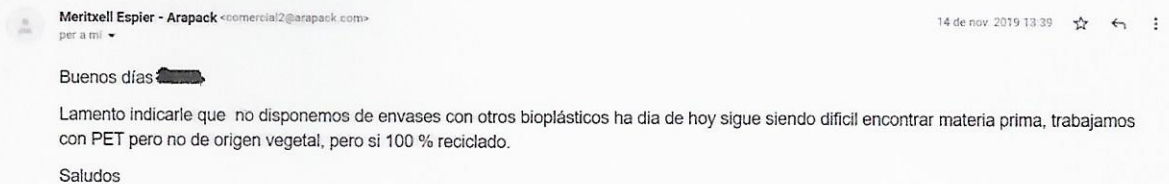
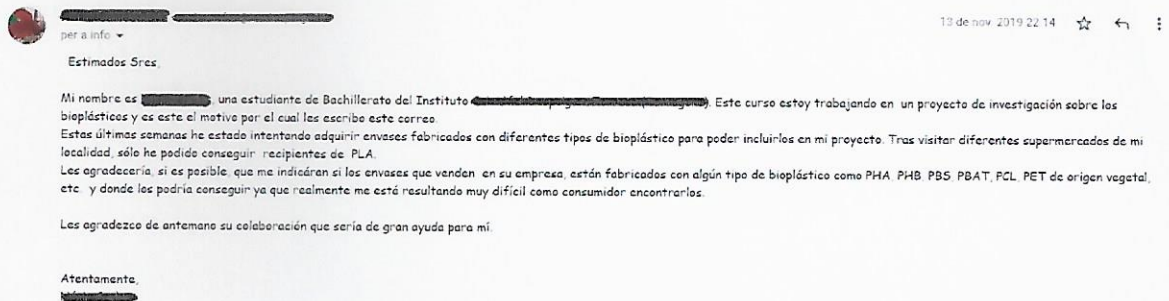


## Annex 5: Correu electrònic a Arapack



Arapack és una empresa especialista en disseny i fabricació d'envasos i embalatges de plàstic. També ofereixen el servei d'envasament. Treballen de forma molt activa en el sector industrial, alimentari i farmacèutic.

- Data del correu: 13 de novembre de 2019
- Resposta: 14 de novembre de 2019



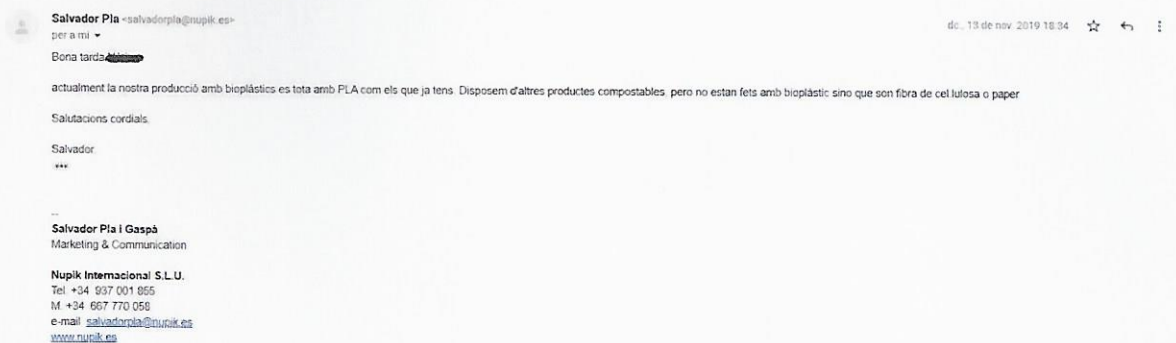
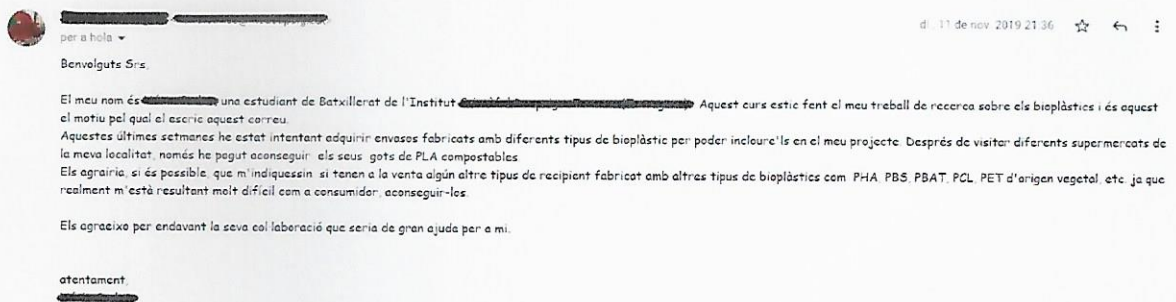
Meritxell Espier  
Pol. Ind. Alcalde Caballero. c/ Monasterio de las Huelgas, 23  
50014 - ZARAGOZA (Spain)  
Tel. +34 976 479 064 - Fax. +34 976 476 224

## Annex 6: Correu electrònic a *Nupik*



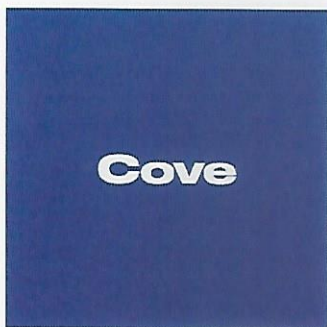
*Nupik* Internacional són líders en la fabricació de parament sostenible d'un sol ús, amb productes que gaudeixen de gran acceptació a tot el món.

- Data del correu: 11 de novembre de 2019
- Resposta: 13 de novembre de 2019



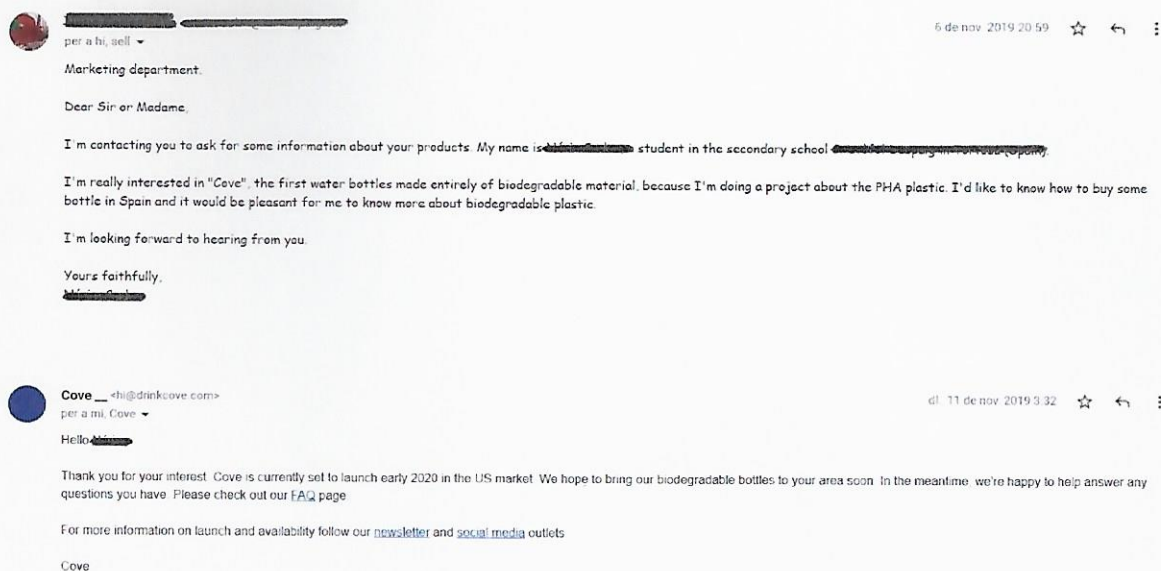
## Annex 7: Correu electrònic a Cove

Amb seu a Los Angeles, Cove és una corporació d'utilitat pública recolzada per un grup d'inversors notables com Marc Benioff, *Incite.org*, Michael Birch, Tony Robbins i els fundadors de *Dollar Shave Club*, *RXBAR*, *Honest Co*, *Nest* i *Casper*. Ells han creat la primera ampolla d'aigua feta totalment de material biodegradable. Aquest material, PHA,



es descompondrà en CO<sub>2</sub>, aigua i residus orgànics en una compostadora o en un abocador, o fins i tot també a l'oceà. Cove va ser nomenada *Plastic-Free Innovation Of The Year* i es llançarà al mercat l'any 2020.

