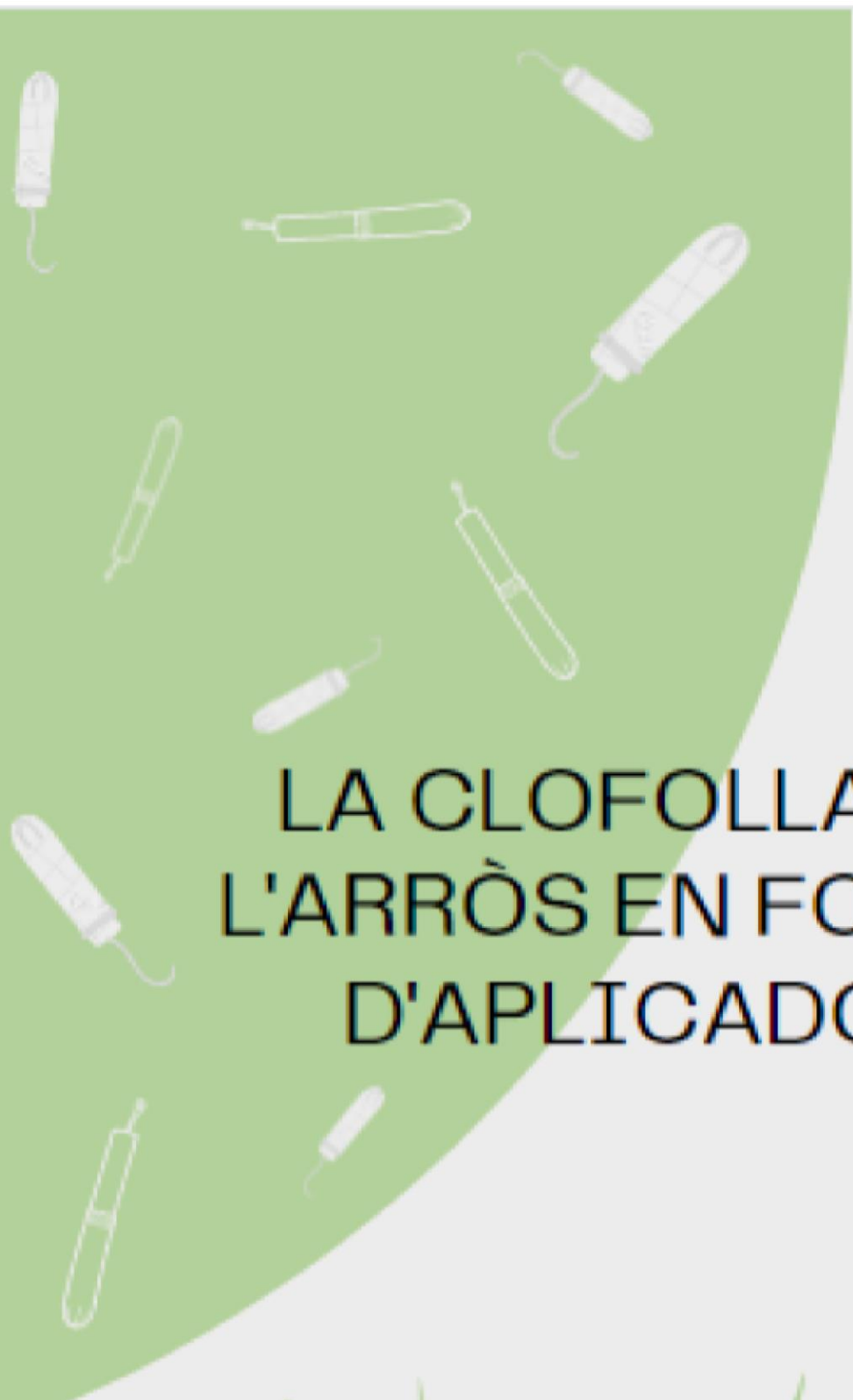




LA CLOFOLLA DE L'ARRÒS EN FORMA D'APLICADOR



La clofolla de l'arròs en forma
d'aplicador



RESUM

La clofolla de l'arròs és un residu molt abundant i fins fa poc tenia poques aplicacions. No obstant, té unes propietats molt favorables per a la fabricació de certs productes.

El meu objectiu en aquest treball és utilitzar la clofolla per a crear un objecte, fent servir d'aquesta manera un producte de proximitat del Delta de l'Ebre. A més, s'aprofita una matèria la qual no s'ha de cultivar expressament.

Vaig decidir dissenyar un aplicador per a tampons degut a la gran quantitat de plàstic que es desperdicia en pocs segons. Aquest aplicador estaria fet amb Oryzite, seria biodegradable i a més contindria fertilitzants.



RESUMEN

La cascarilla del arroz es un residuo muy abundante y hasta hace poco tenía pocas aplicaciones. Sin embargo, tiene unas propiedades muy favorables para la fabricación de ciertos productos.