- Data del correu: 6 de novembre de 2019
- Resposta: 11 de novembre de 2019





## Annex 8: Correu electrònic a Ana Valera





**ainia**  
centro tecnológico

La doctora Ana Valera treballa al departament de Nous Productes i Processos de AINIA, un centre tecnològic on treballen per a impulsar la competitivitat de les empreses a través de la innovació.

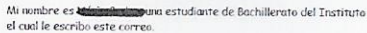

Han participat en diversos projectes de R + D a Europa i a països tercers, entre els quals destaca l'anomenat *PHBOTTLE*. La finalitat d'aquest projecte era crear un prototip d'envàs fabricat amb PHB per reduir a llarg període el consum d'energia, les emissions de diòxid de carboni i els costos de tractament de residus.

- Data del correu: 13 de novembre de 2019
- Resposta: 14 de novembre de 2019

 **Ministerio de Ciencia**   
per a avalera

13 de nov. 2019 22:06 ☆ ↶ ⋮


Estimada Dra. Ana Valera,



Mi nombre es  una estudiante de Bachillerato del Instituto  Este curso estoy trabajando en un proyecto de investigación sobre los bioplásticos y es este el motivo por el cual le escribo este correo.

Estos últimos semanas he estado leyendo diferentes artículos sobre el proyecto PHBOTTLE y realmente me parece fascinante y muy innovador. Enhorabuena! Estos artículos son algunos del 2016 y se habla de un prototipo de envase fabricado con PHB. Dra, le agradecería si le fuera posible, me indicara en qué fase se encuentra este proyecto y si ya se ha comercializado este envase. Necesitaría incluir una muestra de bioplástico PHB en mi proyecto y me está resultando muy difícil encontrar en el mercado.

Al mismo tiempo sería de gran ayuda también para mí, si me pudiera dar un poco más de información sobre el proyecto o dónde poder encontrarla.


Le agradezco de antemano su colaboración que sería de gran ayuda para mí.

Atentamente,  


 **AINIA - Ana Valera**   
per a mi

14 de nov. 2019 9:51 ☆ ↶ ⋮

**ainia**  
centro tecnológico

Buenos días 

Me alegro que el tema de los bioplásticos esté llegando a los institutos; es bueno saber que existe una concienciación de la necesidad de utilizar otro tipo de materias primas desde edades tempranas.

Comentarte que el proyecto PHBOTTLE terminó en 2016, es por eso que no has encontrado información más reciente. PHBOTTLE fue un proyecto de I+D financiado por la Comisión Europea bajo el 7º Programa Marco (un programa europeo de financiación de proyectos de I+D). La mayor parte de la información generada en el proyecto es confidencial pero existe una parte pública que puedes encontrar en los siguientes links:

<http://www.phbottle.eu/>

<https://www.youtube.com/watch?v=0mGkACE6usM>

<https://cordis.europa.eu/project/view/103432/factsheet/en>

En este último link hay una pestaña llamada "Reporting" donde se encuentra el report final público del proyecto. Existe la posibilidad de poder descargarse el archivo pdf de este informe al final de la página.

No es de extrañar que no encuentres muestras de PHB en el mercado ya que es un material caro en comparación con otros biopolímeros o plásticos de origen petroquímico. Sintiendo mucho, yo no puedo enviarte ninguna muestra ya que, como te he comentado antes, algunos resultados del proyecto son confidenciales y el material en sí también lo es (debería pedir permiso a todos los socios del proyecto para poder enviarte una muestra). Además, es probable que el material que generamos en el proyecto esté deteriorado ya por el transcurso del tiempo.

Espero que te sirva de ayuda todo lo que te he pasado. ¡Mucho ánimo con el proyecto!

Saludos,

Dr. Ana Valera  
Departamento de Nuevos Productos y Procesos  
New Products and Processes Department  
avalera@ainia.es  
<http://www.ainia.es>  
Móvil +34 672 480 594

## Annex 9: Entrevista per correu electrònic a Anna Klimek



- Empresa: *NaturePlast*. Juntament amb la seva societat filial *BiopolyNov* estan especialitzades en l'acompanyament a empreses interessades a desenvolupar productes a partir de materials bioplàstics.
- Comercial d'exportació i persona entrevistada: Anna Klimek



- Plataforma emprada per dur a terme l'entrevista: *Gmail*: el correu electrònic de *Google*
- Dia de la posta en contacte: 14 novembre 2019



per a a.klimek

14 de nov. 2019 16:05 ☆ ↶ ⋮

Chère Madame,

Je m'appelle [redacted], étudiante au secondaire à l'Institut [redacted].  
Je vous contacte pour demander des informations sur les bioplastiques.  
Ces dernières semaines, j'ai essayé d'acquiescer des conteneurs fabriqués avec différents types de bioplastique afin de pouvoir les inclure dans mon projet de dernière année.  
Après avoir visité différents supermarchés dans ma ville, je n'ai pu obtenir que des récipients en PLA.  
J'apprécierais, si possible, de m'indiquer les entreprises dans lesquelles je pourrais aller pour obtenir des produits fabriqués avec différents types de bioplastique tels que PHA, PBS, PBAT, PCL, PET d'origine végétale, etc. Etant donné que je trouve vraiment très difficile, en tant que consommateur, de les obtenir.  
Dans le même temps, je souhaiterais, si possible, avoir des informations sur tous les bioplastiques que vous distribuez.

Je vous remercie par avance de votre collaboration qui me serait très utile.

Cordialement,

[redacted]



Anna Klimek «a.klimek@natureplast.eu»  
per a mi

18 de nov. 2019 14:40 ☆ ↶ ⋮

Bonjour,

Merci pour votre e-mail et l'intérêt que vous portez à notre société.

Veuillez trouver en pièce jointe la présentation de notre société et le portfolio des matières que nous proposons.

Nous n'avons pas d'informations sur la commercialisation des produits de nos clients malheureusement.

Best regards / Cordialement / Pozdrawiam  
Anna Klimek  
Export Sales Manager



a.klimek@natureplast.eu  
Tel: +33(0) 2 50 53 75 19 / +33(0) 671 581 174  
Fax: +33(0) 2 31 84 70 98  
Natureplast  
11, rue François Arago  
14123 IFS  
France

 **Anna Klimek** «a.klimek@natureplast.eu»  
per a mi ▾ 17 de des 2019 15:41 ☆ ↶ ⋮

Bonjour,

Avez-vous bien reçu mon mail précédent ?

Etes-vous toujours intéressée par les matières bio ?


Merci d'avance pour votre réponse

Best regards / Cordialement / Pozdrawiam  
Anna Klimek  
Export Sales Manager

 **NaturePlast**  
Bioplastics Expert

 **BiopolyNov**  
Bioplastics R&D

[a.klimek@natureplast.eu](mailto:a.klimek@natureplast.eu)  
Tel : +33(0) 2 50 53 75 19 / +33(0) 671 581 174  
Fax : +33(0) 2 31 84 70 98  
Natureplast  
11 rue François Arago  
14123 IFS  
France


 [Redacted Name]  
per a Anna ▾ 22 de des 2019 19:13 ☆ ↶ ⋮

Bonjour Anna Klimek,

Merci d'avoir pensé avec moi et pour m'envoyer les documents de votre entreprise, ils m'ont été très utiles. Je m'intéresse beaucoup aux bioplastiques car je fais un projet de recherche pour le lycée et je dois chercher le plus d'informations possible sur ce sujet pendant un an. Ce serait d'une grande aide pour moi si vous pouviez répondre à quelques questions :

- Avez-vous constaté une augmentation de la demande pour ce type de matériau ces dernières années?
- Vendez-vous vos produits uniquement en Europe ou aussi dans le reste du monde?
- Dans quels pays la demande est la plus grande?
- Quel type de bioplastique est le plus demandé?
- Quels sont les secteurs d'activité (pharmacie, cosmétique, alimentaire, chimie ...) les plus intéressés par la commercialisation de leurs produits emballés en bioplastiques?

Merci d'avance pour votre temps. Je vous souhaite une bonne année.



 [Redacted Name]  
per a Anna ▾ 15 de gen 2020 18:19 ☆ ↶ ⋮

Bonjour Anna,

Je vous ai envoyé un email quand vous étiez en vacances. Je ne suis pas sûr que vous l'ayez reçu. C'est pour cela que je vous l'envoie à nouveau. Il serait utile pour moi que vous puissiez répondre à ces questions.

Merci d'avance pour votre temps.



 **Anna Klimek** «a.klimek@natureplast.eu»  
per a mi ▾ 16 de gen 2020 9:25 ☆ ↶ ⋮

Bonjour

Veuillez excuser le retard de ma réponse

Vous pouvez trouver les réponses à vos questions ci-dessous

Best regards / Cordialement / Pozdrawiam  
Anna Klimek  
Export Sales Manager

 **NaturePlast**  
Bioplastics Expert

 **BiopolyNov**  
Bioplastics R&D

[a.klimek@natureplast.eu](mailto:a.klimek@natureplast.eu)  
Tel : +33(0) 2 50 53 75 19 / +33(0) 671 581 174  
Fax : +33(0) 2 31 84 70 98  
Natureplast  
11 rue François Arago  
14123 IFS  
France



Irene A.: Avez-vous constaté une augmentation de la demande pour ce type de matériau ces dernières années?

Anna: Oui, depuis 2-3 ans la demande a augmenté considérablement.

Irene A.: Vendez-vous vos produits uniquement en Europe ou aussi dans le reste du monde?

Anna: Nous vendons principalement en Europe, parce que la demande vient de l'Europe mais nous honorons également les demandes du reste du monde.

Irene A.: Dans quels pays la demande est la plus grande?

Anna: Il n'y a pas vraiment un pays qui sort du lot. Nous avons de la demande des pays comme : Espagne, Italie, Allemagne, France, UK, Pays-Bas, Pologne, Croatie, Roumanie, USA, Canada etc.

Irene A.: Quel type de bioplastique est le plus demandé?

Anna: Les matières les plus populaires sont : PLA, PHA, PBS mais aussi les élastomères et les compound sur mesure que nous fabriquons.

Irene A.: Quels sont les secteurs d'activité (pharmacie, cosmétique, alimentaire, chimie ...) les plus intéressés par la commercialisation de leurs produits emballés en bioplastiques?

Anna: Le marché le plus demandeur en ce moment est (dans l'ordre) : emballage alimentaire, secteur agro-alimentaire, cosmétique et autres.

## Annex 10: Visita planta de compostatge Camarles



- Empresa: EDAFO
- Localització de la planta: Camí Lo Filato s/n, Camarles (Tarragona)
- Cap de planta: David Sanchez Berenguer
- Dia de la visita: 18 de juny de 2020
- Hora de la visita: 10:00h

Davant el dubte d'on feia cap la matèria orgànica procedent de les ciutats, vam cercar si hi havia alguna planta de compostatge a Catalunya, més concretament per les Terres de l'Ebre. La cerca ens va portar a Camarles, on l'empresa privada EDAFO té instal·lada una de les seves plantes de tractament de residus orgànics. Al posar-nos en contacte amb David Sanchez Berenguer, cap de la planta, ens va informar que allí rebien residus agrícoles (palla, closques de fruits secs, fruita en mal estat...), industrials (subproductes d'extractes vegetals de la indústria farmacèutica i de les indústries del vi, la cervesa, l'oli i el cafè, arenes o terres de filtració...), forestals (escorça d'arbres, branques de poda...), ramaders (fems i gallinassa) i urbans (restes de poda i de neteja de jardins i llots de depuradores urbanes) però que no els arribaven els residus urbans procedents de la recollida selectiva i per tant, no tractaven amb els anomenats bioplàstics. Existeixen un altre tipus de plantes especialitzades en el compostatge de la fracció orgànica de residus municipals (FORM). Malgrat tot, com que el procés de compostatge és molt similar en els dos casos, David es va oferir a fer-nos una visita per les instal·lacions.

La quedada es va formalitzar el 18 de juny de 2020 a les 10:00h. Ens va rebre David i després d'una breu presentació va començar a explicar-nos el procés de compostatge, al mateix temps que anàvem avançant per les instal·lacions: Un cop reben els residus, els classifiquen segons si són restes vegetals o no. Les restes vegetals les trituren per a acte seguit, mesclar 1 part dels residus amb 4 parts d'aquesta poda, que aporta porositat. La barreja resultant l'acumulen en una gran pila, la qual és sotmesa al procés de compostatge. Ens va explicar que aquest és possible gràcies a l'acció de microorganismes, els quals descomponen la matèria orgànica, i que consta de diverses fases. La primera d'elles anomenada termòfila, on les piles es van voltejant cada 2 mesos. Aquest voltatge fa que la temperatura es mantingui a uns 70°C aproximadament i proporciona l'oxigenació necessària per a la supervivència dels microorganismes. A més, les piles són regades sovint per a assegurar unes condicions d'humitat òptimes.

Ens va dir que, tot i que aquestes tres condicions ambientals havien de trobar-se entre uns paràmetres determinats, no es mirava molt i es feia tot una mica a l'alça. Després d'això, es passa a una altra fase anomenada mesòfila, d'una durada també de 2 mesos aproximadament, on les diferents piles de matèria orgànica maduren, és a dir, les deixen reposar. Com que no totes les restes es descomponen a la mateixa velocitat, al finalitzar aquesta fase de maduració, les que no s'han descompost adientment són retornades al principi del procés. Finalment, el producte obtingut és el compost, també anomenat garbell o adob, el qual ja pot ser comercialitzat.

Tot i que a Camarles no tracten amb els residus urbans procedents de la recollida selectiva, on fan cap els bioplàstics biodegradables, aquesta visita ens va ser de gran ajuda a l'hora de conèixer el procés de compostatge. David Sanchez, tot i no haver estat gaire informat sobre el tema dels bioplàstics, ens va aportar la seva opinió. Per a ell els plàstics convencionals són un destorb, ja que quan troben algun plàstic intrús entre els residus el treuen immediatament i creu que passa el mateix en les plantes de compostatge FORM, les que sí reben els residus municipals. Pel que fa als bioplàstics, el simple fet de que alguns es biodegradin li van semblar una meravella i ens va dir que, si realment compleixen aquesta condició, poden arribar a tenir un gran futur.



Imatge 1. Excavadora barrejant els residus amb les restes vegetals o de poda.





Imatge 2. Piles de residus en la fase termòfila o de descomposició.

## Annex 11: Entrevista per Skype a Mercè Mariano Geira



- Persona entrevistada: Mercè Mariano Geira  
Llicenciada en Ciències Ambientals per la Universitat de Girona. Actual responsable de la gestió de residus de l'àrea tècnica del Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre (COPATE)



- Plataforma emprada per dur a terme l'entrevista: Skype
- Dia de l'entrevista: 10 de juliol de 2020
- Hora de l'entrevista: 12:37h
- Durada de l'entrevista: 14'15"

Irene A.: Jo estic fent el treball de recerca. He acabat 1er de Batxillerat i el tinc que presentar a 2on. Podíem triar el tema que volguéssim i vaig decidir fer-lo sobre els bioplàstics perquè com ara hi ha tot el problema del *littering* de l'acumulació de plàstics als mars i a la natura en general, volia esbrinar si els bioplàstics podien arribar a ser o no, una possible solució a aquest problema. Llavors volia parlar en tu perquè vaig esbrinar que los bioplàstics es compostaven juntament en la matèria orgànica.

Mercè: Conforme. Jo sóc tècnica de residus i et puc donar el meu punt de vista de la situació actual.

Irene A.: Sí.

Mercè: Dels problemes que tenim l'administració local a l'hora de gestionar les recollides, tot el referent a la fracció i envasos, i a pesar que jo no sóc química ni experta en materials, et puc parlar de les tendències que he anat veient. Però no et puc donar una visió del sector de dir no escolta mira, hi haurà una directiva europea d'aquí x anys que prohibirà el plàstic d'un sol ús a tot Europa, que prohibirà els plàstics d'origen del petroli i a partir d'ara farem servir bioplàstics de materials orgànics que es podran degradar. Jo tota aquesta informació no te la puc donar perquè no és el meu àmbit competencial. D'acord?

Irene A.: D'acord!