Mi objetivo en este trabajo es utilizar la cascarilla para crear un objeto, utilizando de este modo un producto de proximidad del Delta del Ebro. Además, se aprovecha una materia que no debe cultivarse expresamente.

Decidí diseñar un aplicador para tampones debido a la gran cantidad de plástico que se desperdicia en pocos segundos. Este aplicador estaría hecho con Oryzite, sería biodegradable y además contendría fertilizantes.



SUMMARY

Rice husk is a very abundant waste and until recently had few applications.

However, it has favorable properties for the manufacture of certain products.

My goal in this work is to use the husk to create an object, using in this way a local product from Delta de l'Ebre. Moreover, I would take advantage of a material that should not be cultivated expressly.

I decided to design a tampon applicator due to the large amount of plastic that goes to waste in seconds. This applicator would be made with Oryzite, would be biodegradable and would also contain fertilizers.

AGRAÏMENTS

A la meva tutora del treball, Núria Arias, per haver-se implicat de manera tan altruista i per les profundes reflexions que hem extret gràcies a aquest treball i que m'emportaré per a tota la vida.

A Jordi Giner, tècnic del FabLab d'Amposta, per ajudar-me a fer realitat la idea que tenia en ment, i haver-me ensenyat durant el procés de creació.

A Oryzite, especialment a Eduardo Martínez i Iban Ganduxé, per concedir-me el seu temps, lliurar-me mostres i compartir informació.

A Xavi Porres, tècnic del Parc Natural del Delta de l'Ebre, per obrir-me les seves portes i mostrar-me el seu treball amb tanta passió i il·lusió.

I a la meva família per la paciència, per confiar sempre en mi i donar-me suport en tot moment.

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. LA CLOFOLLA DE L'ARRÒS	3
2.1 APLICACIONS	4
2.1.1 Cendra de clofolla d'arròs	4
2.1.2 Habitatges	5
2.1.3 Caixes per a ratpenats	6
2.1.4 Llits en granges avícoles	9
3. ORYZITE	10
3.1 APLICACIONS	11
3.1.1 SEAT	11
3.1.2 NOVSUS	14
3.1.3 ECOGOTS	14
3.2 AVANTATGES RESPECTE ALTRES MATERIALS	15
4. ECONOMIA CIRCULAR	16
4.1 LA IMPORTÀNCIA DE L'ECONOMIA CIRCULAR	16
4.2 BENEFICIS	17
4.3 ECONOMIA CIRCULAR A LA UE	17
5. PROJECTES AMB NOUS MATERIALS	19
5.1 MATÈRIA GRIS	19
5.1.1 "Recrystallizing the Desert" by Erez Nevi Pana	20
5.1.2 Packaging per a cargols cuinats "Dejection-molding" by Manuel Jouvin	20
5.1.3 "Second skin" de Baptiste Cotten	21
5.1.4 Objectes "Calcáreo" de Carolina Pacheco i Licia Desideri	21
5.1.5 Gerro i peanya "Simbiosis" de Naifactory Lab (Silvana Catazine i Joseán Vilar)	21
5.1.6 Cadira "Back wing" tapissada amb el material Apple Ten Lork de Patricia Urquiola	22

5.1.7 Tamboret "Forest Wool" de Tamara Orjola	22
5.1.8 Xemeneia i escalons amb rajoles "ExCinere" de Formafantasma xDzek	22
6. ELS POLÍMERS	23
6.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS L'ORIGEN	23
6.2 ELS PLÀSTICS	24
6.2.1 LA CONTAMINACIÓ PLÀSTICA	24
7. L'IMPACTE AMBIENTAL DELS PRODUCTES D'HIGIENE MENSTRUAL	28
7.1 L'IMPACTE AMBIENTAL DELS APLICADORS PER A TAMPONS	30
7.1.2. EL PROBLEMA DE LLENÇAR ELS APLICADORS A L'INODOR	32
7.1.3. ALTERNATIVES ALS TAMPONS COMUNS	33
8. DEFININT UNA PROPOSTA DE DISSENY	35
9. DISSENY D'UN APLICADOR PER A TAMPONS	36
9.1 MATERIAL	36
9.2 MÈTODE	37
9.3 DISSENY	37
10. ELS ODS EN EL MEU TREBALL DE RECERCA	46
11. CONCLUSIONS	50
12. FONTS D'INFORMACIÓ	52
13. ÍNDEX D'IMATGES	59
14. GLOSSARI	60

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest treball és principalment utilitzar l'Oryzite, un material fet amb la clofolla de l'arròs provinent del Delta de l'Ebre, i amb aquest, dissenyar un producte i seguir tot el procediment fins a l'obtenció de l'objecte desitjat.