Mercè: El que sí que et puc dir es que s'han fet petits avanços en aquest aspecte, per exemple, l'any vinent, els plàstics d'un sol ús es prohibiran, tot lo que són palletes, tot lo que són gots de plàstic, cobreteria de plàstic de les festes... Tot això, ja no existirà. I sí que és veritat que al mercat ja comencen a haver alternatives produïdes a partir de la patata.

Irene A.: Sí de midó.

Mercè: Sí, que comencen a haver-hi alternatives de vaixelles d'un sol ús a preus competitiu. Perquè abans com no hi havia demanda el preu era molt alt.

Irene A.: Sí.

Mercè: I com el preu era molt alt, les empreses no compraven aquest tipus de material. Ara que la demanda és més alta ja veus que es comença a popularitzar. Per exemple ja veus mercats que les bosses per agafar la verdura ja són compostables... Tímidament ja es comença a veure una tendència alternativa.

Irene A.: I així ja és segur que l'any vinent s'eliminaran les palletes? I les bosses?

Mercè: Sí, això s'ha aprovat. Passa que això ho aprova... això són directives europees. S'aprova una directiva espanyola i cada comunitat autònoma ho aplica. L'aplicació de la catalana era l'any vinent. Per exemple a les Balears s'havia d'aplicar l'any vinent però en tot això del Coronavirus i tot això de la higiene i no sé quines històries, ho han endarrerit. O sigui que estem fent passos cap enrere.

Irene A.: Sí.

Mercè: En tot el tema aquest d'higiene. Saps on ho podries buscar? Ho podries buscar a la pàgina web de l'agència [www.arg.cat](http://www.arg.cat) on hi ha una part de normativa, i a la part de normativa està l'europea, l'estatal i la catalana. És aquí on pots començar a buscar coses relacionades amb aquest tema. També et passaré un correu que nosaltres, com a "Reserva de la Biosfera", estem participant en un *live* en altres reserves de la biosfera que lidera Menorca, amb el lema "0 plàstic". La idea és conscienciar a la població i fer grups de treball perquè en aquests espais es minimitzi al màxim possible l'ús del plàstic.



Et passaré directives europees i així veuràs la tendència que mana Europa. Perquè és que al final, aquest sector, s'ha de reconvertir.

Irene A.: D'acord.

Mercè: Per supervivència humana.

Irene A.: Perfecte. Moltes gràcies. I el bioplàstic, el composteu juntament en la matèria orgànica o no es pot?

Mercè: Jo no sé si la nomenclatura és correcta la de bioplàstic. Aquesta paraula podria ser un, el que en anglès diuen *false Friends*?

Irene A.: Sí.

Mercè: Molts de productes que s'etiqueten com a bioplàstic, potser són productes que no ho són, m'entens? Si una persona, si un ciutadà, fa servir vaixel·la compostable, fa servir elements compostables, i els fica juntament en la matèria orgànica, es compostarà evidentment. Però ha de ser el ciutadà.

Irene A.: Sí, òbviament. I les condicions que es necessiten? Ho sabries això?

Mercè: Les condicions de què?

Irene A.: Les condicions d'humitat, de temperatura... para que es composti.

Mercè: Home! Això és un procés de compostatge normal. Perquè els microorganismes degraden la matèria orgànica es necessiten unes condicions d'humitat i temperatura molt específiques que això també ho pots trobar a [www.arg.cat](http://www.arg.cat) a l'apartat de compostatge.

Irene A.: D'acord!

Mercè: Allí tens la guia didàctica del compostatge. És molt extensa l'explicació tècnica dels requisits per compostar la matèria orgànica.

Irene A.: D'acord. Perfecte! I, us arriben bioplàstics a la planta? Heu vist un augment d'abans a ara?

Mercè: És molt difícil quantificar-ho. Jo l'augment el veig com a usuària, com a consumidora.

Irene A.: Ah, d'acord.

Mercè: Quan vaig a la gelateria, quan vaig a una festa, quan vaig a un no sé què i veig que... o quan a l'administració, per exemple, també estem obligats ara a no tindre gotets de plàstic.

Irene A.: Sí.

Mercè: Jo sí que veig petits canvis, però veure-ho a planta és molt difícil perquè va tot mesclat i no ho podem classificar. Sí que fem caracteritzacions de qualitat que també les pots consultar. De tan en quant a la planta del Mas de Barberans agafem una quantitat de matèria orgànica i mirem quina qualitat té. Després fan anàlisis... Però costa molt de veure si hi ha un increment real d'aquests productes.

Irene A.: D'acord. I després aquests productes són ràpids de compostar? O tarden bastant?

Mercè: A les característiques tècniques d'aquests productes *Mater-Bi*, normalment s'indica... 60 dies, 90 dies... Pensa que la dificultat que ha tingut este producte de ser massiu al mercat, és precisament això, que no pots fer un emmagatzematge d'aquests materials a llarg termini perquè es degraden. Aquí està el handicap principal. Saps? Per això encara no és massiva l'alternativa. Encara no hi ha una alternativa real. Hi ha iniciatives interessantíssimes com per exemple a partir de xampinyons també fer envasos. Però el problema està en la biodegradabilitat. Necessitem encara uns anys per davant per trobar un material per poder emmagatzemar i que el consumidor el pugui consumir en les màximes garanties de frescor, de qualitat... Però tot això que em preguntes, a la descripció del producte, si vas buscant producte per producte, t'ho diu. Ho fica. 60, 90, 100 dies, un any ...

Irene A.: D'acord. Bé no res, era preguntar-te la teva opinió sobre aquest tema. Trobes que arribaran a estendre's al mercat com a substitut del plàstic o creus que no és viable?

Mercè: Jo crec que encara la indústria del plàstic és molt forta, té molt poder, no deixa de ser un *lobby* de pressió i crec que encara exerceix prou pressió perquè estigui una miqueta difícil la substitució de qualsevol envàs de plàstic per un material biodegradable. D'acord, jo crec que tenim uns anys per davant de resistència encara i el Coronavirus no ha ajudat perquè diràs que tot està permès. Hi ha moltes més mascaretes d'aquestes en moltes fibres i realment és un problema ambiental de primer ordre, no? Perquè estan els microplàstics. Els microplàstics estan al medi, estan a l'aigua, també afecta a la cadena tròfica, afecta les persones... És un problema mundial de primer ordre. Europa està fent moltes directives i moltes coses per canviar-ho. La indústria resistirà però sí que penso que, a mitjà termini i et diria al menys una o dues dècades, es popularitzarà molt en certs sectors que sí que es pot utilitzar, en certs sectors que sí és admissible. O en cert *packaging* que sí és admissible. D'acord? Però bé és una batalla a mitjà termini. Jo penso que, això, 10, 15 anys hem de veure un canvi. No serà una cosa immediata. Ostres al 2025 es prohibeixen els plàstics! No ho veig tant immediat. Al tant que pot canviar! Però no veig la indústria prou madura. Veig una indústria antiga que no vol abandonar aquest procés de lideratge que tenen al mercat i veig una alternativa d'indústria incipient.

Irene A.: Així no creus que això sigui només una estratègia de màrqueting? No? Pot arribar a algo més?

Mercè: A que et refereixes amb una estratègia de màrqueting?

Irene A.: O sigui, el tema dels bioplàstics, si tu creus que només és una estratègia de màrqueting per a vendre o creus que va més enllà, que té més futur?

Mercè: No, és que jo crec que dins d'aquesta categoria de bioplàstics hi ha de tot. S'estan amagant plàstics que realment no aporten... Que tu fas l'anàlisi del cicle de vida del producte i no aporta cap avantatge respecte a un plàstic convencional però s'estan ficant aquesta etiqueta verda per vendre més. Després estan evidentment una sèrie d'envasos fets apartí del midó de patata i a partir d'altres matèries primeres, que són absolutament biodegradables, que són absolutament més bones des del punt de vista del cicle de vida. Però es veritat que ara com ara, comprar una unitat d'un producte així



costa 10 cèntims, en canvi, el plàstic convencional costa 1 cèntim. Si no es fiquen polítiques fiscals que afavoreixin aquesta política, aquest tipus de productes, no pujarà la demanda i no serà competitiu.

Irene A.: D'acord. Ja estaria tot. Ja t'he preguntat tot el que volia.

Mercè: Tu si tens més dubte o alguna cosa, m'ho passes per correu.

Irene A.: D'acord.

Mercè: Jo ara t'enviaré uns correus que et donaran una mica de visió a nivell europeu. I si tens algun dubte m'ho fas arribar.

Irene A.: D'acord. Moltíssimes gràcies!

Mercè: Que vagi bé!

Irene A.: Adeu.

Mercè: Adeu.

## Annex 12: Entrevista per correu electrònic a Carlos Sanz Lázaro



- Persona entrevistada: Carlos Sanz Lázaro

Científic, doctor i investigador al departament d'Ecologia-Biologia marina de l'institut Multidisciplinari per a l'estudi del medi Ramon Margalef, a la Universitat d'Alacant.

La seva principal línia de recerca és l'estudi dels factors d'estrès ambiental i les seves conseqüències ecològiques, principalment en el mitjà costaner. Canvi climàtic, contaminació per plàstics i interaccions aqüicultura-medi ambient.



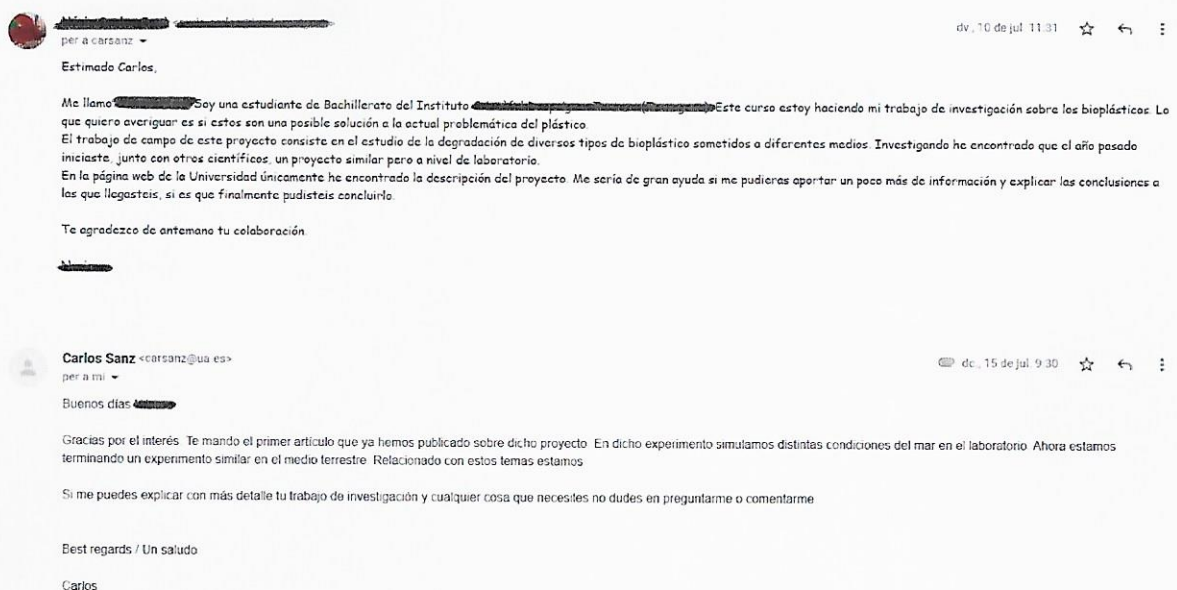
També ha treballat com a professor al Grau de Química, Ciències del Mar i Biologia de la Universitat d'Alacant i ha participat en diferents projectes d'investigació. A més, és



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

l'autor de diversos llibres publicats, comunicacions a congressos i publicacions a revistes.

- Plataforma emprada per dur a terme l'entrevista: *Gmail*: el correu electrònic de *Google*
- Dia de la posta en contacte: 10 de juliol de 2020





per a Carlos ▾

vi, 21 de jul. 16:01 ☆ ↩ ⋮

Buenos días Carlos,

En primer lugar quería darte las gracias por el artículo que me enviaste. Me está siendo de gran ayuda.

Me pediste que te hablara un poco más acerca de mi trabajo de investigación. En él expongo la actual problemática medioambiental que están causando los plásticos convencionales y propongo los bioplásticos como solución a este problema. Como experimento puse hace seis meses distintos tipos de bioplástico (PLA, PET de origen vegetal, una mezcla de almidón, etc.) en tres ambientes diferentes: unos enterrados, los otros sumergidos en agua del río y los últimos en la intemperie. A lo largo de este tiempo y de los tres meses que aún me quedan por investigar, voy observando su nivel de descomposición pero me he ido encontrando con distintos problemas.

El primero de ellos fue que, a pesar de leer que el PHA era el mejor de los bioplásticos a la hora de degradarse, no pude conseguir por ningún medio un producto hecho de este material. No sé si es debido a que aún está en proceso de comercializarse o porque lo han incorporado tan pocos productos que no he podido localizarlos.

Luego, el artículo explica que en el experimento que hicisteis tan solo usasteis PLA y que este se degradó en menos de un año. Pues bien, el producto de PLA (un cubierto de un solo uso) que puse yo a prueba sigue intacto después de seis meses.

En resumen, en el punto que estoy de mi experimento no veo que los bioplásticos sean tan buenos y se degraden tan bien como dicen, más bien me plantea que todo sea por un tema de marketing. Pero leyendo tu proyecto, veo que quizá esté equivocada.

Me gustaría mucho saber tu opinión sobre los bioplásticos y si crees que, en un futuro próximo, pueden llegar a sustituir los plásticos convencionales, siendo de este modo la solución al problema medioambiental que causan.

Muchas gracias,



Carlos Sanz <carsanz@ua.es>

per a mi ▾

do, 22 de jul. 19:37 ☆ ↩ ⋮

Buenas tardes

Te entiendo que fuera difícil encontrar materiales, a nosotros nos ha pasado lo mismo. He tenido que ir hasta empresas que nos lo fabricaran, contactar con muchas asociaciones y aún siendo la universidad es difícil. Ahora los bioplásticos están muy demandados.

Creo que la biodegradabilidad de los materiales a veces depende más de otros polímeros que contiene el material que el PLA o el PHA. Cuando mandamos a publicar este artículo algunos revisores se sorprendían de la alta degradabilidad y creo que es porque el otro polímero que llevaba era celulosa. Cuando dice que es un bioplástico por ejemplo un PLA-based plastic, el porcentaje de PLA es muy variable y eso puede afectar a la biodegradabilidad. EN nuestro estudio, el tercer material (C) sabemos que llevaba también celulosa pero no nos dieron el porcentaje de cada polímero. Después pusimos otros materiales PLA-based y después de 4 meses estaban como nuevos. También influye mucho el grosor del material. Por eso es tan importante poder medir la biodegradabilidad en condiciones naturales o que simulen esas condiciones de forma muy similar.

¿Tu trabajo de investigación lo pensaste tú? Me parece muy interesante y bien planteado. Como mides la descomposición? Por pérdida de peso? Usas una red para meter el plástico y que si se fragmenta no se pierdan los trozos?

Best regards / Un saludo

Carlos



per a Carlos ▾

di, 23 de jul. 23:47 ☆ ↩ ⋮

Hola Carlos,

De nuevo quiero agradecerte por el artículo que me mandaste y también por el interés que muestras hacia mi trabajo.

Respecto a este, sí, lo pensé yo. Desde un principio tenía claro que iba a hacer algo relacionado con el medio ambiente, aún que no quería un tema muy general. Busqué durante un tiempo, hasta que finalmente encontré los bioplásticos. Nunca antes había oído hablar acerca de ellos pero los encontré muy interesantes.

En el experimento, el nivel de descomposición de los diferentes objetos lo observo gracias a la báscula de precisión que hay en mi instituto. Los últimos no pude pesarlos a causa de la pandemia. Espero que el hecho de hacerlo más tarde no influya en el resultado final. Los que aún no he sacado permanecen cada uno dentro de una especie de malla de plástico.

Si tienes alguna otra pregunta acerca de mi trabajo de investigación no dudes en comunicármelo, lo mismo haré yo si vuelvo a necesitar de tu ayuda.

Gracias de nuevo



Carlos Sanz <carsanz@ua.es>

per a mi ▾

28 de jul. 2020 14:09 ☆ ↩ ⋮

Buenas

No creo que le afecte mucho a las muestras que aún no las has pesado si las conservas sin estos de suelo/sedimento en lugar seco y con poca temperatura (a lo mejor el frigorífico sin que le entre humedad a las muestras es una buena opción). Si, nosotros también usábamos unas bolsitas de mallas de fibra de vidrio para poner los plásticos.