La meua finalitat és trobar alternatives més sostenibles als polímers i menys contaminants en l'emissió de gasos a l'atmosfera, així com utilitzar una matèria prima que és abundant però desestimada, ja que no se li donava gairebé cap ús. Amb aquest sistema evitem produir materials no reciclables (més matèria) i aprofitem el que ja tenim, de manera que es segueix un model d'economia circular, basat en la importància de reduir els residus al mínim.

He triat investigar sobre la clofolla de l'arròs principalment perquè és un producte de proximitat i el conreu de l'arròs és un dels grans motors del Delta de l'Ebre i de la seva economia. Penso que l'aprofitament de la clofolla pot causar un impacte positiu en aquesta zona i a més a més, és exportable a altres llocs del món.

El producte que he decidit realitzar és un aplicador de tampons biodegradable en aigua i que conté fertilitzants, ja que avui en dia són molt utilitzats i són una gran font de residus, de manera que substituint l'aplicador de plàstic per un molt més sostenible suposaria un gran canvi en grans quantitats, a més que després del seu ús serviria per a adobar les plantes, per exemple, contribuint d'aquesta forma en un cicle de vida sense residus.

La idea per a la creació d'aquest producte prové de les dificultats que tenia personalment per trobar alternatives respectuoses amb el medi ambient en l'àmbit dels productes d'higiene menstrual. Aquest fet va ser la causa de la meua motivació per buscar una solució a aquest problema.

A més, vaig voler posar en pràctica la idea perquè la majoria de dones que coneixia feien servir aquest com a producte principal d'higiene femenina, i vaig

adonar-me'n de la gran quantitat de plàstic que es desperdicia, ja que realment l'ús d'un aplicador té una duració de segons i immediatament és llençat a la brossa. Em vaig proposar que aquestes persones tinguessin l'opció de utilitzar tampons de manera més sostenible.

La metodologia que utilitzaré per a assolir els objectius del meu treball serà informar-me sobre el material que faré servir, així com d'altres opcions que em puguin ser útils per comparar o inspirar-me. Seguit d'això, contactaré amb empreses que treballin amb aquests materials i faré entrevistes, demanaré informació, entre altres.

En aquest cas em posaré en contacte amb Oryzite, per conèixer millor el seu material i aconseguir-ne per a crear el meu producte, i aniré al FabLab d'Amposta a crear-lo ja que disposen de la maquinària necessària.

També investigaré sobre l'impacte mediambiental que tenen els productes d'higiene menstrual, sobretot els tampons, i faré una enquesta a la població per a veure quin ús els donen.

2. LA CLOFOLLA DE L'ARRÒS

L'arròs és el cereal consumit per un major nombre de persones, de fet és la base de l'alimentació en molts països. No obstant, l'arròs que mengem no porta crosta. Després de la collita i assecament de l'arròs, es separa el gra de la clofolla, on aquesta última és acumulada en magatzems.

La producció mundial d'arròs s'estima en aproximadament 800 milions de tones anuals i la closca n'és el 20% del pes. Això suposa gairebé 160 milions de tones de closca d'arròs cada any. Tones i tones de residus de material que es crema principalment per produir cendra rica en sílice que s'utilitza en la producció de ciment com a reforç.

La clofolla de l'arròs consta aproximadament d'un 20% de sílice, que està present en moltes plantes amb la finalitat d'augmentar la seva resistència, i al voltant del 80% de material orgànic (40% cel·lulosa, 30% lignina, 10% àcids grassos). Gairebé el 40% d'aquesta matèria orgànica és CO₂ capturat de l'atmosfera durant el cicle de vida de la planta.

La clofolla de l'arròs és una fibra curta que cobreix naturalment el gra per a protegir-lo de l'ambient. La seva longitud varia entre 5 i 11 mm segons l'espècie, és d'estructura ondulada i aparença superficial irregular. La seva porositat és del 54% del volum i el seu coeficient de conductivitat permet que sigui un gran aïllant tèrmic.

Material	K (W/m·K)
Llana mineral	0.0303
Poliestirè expandit	0.0330
Clofolla d'arròs	0.0360
Fibra de vidre	0.0380
Suro aglomerat	0.0450

TAULA 1. Comparació de diferents materials segons la seva conductivitat tèrmica.

Aquesta fibra presenta un comportament ignífug, és a dir, que no és fàcil iniciar la seva combustió i no produeix flama. Això és degut al seu alt contingut de minerals i a la concentració de sílice. La transformació de les propietats físico-químiques de la clofolla comença a partir dels 750°C, fet que li proporciona estabilitat tèrmica.

2.1 APLICACIONS

La clofolla de l'arròs ha tingut diverses aplicacions des de fa molts anys, sobretot per les seves propietats aïllants, en els àmbits de construcció d'habitatges, per exemple. S'ha comprovat la seva eficiència respecte altres materials com la fibra de vidre o el suro i de fet cada cop s'està incrementat l'ús d'aquest material.