Ánimo con tu experimento que me parece muy interesante y que tiene mucho mérito que lo hayas pensado y llevado a cabo.

Cuando publiquemos más trabajo relacionados te envío o sino me preguntas en unos meses por si se me ocurre y estuvieras interesada.

Si pasas algún día por Alicante estás invitada a visitarnos y te podemos enseñar las instalaciones que tenemos para simular los distintos compartimentos ambientales y los aparatos de espectroscopia de Raman y FT-IR donde identificamos los plásticos. Al final del email en las redes sociales IG, FB y TW explicamos un poco los experimentos y tenemos fotos. Si puedes promocionarnos por las redes sociales para llegar a más gente sería ideal.

Hablamos!

Best regards / Un saludo

Carlos

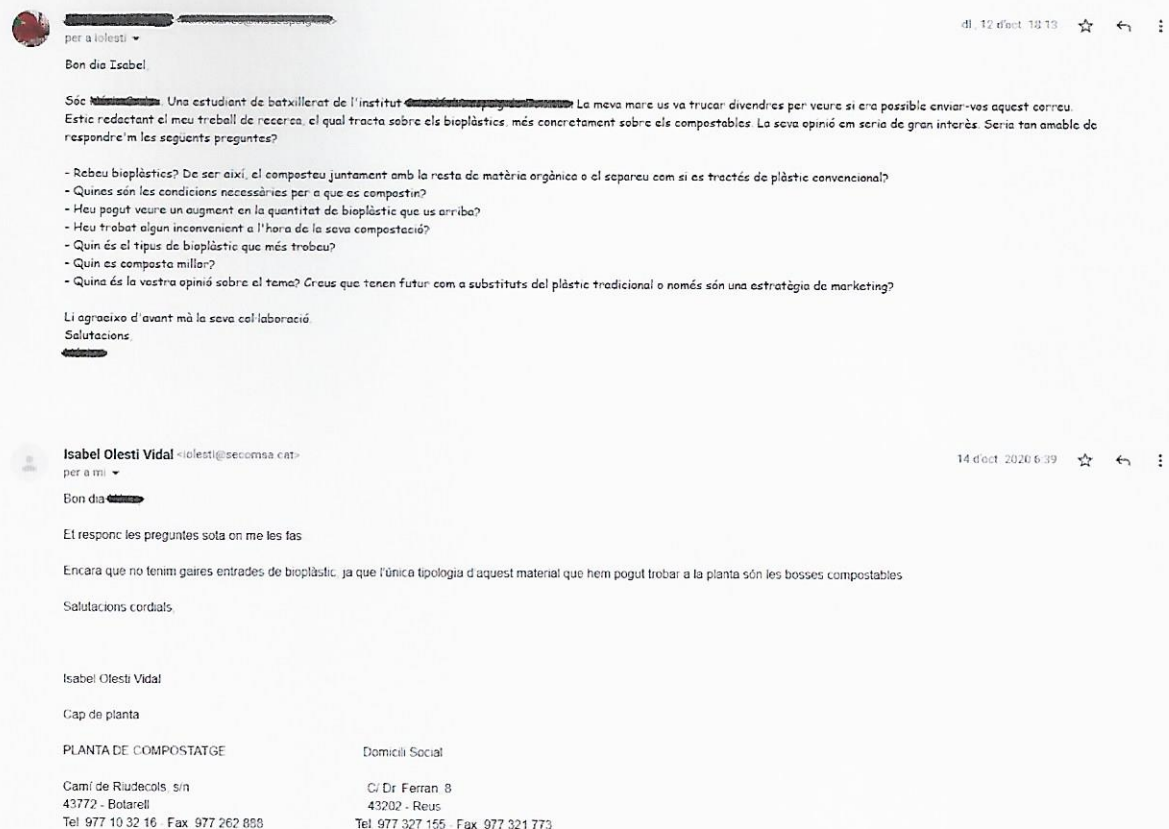


## Annex 13: Entrevista per correu electrònic a Isabel Olesti Vidal



- Empresa: Serveis Comarcals Mediambientals SA (SECOMSA), una empresa pública de gestió de residus situada al Baix Camp.

- Cap de planta i persona entrevistada: Isabel Olesti Vidal
- Plataforma emprada per dur a terme l'entrevista: *Gmail*: el correu electrònic de *Google*
- Dia de l'entrevista: 12 d'octubre 2020



Irene A.: Rebeu bioplàstics? De ser així, el composteu juntament amb la resta de matèria orgànica o el separeu com si es tractés de plàstic convencional?

Isabel: Els únics bioplàstics que rebem, son les bosses compostables en que la gent fa la recollida de la FORM, i normalment són els circuits/municipis que fan una recollida porta a porta.

Irene A.: Quines són les condicions necessàries per a que es compostin?

Isabel: Dins el procés de la planta, amb un procés de fermentació biològica amb oxigen es degraden fàcilment, ja que en una fase de 7/8 dies, quan separem els impropis jo no trobem restes de les bosses compostables.

Irene A.: Heu pogut veure un augment en la quantitat de bioplàstic que us arriba?

Isabel: No, tal com t'he dit abans, només arriben les bosses compostables i son els circuits porta a porta i no en tinc gaires.

Irene A.: Heu trobat algun inconvenient a l'hora de compostar-los?

Isabel: Ara per ara.

Irene A.: Quin és el tipus de bioplàstic que més trobeu?

Isabel: El de les bosses compostables.

Irene A.: Quin es composta millor?

Isabel: Ara per ara, totes les bosses compostables, es degraden.

Irene A.: Quina és la vostra opinió sobre el tema? Creus que tenen futur com a substituïts del plàstic tradicional o només són una estratègia de *marketing*?

Isabel: Jo crec que es una bona eina per d'eliminar el plàstic convencional que no es degrada, encara que crec que no esta prou utilitzat.

## Annex 14: Entrevista a Onofre Casanova Navarro

- Persona entrevistada: Onofre Casanova Navarro  
Doctor i enginyer químic. Actual professor del departament de ciències de l'Institut Cristòfol Despuig de Tortosa.
- Dia de l'entrevista: 19 d'octubre de 2020
- Lloc de l'entrevista: Biblioteca de l'Institut Cristòfol Despuig de Tortosa
- Hora de l'entrevista: 11:40h
- Durada de l'entrevista: 22'43"

Onofre: Pel que vaig veure del tema, tu vols centrar-te en polímers biodegradables, biocompatibles...

Irene A.: Per començar, jo no he centrat el meu treball cap a la química perquè penso que no tinc els coneixements necessaris. Ho he centrat més de cara el que és medi ambient.

Onofre: D'acord.

Irene A.: Vaig agafar la problemàtica dels plàstics al planeta i vaig buscar una possible solució. Vaig trobar els bioplàstics, que podien ser substituïts.

Onofre: I quin nom de bioplàstic has vist així que et resulti interessant? Algun nom que t'hagi cridat l'atenció?

Irene A.: Tipus PLA...?

Onofre: Algun nom, alguna marca, algun tipus... O alguna aplicació en concret de bioplàstic?

Irene A.: No, bioplàstics en general.

Onofre: En principi que siguin biodegradables, normalment, per a que siguin biodegradables la matèria prima ha de proveir d'una font biològica.

Irene A.: Sí.



Onofre: En el meu cas per exemple, el derivat del sucre. El sucre saps? Glucosa, fructosa, d'acord? Si el trenques per la meitat tens per una banda fructosa i per l'altra banda glucosa. La glucosa la pots convertir en fructosa per una reacció molt simple que es diu isomerització. La fructosa la deshidrates i este deshidratat s'anomena HMF (hidroxil metil furfural). Este compost és el que et dona una gran quantitat... Se li diu "el gran gigante durmiente" perquè té una gran quantitat de derivats que es desconeixien. Un d'ells és el FDCA que és un àcid carboxílic. És un substrat que fa una reacció *ácido-base*. En química inorgànica diem "*ácido + base = sal + agua*". En química orgànica diem "*àcid + alcohol = èster + agua*". Això és un polièster. Este plàstic en concret. I els polièsters aguanten molt bé: tenen bona resistència, no s'hidrolitzen fàcilment, no reaccionen en l'aigua. En general este plàstic, per a l'aplicació que és fer botelles d'aigua, és perfecte. Té les mateixes propietats mecàniques: flexibilitat, resistència... Si fiques una beguda que té gas com la *Coca-Cola*, el gas no s'escapa. Té una porositat molt baixa. L'avantatge és que si algú el tira per allí, al cap d'un temps considerablement molt més baix que el petroli, el bitxos de la natura ho degraden.

Irene A.: D'acord.

Onofre: La font és el sucre, no és el petroli. El petroli no sabem el que durarà però s'acabarà. El sucre el que has de fer és cultivar-lo. Depèn de l'explotació que tragues tu del recurs natural. Avantatges té des del punt de vista que la matèria prima és el que anomenem la biomassa que depèn de la fotosíntesis. Si tu plantes blat de moro, creix ja que li dones llum, li dones aigua... mes o menys tot ple de nutrients. No has d'aplaudir-li perquè va tot sol. Panís, d'allí el sucre. El que dic per al panís ho dic per a l'arròs, per a la canya de sucre... Quantes coses tenen sucre?

I a part d'aquesta aplicació n'hi ha més. En el treball que et dic jo em centro en un però n'hi ha més. És agafar este substrat i fer una cosa que es diu un èter. Et sona? Un èter en dos grups aldehid, un a cada costat. Este no és tant bo. És un polímer d'unes característiques més restringides però bé és un polímer. I després n'hi havia un altre que és diformil furà que permet fer polímers també però en una resistència baixa.

Tens com una família de plàstics al teu abast. El més important de tots és el del treball que et vaig enviar, que és l'únic que tinc en castellà. La resta els tinc publicats en revistes internacionals. I este s'entén molt bé. És l'últim que vaig fer abans de dedicar-me a un altra cosa. Allí ho explico. Este material serveix per reemplaçar el PET. Saps el que és el PET, no? Doncs el PET el reemplaça completament i fins i tot millora les seves característiques. *Coca Cola* per exemple ho estan investigant...

Irene A.: Sí, han iniciat el projecte *Planbottle*. Sí, ja ho he vist.

Onofre: Jo el que vaig fer en la meva tesi doctoral era com fabricar una ruta de síntesis que utilitzes com a dissolvent, saps que moltes reaccions cal fer-les en dissolvent, no?, dissolvent d'aigua. Oxidant... Pots utilitzar permanganat de potassi, que és una "cotxinada", dicromat de potassi, que és pitjor encara però el crom oxida de valent. Jo d'oxidant utilitzava l'oxigen. L'oxigen està a l'aire. Cap problema! És gratis! L'aigua, tota la que vulgues. I una cosa que s'anomena un catalitzador, que és una substància que accelera la reacció i la fa més selectiva. D'aquesta manera obtenia rendiments molt alts en poc temps. I el catalitzador el bo que té és que filtres, neteges una mica i ja el tens llest per tornar-lo a utilitzar. És reciclable. Per tant era un procés de química verda: dissolvent d'aigua, oxidant d'aire, catalitzador reutilitzable. Química verda. I si la matèria prima ve de la biomassa? Que més vols?

Irene A.: Per tant es degradava si o si?

Onofre: Si tu abandones una botella pel medi, no es degrada enseguida, però un derivat del petroli tarda dècades i a vegades centenars d'any. Fonamentalment perquè el PET té un component que s'anomena l'anell aromàtic del benzè. Això la natura com que no ho fabrica, no sap com degradar-ho. Però l'altre, no és aromàtic, no té el benzè, llavors la natura, com ve d'ella, si que sap com mineralitzar-ho. I al final els "bitxos" s'ho mengen.

Irene A.: Clar.

Onofre: El benzè és cancerigen perquè s'acumula. Tu te beus unes gotes de benzè i el teu cos no sap que fer amb ell. Comença a atacar-lo i al final genera un derivat que et provoca un càncer. Vull dir, en cas que la natura ho pogués processar, els "bitxos" probablement es morrien a l'hora de degradar-lo. No ésgradable. No compleix els requisits de biodegradabilitat. Tu pensa que tot allò que ve de la natura, la natura sap que fer amb ell. Lo que no ve directament de la natura, la natura ja no sap com processar-ho.

Irene A.: D'acord.



Onofre: Esta és la clau. Llavors, a part de parlar d'aquest tipus de plàstics derivats del sucre, n'hi ha més, perquè la natura no només et dona sucres, també et dona greixos. D'acord? I els greixos per exemple estan presents en les plantes oleaginoses: oli de gira-sol, oli d'oliva... Estos són més difícils de processar ja que són molècules molt grans però no obstant això és fan coses. Tu has sentit parlar del biodièsel? Ve de les plantes oleaginoses. En el teu cas que vols parlar de polímers, de plàstics, hauries de pensar quin tipus de plàstic t'interessaria abordar i quina aplicació. Plàstics per a les botelles de..., doncs PET. Com podem reemplaçar-lo? Esta és una possibilitat. Pots parlar d'aquest. Pots parlar també de plàstic per envasar aliments: PE, PP, PS.

Irene A.: Jo he agafat tots els tipus de plàstics, tots els tipus de bioplàstics ... Ho he estudiat tot en conjunt.

Onofre: Quin t'ha cridat més l'atenció? N'hi ha algun que t'hagi agradat més? Si perquè això és un món eh!

Irene A.: Els que he vist que tenien més sortida són el PLA.

Onofre: PLA que és?

Irene A.: Àcid polilàctic. També el PHA (polihidroxialcanoat).

Onofre: Este no el recordo ara mateix.

Irene A.: També el PET però d'origen biològic.

Onofre: A mi em sona un que era un derivat del HPA. És el propà que té tres carbonis, un acaba en carboxílic i l'altre en alcohol. Àcid-3-hidroxiopropiònic minut 9,46, i d'aquí podies fer un polímer sí, ara me'n recordo. Té l'alcohol i l'àcid alhora. És una polimerització de *cabeza-cola*, la *cola* d'un encaixa amb el cap d'un altre. És un polímer fàcil de començar. El que jo et dic, el furandicarboxílic és dos àcids que s'han de connectar en alguna cosa que tingui dos alcohols. Però bueno és diferent. Que més? Algun que et vagi bé per al *nylon*? Un poliamidama? No et sona?

Irene A.: No.

Onofre: Aquests serien interessants per la indústria tèxtil.



Irene A.: No sé perquè ja et dic, jo ho he agafat tot en conjunt i he estudiat per exemple, aplicacions per al bioplàstics. Hi he inclòs tèxtil, *packaging*...

Onofre: Bé, quina família de plàstics va bé per a....

Irene A.: Clar. Això ho hauria de fer no?

Onofre: Sí, per a saber quines funcions orgàniques són les adequades per a segons quina aplicació. Per exemple, tu pots dir que els polièsters van molt bé per al *packaging*. Tu pots dir que per exemple els polihidrocarburs són bons per a l'embassat de menjar. Determinats materials són útils per guardar coses que tenen gas: la *Coca-Cola*, la *Casera*, la *Fanta*... Si mires veuràs que estes propietats... tu has de mirar que segons l'aplicació les propietats del plàstic han de ser les adequades, per contra se t'escaparia. Imagina una botella que fos massa porosa i el gas s'escapés, llavors no serviria per guardar graciosos per exemple. D'acord, això és important. Has de mirar si vols centrar-te en la indústria alimentària, t'has de centrar per exemple en quant de temps tarda en biodegradar-se en contacte amb el menjar, per exemple amb el vinagre. Perquè el vinagre ataca. El vinagre és àcid i pot atacar i si al final et menges part del plàstic estàs enverinant-te. Saps el que et vull dir?

Irene A.: Sí, sí.

Onofre: Per exemple, ara estava pensant en els cascos de moto. Els cascos de moto aguanten els impactes. Estan fets de policarbonat. El policarbonat en els CD's és la part que no es pot ratllar, és una part molt resistent i està fet amb policarbonat. La part del lector sí que és més delicada però la part que no es pot ratllar és policarbonat. Els policarbonats tenen una resistència mecànica, no es ratllen, no es trenquen, tenen molta residència, tenen molta tenacitat, poden deformar-se lleugerament sense trencar-se, no són trencadissos. Tu vols fer cascos de moto, tu que necessites per a fer cascos de moto? Doncs alguna cosa que agunti un impacte fort, sense transmetre l'impacte a la part inferior, on està el cap de la persona, ja que si vibra molt, al final l'impacte el rep igual. Si tu et fiques un casco d'acer, et mates, però et fiques un casco de policarbonat i el casco absorbeix part de l'impacte. A part del coixinet que et poses. Però l'important és el de fora.