2.1.1 Cendra de clofolla d'arròs

És molt comú que en països on la producció d'arròs és tan elevada, com a Xina, Índia o Colòmbia, produeixin cendra a partir de la clofolla d'arròs. Aquesta es fa mitjançant la incineració de la clofolla de l'arròs. La majoria dels components evaporables de la clofolla es perden durant la crema i els residus primaris són els silicats. Les característiques de la cendra depenen de la composició de la clofolla de l'arròs, la temperatura de combustió i el temps de combustió.

Cada 100kg de clofolla cremada en donaran 25kg de cendra. En alguns llocs s'utilitza com a combustible per al procés de vaporització de l'arròs abans de passar pel molí, en altres es crema al camp com a combustible local. El problema és que aquesta combustió també afecta a la contaminació de l'aire i pot causar problemes respiratoris en les persones. El poder calorífic de la clofolla és del 50% del carbó (conté entre un 30% i un 50% de carbó orgànic), i suposant que la clofolla té un 10% aproximadament d'humitat i zero segó, s'estima que el poder calorífic és de 15 MJ/kg.

Les aplicacions de la cendra de la clofolla inclouen el seu ús com a putzolana (roca silícia d'origen volcànic a partir de la qual s'obtenia tradicionalment el ciment) a la indústria de la construcció, com a farciment, additiu o agent abrasiu. També s'utilitza com a substitut parcial del ciment en la construcció i se sap que la mescla de cendra amb el ciment contribueix a la resistència del formigó en els tres primers dies de maduració. A més de la millora en la resistència, fins i tot en un reemplaçament relativament petit del 10% en pes de ciment, la cendra pot produir una permeabilitat molt baixa en el formigó endurit, a més d'una reducció significativa de l'exsudació en el formigó fresc.

Atès que el ciment Portland és normalment el constituent més car del formigó, la substitució d'una part d'aquest per la cendra de la clofolla de l'arròs ofereix una assequibilitat millorada del formigó, especialment per als països en desenvolupament.

2.1.2 Habitatges

En diferents llocs del món s'ha emprat la clofolla de l'arròs com a aïllant en parets o sostres.

S'han construït diversos habitatges en països com Venezuela, Colòmbia o Espanya, on els conreus d'arròs són abundants. L'abundància i assequibilitat de la clofolla de l'arròs fa que cada cop es recorreixi més en aquest tipus de materials.

Antigament, en les barraques del Delta de l'Ebre s'utilitzaven tant la clofolla com la palla de l'arròs per a construir els sostres, degut a les propietats aïllants i de permeabilitat que proporciona.

Precisament, gràcies a aquest material, *Cuadern Campanals Arquitectes* ha construït, a Arnes, la primera urbanització sostenible i desconnectada de la xarxa elèctrica general. Eduard Cuadern n'és l'arquitecte. Amb la clofolla i una mica de ciment en fan blocs o totxos per a l'aïllament de les cases, que es fabriquen en

una antiga granja, i de fet, diversos constructors de la zona ja s'han interessat per comprar-ne. L'arquitecte assegura que el material frena que la calor entri a l'interior de la casa, ja que encapsula aire al seu interior. El funcionament és semblant al d'una masia tradicional.



Figura 1 i 2. Construcció d'habitatges amb clofolla d'arròs. Font: www.ccma.cat

2.1.3 Caixes per a ratpenats

Xavier Porres, tècnic del Parc Natural del Delta de l'Ebre, també ha utilitzat la clofolla en els seus treballs. El seu interès pels ratpenats ha fet que construís diferents tipus de caixes refugi, ja que l'hàbitat natural d'aquests animals són arbres madurs i pel Delta de l'Ebre gairebé no n'hi ha.

Ho ha construït per a que no vagin a viure en zones urbanes com edificis. A més, els ratpenats proporcionen importants serveis ecosistèmics i moltes espècies estan en extinció. Algunes poden ser per a aparellar-se, per a criar o per a hivernar.

És important seleccionar un material que sigui aïllant, tot i que no és un factor limitant. Ell ha utilitzat fusta, formigó i clofolla d'arròs entre altres. L'objectiu és que no sigui molt fred ni molt calent, perquè l'espècie que habita al Parc Natural no mori deshidratada.

És important destacar que en tot moment s'han utilitzat materials de proximitat i processos de creació del producte respectuosos amb el medi ambient. S'ha fet de manera artesanal i emprant matèries naturals o reciclant les que ja tenia. Inclús els colorants afegits són naturals. Tots els accessoris de fusta han passat per un tractament ecològic i per tant no necessiten manteniment.

Els models fets amb la clofolla d'arròs contenen un 70% de matèria vegetal (clofolla sencera i molta, fibres d'espart o cabell) i el 30% restant és ciment. Fer-ho amb aquests materials presenta diversos avantatges com reduir considerablement el pes en comparació amb les que estan fetes 100% amb formigó convencional. Cal afegir que amb l'acabat i la textura microporosa es potencia el seu efecte aïllant.

Les fibres són afegides pel motiu que el formigó és resistent a esforços de compressió però no als de torsió, i tenint en compte el poc gruix de paret de la caixa és necessari incorporar una fibra resistent i duradera.

Utilitza la clofolla de l'arròs perquè és molt lleugera, aïllant, ignífuga i hidròfuga. A més a més, és molt resistent al pas del temps, barata i abundant. També aporta un color a les caixes que fa que s'integri perfectament en el paisatge.

Un altre avantatge que presenta la construcció d'aquestes caixes és que es tanca el cicle de cultiu de l'arròs al Delta de L'Ebre, ja que els ratpenats s'alimenten del barrinador de l'arròs, els quals poden afectar al cultiu d'aquest. D'aquesta manera, els pagesos són ajudats pels ratpenats i a l'inrevés, ja que amb la clofolla de l'arròs es construeixen els seus habitatges.

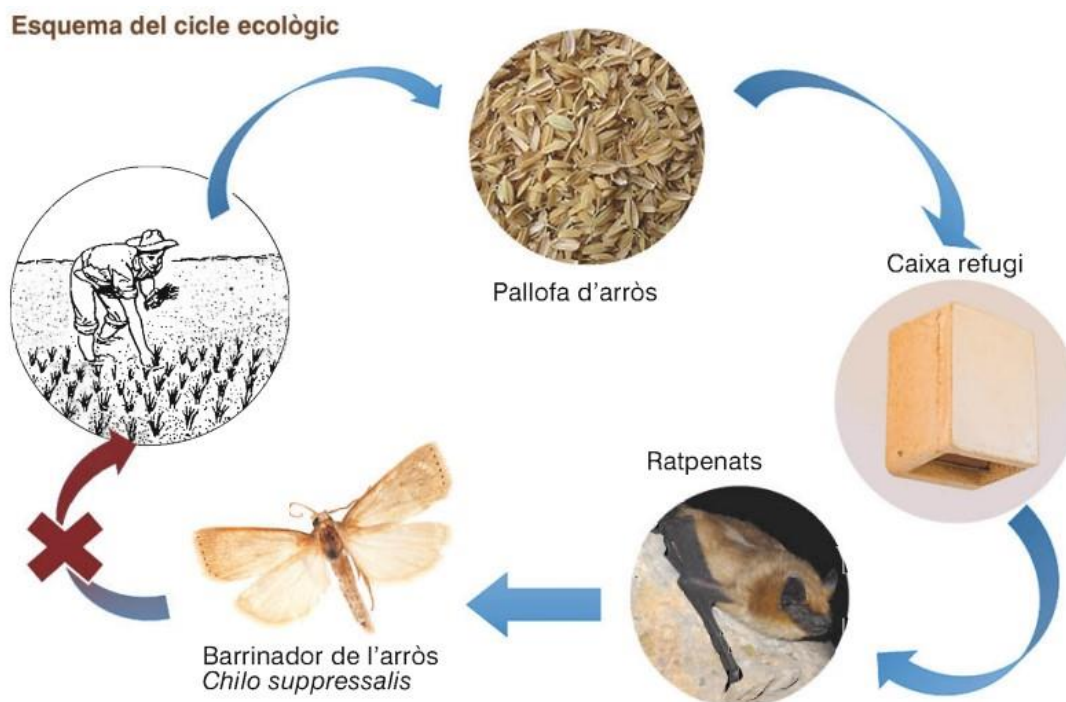


Figura 3. Esquema del cicle ecològic. Font: www.researchgate.net

Algunes de les caixes que han tingut més èxit han sigut dos models construïts amb formigó i la clofolla d'arròs. Han estat ocupats per dos tipus diferents de ratpenats. El primer és una caixa revisable amb obertura a la part inferior, de manera que no molesta la colònia i queda resguardada de fenòmens meteorològics. La porta disposa d'una gran simplicitat constructiva i permet graduar la inclinació, això causa una bona ventilació i facilitat per a la entrada i sortida dels ratpenats. Si es vol immobilitzar la porta s'incorpora una pinça de fusta.

El segon model també es caracteritza per una gran simplicitat constructiva, ja que té instal·lada una reixa que permet que només entrin ratpenats a l'interior. També es pot fer una revisió de l'interior amb facilitat des d'aquest forat, a part de la bona ventilació i evacuació d'excrements.



Figura 4. Models de caixes amb formigó i clofolla d'arròs. Font: www.researchgate.net

2.1.4 Llits en granges avícoles

La clofolla de l'arròs també s'utilitza en granges avícoles, com a llits per als pollastres. Els avantatges d'aquest material són la seva velocitat d'asseccament i absorció, la facilitat que proporciona per a escampar-la per la nau, ja que també es pot fer amb maquinària, deixant un nivell uniforme sense que es formin montons. No costa de remoure ni netejar, perquè no s'adhereix al sòl. És un material molt pràctic i menys susceptible a l'enduriment que la palla, a més que ajuda a millorar la comoditat i condicions de vida dels animals. La clofolla pot ajudar a absorbir les olors, limitar la generació de pols i amb el temps, pot retirar-se i emprar-se com a esmena de sòl, és a dir, com una aportació per a millorar-ne les propietats físiques, químiques i biològiques del terra.