Estes coses. Has de saber, primer, quina aplicació vols estudiar. Si tens clara l'aplicació, tindràs clares les propietats. Si saps les propietats, pots buscar el plàstic que millor

s'adapti a allò que tu vols. Però hauries de restringir primer, classificar que busques. Vaig a centrar-me en bioplàstics capaços de ... o ... que pugui acomodar a aquesta aplicació, a aquesta altra i aquesta altra. Comença per unes poques.

Irene A.: D'acord.

Onofre: Si les fas, podràs fer una quarta. Si te compromets a fer tot el ventall no podràs abastir-ho. D'acord?

Irene A.: Sí.

Onofre: Que més? Per exemple, a lo millor t'interessaria, a part de l'aplicació que t'he donat del *furandicarboxylic acid*, et puc enviar un altre dels meus en les seves aplicacions.

Irene A.: D'acord. Perfecte!

Onofre: Et parlaré d'un que es diu OPMF, òxid bis metilè furfural, és un precursor d'un polímer. I també és un precursor d'un antiviral de la hepatitis. Val per a les dos coses. És curiós però hi ha cops que una mateixa substància pot servir per a més d'una cosa. D'una banda, per una aplicació medicinal i per l'altra banda, per una aplicació polimèrica o de plàstic. T'envio este. Este està amb anglès.

Irene A.: No passa res.

Onofre: És bastant recent i l'anglès tècnic s'entén bastant bé.

Irene A.: D'acord.

Onofre: I et convidaré sobretot a que llegeixis en la introducció on s'expliquen les aplicacions. Després ja em centro en la química i tota la "parafernalia". Tu has de llegir d'aquests articles la part introductòria, que és on et diu això de quin interès té, per a la indústria de que o per a l'aplicació de no sé que. Quin entrellat té investigar aquest compost. D'acord?

Irene A.: Sí.

Onofre: Doncs t'enviaré aquest. Tu hauries de saber que vols per a saber així lligar propietats i cites amb aplicacions. I una vegada les propietats físiques les tinguessis, serà més fàcil trobar quin és el tipus de bioplàstic que te s'acomoda millor.

Irene A.: O sigui concretar...

Onofre: Sí, no comences per dalt enlloc de per baix... D'acord? Vas directe al bioplàstic. Bueno vaig a investigar este, si cadascun és de son pare i de sa mare que fem? Han d'estar lligats. Han de tenir cos.

Irene A.: Tu com vas arribar a fer aquest treball sobre els bioplàstics?

Onofre: Treballava en el CSIC. Coneixes el CSIC?

Irene A.: No.

Onofre: Consell Superior d'Investigació Científica. És un organisme públic de recerca que està per tota Espanya. I a València hi ha un centre, que és l'Institut de Tecnologia Química que és on jo feia la tesis doctoral. I va ser arran d'això. De fer la tesis doctoral em van assignar un tema: Biomassa, llavors vaig dir: vaig a explorar la biomassa a ver quins punts tenen d'interès. Vaig ensopegar-me en un en concret i vaig aprofundir. Una vegada li veus l'interès a alguna cosa i que dona joc dius: vaig a començar a aprofundir. Molt de treball experimental. Bibliografia per una part, però el treball experimental era principal. I al final hipòtesis, experimentació, anàlisis de resultats i conclusió. O sigui mètode científic a "tope".

Et vaig a passar també, ara que ho penso, enlloc del treball, et puc enviar la meua tesis doctoral en pdf i dir-te: llegeix la introducció del capítol 3, per exemple, que allí ve en castellà i clar, el tema que a tu t'interessa.

Irene A.: D'acord.

Onofre: T'enviaré el pdf complert i et diré: mira, llegeix les introduccions d'aquest 4 capítols. Les introduccions igual són un parell de pàgines només. A més d'això té la bibliografia. És a dir, que pots aprofundir. Però bé que no cal. Primer has de tindre clar quin tipus d'aplicacions de polímers t'interessa i llavors veure si aquests polímers normals tenen algun biodegradable que es pugui acomodar. D'acord? Ja que si vas al



revés, si agafes directament el producte, a que va aquest producte? Busca l'aplicació primer.

Irene A.: D'acord.

Onofre: I t'enviaré la tesis doctoral en pdf amb una pauta de tot allò que pots llegir primer.

Irene A.: Perfecte.

Onofre: L'article que t'he enviat està bé, però t'enviaré alguna cosa més elaborada.

Irene A.: I em podries dir la teva opinió? Tu trobes que arribaran a substituir els plàstics?

Onofre: Totalment d'acord. De fet la biomassa, la seva concepció és, dins de la *PAL quèmistria*, que és la química de "bulto": combustibles, plàstics, indústria tèxtil... esta és una. La biomassa per a fer combustibles jo penso que no és l'adequada, perquè cal massa combustible per satisfer la demanda mundial. Però per a plàstics anem bé i per a química fina encara millor. Per a fer medicaments la biomassa ideal. Per a fer fàrmacs el mateix. Per a fer additius o colorants ideal. Per a coses que cal poca quantitat per a satisfer la demanda mundial la biomassa és perfecta. Els polímers estan a mig camí. És una quantitat gran la que cal per a la demanda mundial però jo penso que abastable. Sempre i quan la biomassa es desenvolupi, s'obri. D'acord?

Irene A.: Sí.

Onofre: Si es circumscriu als derivats del sucre no arriba, però si amplia als greixos, als lípids, i a altres substàncies que la natura te les dona gratuïtament, perquè no? Ja ho van intentar amb el biodièsel o el bio-metanol. Camps de cultiu per obtenir metanol a partir del panís, per fermentació. Van veure que era més car que l'obtingut per la via petroquímica. I al final es va abandonar.

Irene A.: Clar és que és això també.

Onofre: El tema combustibles han fracassat perquè és una barbaritat el que cal. En plàstics, la hipòtesis està oberta.

Irene A.: Però en plàstics també. Els bioplàstics són més cars que els plàstics convencionals i això també és un problema.

Onofre: Però l'impacte sobre la natura és menor.

Irene A.: Sí, és menor.

Onofre: A veure, has de sospesar. A tu et costa menys comprar la botella de *Bezoya* amb plàstic normal que comprar-la amb plàstic biodegradable però si després el món s'ha de gastar un dineral en gestionar aquest residus, al final a lo millor compensa.

Irene A.: Sí.

Onofre: Si el plàstic biodegradable la natura l'assimila, tot i ser costós. Jo penso que l'equació pot ser favorable. Al final és una equació, una balança. Realment en conjunt és més barat. A nivell de compra no. A nivell de compra el petroquímic és més barat, segur. Però tenint en compte el que costa comprar-lo, el que costa mantenir-lo i el que passa amb els residus, a lo millor en conjunt és més barat.

Irene A.: Sí però per una altra part tenim al govern que miren més per l'economia.

Onofre: Sí, tu pensa que hi ha un interès molt gran en que això no triomfi. Globalment hi ha un interès molt poderós en que la petroquímica continuï sent el negoci principal. Llavors sempre que puguin et boicotejaren. Si apareix algú que diu que a partir d'ara no cal gasolina, a este el silenci però ràpid. Li compren la patent, o el maten, o el subornen amb diners per a que no desenvolupi el seu invent. Quan hi ha un interès global tant fort, els ressortes de l'administració i de l'Estat són molt potents. Sí, sí, esta opinió és ultra coneguda.

Irene A.: Per això he fet una enquesta, per veure si la gent ho compraria.

Onofre: Per veure el grau de sensibilització que tens. Fes alguna altra enquesta, centrant-te en algun detall, que la gent te la contestarà. Per exemple, com soleu fer això? Recicleu els plàstics? Perquè clar, també és important. Perquè si ara, els plàstics que tenim avui dia es reciclessin tots de veritat, igual no caldria recórrer a la biomassa perquè hi hauria un sistema de gestió de residus que caldria reaprofitar-los. Però al gent no recicla.

Irene A.: També ho he fet, ja que els bioplàstics s'han de tirar a la matèria orgànica. I vaig fer l'enquesta per analitzar si la gent ho sabia.

Onofre: He de marxar.

Irene A.: Està bé. Moltes gràcies.