3. ORYZITE

L'Oryzite és un material fet de closca d'arròs. L'arròs és un dels cereals més cultivats arreu del món i el menjar bàsic per a moltes persones als països més poblats del planeta. Però abans que l'arròs entri al sistema de la cadena alimentària, se li ha de treure la closca exterior, ja que és indigerible per als humans.

El procés de transformació per a obtenir l'Oryzite té lloc en un dipòsit en condicions atmosfèriques normals. Alguns enzims, també procedents de la planta d'arròs, s'afegeixen. Aquests enzims converteixen els àcids grassos en un polímer natural, i finalment amb l'aplicació de pressió i temperatura fins a 125 °C, l'Oryzite es crea en forma de pols.

Aquest procés requereix 0,0625 kWh d'energia per kg d'Oryzite generat. En comparació, entre 0,25 i 0,36 kWh per cada quilogram de PP són requerits. La fabricació amb Oryzite permet reduir les emissions de CO₂ alhora que s'estalvia energia perquè es fa a temperatures més baixes i amb temps de cicle més curts.

La principal contribució del procés de transformació de la closca d'arròs és que l'Oryzite es manté estructuralment estable al llarg del temps.

Aquesta transformació dona una segona vida a aquest residu d'agroproductes, ja que aquest material es pot afegir a tot tipus de compostos termoplàstics en diferents percentatges (en alguns casos fins al 85%). La composició final de l'Oryzite és ajustat en funció del polímer amb el qual es barrejarà.

A més, es pot trobar l'Oryzite en diferents variants:

- RYZ-100: bio farciment en pols per a polímers amb punt de fusió fins a 220 °C.

- RYZ-200: bio farciment en pols per a polímers amb punt de fusió superiors a 220 °C.
- RYZ-500: bio farciment en pols per a polímers amb punt de fusió fins a 220 °C, preparat per a envasos de baixa olor.

Aquest bio-farciment proporciona molts avantatges físics de les peces de plàstic, com ara millors propietats mecàniques, estabilitat dimensional o retardador de flama. A més, l'Oryzite també permet l'eficiència de costos dels materials, de la mà amb una reducció del cicle de producció de peces. En el procés de fabricació d'Oryzite no s'utilitza l'aigua com a recurs i se n'obtenen 16 kg per cada kW utilitzat.

3.1 APLICACIONS

L'Oryzite ja està present en diferents branques de la indústria. S'aplica en enginyeria civil, en rajoles i tapes de registre; en estructures i tancaments d'equips exteriors; en el sector del packaging, com a safates, palets o envasos cosmètics; articles de costura com botons o sivelles, complements de bany i indústria de l'automoció.

3.1.1 SEAT

Seat té un fort compromís amb l'Acord de París de 2015 sobre els objectius generals del Canvi Climàtic, que són establir l'escalfament global per sota dels +2°C. Per tant, la visió clara del fabricant d'automòbils és ser CO2-neutre el 2050.

Per aconseguir un objectiu tan ambiciós des del punt de vista de l'enginyeria, és important tenir en compte la totalitat de la cadena de valor dels productes, dividint aquesta en tres categories bàsiques: Producció, Fase d'ús i Reciclatge.

Basat en l'anàlisi interna, el pilar principal per la reducció surt de la Fase d'ús. El canvi de trens de propulsió a alta eficiència, amb l'ús intensiu d'energia renovable, té el potencial de reduir les emissions de CO2 dels productes fins a

un 75%. Tot i això, al voltant d'un 25% del CO₂ generat sobre el cicle de vida dels nostres productes pot ser impedit en la fase de producció i en la fase de reutilització.

Seat aborda les emissions de CO₂ des d'una primera fase de disseny inclosa tota la cadena de subministrament de les peces del vehicle i matèries primeres.

Aproximadament el 15% del pes d'un vehicle de passatgers complet equival a plàstics. Els plàstics bàsics, que representen aproximadament dos tercers parts de tot el plàstic, són polipropilè (PP), poliuretà (PU) i clorur de polivinil (PVC).

No obstant això, l'acrilonitril butadiè estirè (ABS), poliamida (PA), poliestirè (PS), polietilè (PE), polioximetilè (POM), policarbonat (PC) i l'acrílic (PMMA) també s'utilitzen amb molta freqüència. A més, els materials sovint es barregen amb additius, farcits i reforçadors com la fibra, vidre, talc, etc., que modifiquen les característiques de la peça per complir les necessitats d'ús requerides. Gairebé tots aquests esmentats són materials derivats del petroli, de processos químics complexos, i d'aquesta fase inicial es genera una quantitat rellevant de CO₂.

Seat està buscant materials alternatius que puguin reduir l'impacte de CO₂, però sense restriccions sobre els requisits d'alta qualitat dels productes.

L'Oryzite és un d'aquests productes que contribueix a les ambicions d'un producte sostenible. A més, és una mesura que demostra que la innovació sostenible també es pot aconseguir generant alhora eficiències econòmiques. Seat espera que el treball experimental confirmi aquest potencial i que els vehicles en el futur estaran fets en part amb closques d'arròs.

Sota el paraigua de l'equip d'innovació, el grup d'enginyers responsable per al desenvolupament de guarnicions interiors va definir un projecte pilot basat en les parts de l'últim model de Seat León, per investigar l'aplicació de l'Oryzite.

Amb un abast de no menys de dos anys, l'objectiu d'aquest projecte pilot és identificar i estudiar diferents peces candidates a fabricar que continguin Oryzite. L'objectiu d'aquest projecte pilot és obtenir una validació completa de les parts seleccionades que permetin introduir l'Oryzite en la producció en sèrie. Aquest treball de recerca s'ha centrat en tres materials diferents: PP, PA i PUR.

El pla general es divideix en tres blocs: viabilitat de la matèria primera, viabilitat del procés productiu i validació del producte final.

El projecte va començar a finals del 2019 amb una fase preliminar, només explorant la compatibilitat de l'Oryzite amb els polímers esmentats. Els resultats d'això van ser algunes mostres d'una porta de cua interior feta de PP; unes tires dissenyades per subjectar la prestatgeria posterior i un cobertor de plàstic, tots dos fets PA; i alguns blocs prototip fets d'escuma PUR rígida.

A causa dels exitosos resultats d'aquesta fase 0, els passos següents són: la fase 1, per analitzar més a fons l'escuma PUR, en dues formes, acabat rígid i semirígid; i la fase 2, per estudiar l'actuació d'Oryzite amb PP, PA i escuma suau PUR.

A la fase 1, realitzada i encara en curs el 2020, el doble pis de l'arrencada s'ha utilitzat com a exemple d'escuma rígida. I el capçal del sostre com a exemple d'escuma semirígida. La planta doble es troba actualment a la fase de prova i anàlisi de qualitat.

Els resultats inicials pel que fa al trencament, la força i la rigidesa són prometedors; des de llavors no es va observar cap trencament i la deformació era similar a la de la composició del material original.

I la fase 2, prevista per a 2021, aprofundeix en la investigació d'Oryzite en tres corrents de treball principals: combinat amb PP en una part estètica interior, fins i tot amb algunes fórmules que contenen material reciclat; barrejat amb PA al

cobertor de plàstic de les rodes, i finalment de nou amb PUR, però ara en forma d'escuma suau, jugant amb uns coixinets acústics.

3.1.2 NOVSUS

Novsus és una empresa de producció d'envasos de cosmètica involucrada en l'economia circular, de manera que ha col·laborat amb Oryzite per a realitzar productes més sostenibles.

Els seus envasos són reutilitzables, reciclables, compostables i biodegradables *at home*. Tots compleixen amb el Reglament CE N° 1223/2009 del Parlament Europeu i del Consell del 30 de novembre de 2009 sobre els productes cosmètics. A més, estan preparats i testats per a suportar continguts aquosos i olis.

Juntament amb Oryzite, Novsus ha creat dos materials per a ser injectats en qualsevol tipus de motlle. Akea i Narava, estan fets a base d'Oryzite i redueixen l'ús de plàstic fins a un 85%, i en conseqüència contribueixen a reduir els gasos d'efecte hivernacle i la petjada de carboni.

Un dels objectius marcats per la UE al marc sobre el clima i energia 2030 és la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle en un 40%. Els seus pots de la Col·lecció Barcelona 50ml. redueixen un 70% les emissions de CO2 respecte un pot tradicional.

3.1.3 ECOGOTS

Ecogots és una empresa que es dedica a la producció de gots personalitzats fets a partir d'Oryzite. El seu producte està format per un 60% de clofolla d'arròs, i el 40% restant conté polímers biodegradables. Aquests són els responsables d'activar un procés de degradació, mitjançant l'aire, la llum i la humitat un cop passats els dos anys de vida. En 3 anys ja s'ha descompost completament, sense deixar cap mena de residu.

L'objectiu d'aquesta empresa és cuidar l'entorn i reduir els residus que genera la celebració de qualsevol esdeveniment.

L'empresa també intentar conscienciar sobre la perillositat que tenen tant els gots de plàstic reutilitzables com els de polipropilè, ja que presenten molts desavantatges alhora de ser cuidadosos amb el planeta.

3.2 AVANTATGES RESPECTE ALTRES MATERIALS

Molts polímers són reforçats amb altres compostos o materials per a que siguin més forts i lleugers, a més d'aportar altres propietats. L'Oryzite n'és un d'aquests i alguns dels avantatges que presenta són els següents:

En comparació amb els compostos reforçats amb fibres de vidre:

- Millora el cicle d'emmotllament.
- Reducció de la densitat.
- Menor abrasió, reduint el desgast de les eines i equipament.
- Propietats mecàniques comparables i millores d'impacte.
- Menys requeriments energètics durant processos d'emmotllament.
- Millora l'acabat superficial.
- Millor aspecte superficial.
- Regulador d'emissions d'efecte hivernacle.

En comparació amb compostos plàstics:

- Flux de motlle superior en components grans.
- Millora les línies d'unió.
- Ràpid ompliment de motlles per optimitzar la producció.
- Millor rendiment a altes temperatures.
- Millor resistència química.
- Redueix el gruix de la paret.
- Redueix la contracció.
- Reductor d'emissions de gasos d'efecte hivernacle.

4. ECONOMIA CIRCULAR

L'economia circular és un model de producció i de consum que implica compartir, llogar, reutilitzar, reparar, renovar i reciclar materials i productes existents totes les vegades que sigui possible per a crear un valor afegit.

D'aquesta manera, el cicle de vida dels productes s'estén.

A la pràctica, implica reduir els residus al mínim. Quan un producte arriba al final de la seva vida, els seus materials es mantenen dins de l'economia sempre que sigui possible. Aquests poden ser productivament utilitzats contínuament, creant així un valor adicional.

Contrasta amb el model econòmic lineal tradicional, basat principalment en el concepte "utilitzar i llençar", que requereix de grans quantitats de materials i energia barats i de fàcil accés.

4.1 LA IMPORTÀNCIA DE L'ECONOMIA CIRCULAR

Un dels motius per avançar cap a una economia circular és l'augment de la demanda de matèries primeres i la manca de recursos. Varies matèries primeres crucials són finites i com la població mundial creix, la demanda també augmenta.

Una altra de les raons és la dependència d'altres països, ja que alguns països de la UE depenen d'altres països per a les seves matèries primeres.

L'impacte que té en el clima també és un altre dels factors. L'extracció i l'ús de matèries primeres tenen importants conseqüències mediambientals, augmenta el consum d'energia i les emissions de CO₂, mentre que un ús més intel·ligent de les matèries primeres pot reduir les emissions contaminants.

4.2 BENEFICIS

Mesures com la prevenció de residus, el disseny ecològic i la reutilització poden estalviar diners a les empreses de la UE mentre es redueixi el total anual d'emissions de gasos d'efecte hivernacle. Actualment, la producció dels materials que utilitzem diàriament són responsables del 45% de les emissions de CO₂.

Avançar cap a una economia més circular podria generar beneficis com reduir la pressió sobre el medi ambient, millorar la seguretat de subministrament de matèries primeres, estimular la competitivitat, la innovació, el creixement econòmic (un 0,5% adicional del PIB) i l'ocupació (es crearien uns 700.000 treballs només a la UE de cara al 2030).

També pot proporcionar als consumidors productes més duradors i innovadors que proporcionin estalvis monetaris i una major qualitat de vida, per exemple, si els telèfons mòbils fossin més fàcils de desmuntar el cost de tornar-los a fabricar podria reduir-se a la meitat.

4.3 ECONOMIA CIRCULAR A LA UE

La Comissió Europea va presentar al març de 2020 el Pla d'acció per a l'Economia Circular que té com a objectiu productes més sostenibles, la reducció de residus i l'empoderament dels ciutadans (com el dret a reparar). Es dona especial atenció als sectors intensius en recursos, com l'electrònica i les TIC, els plàstics, els tèxtils o la construcció.

Al febrer de 2021, el Parlament va votar el pla d'acció sobre l'economia circular i va demanar mesures addicionals per a avançar cap a una economia neutra en carboni, sostenible, lliure de tòxics i completament circular al 2050. Aquestes han d'incloure lleis més estrictes sobre el reciclatge i objectius vinculants per a 2030 de reducció de la petjada ecològica per l'ús i consum de materials.

Al març de 2022, la Comissió va donar a conèixer el primer paquet de mesures per a accelerar la transició cap a una economia circular, com a part del pla d'acció d'economia circular. Les propostes inclouen l'impuls dels productes sostenibles, l'empoderament dels consumidors per a la transició verda, la revisió de la normativa sobre productes de la construcció i una estratègia sobre textils sostenibles.

5. PROJECTES AMB NOUS MATERIALS

Elisava, Facultat de Disseny i Enginyeria de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya, quarta millor universitat catalana i sisena estatal, promou l'educació, el coneixement i la investigació i imparteix estudis universitaris de grau, màster, postgrau i cursos especialitzats en els camps del disseny, l'enginyeria i la comunicació.

A Elisava es cursen dos graus, el Grau Universitari en Disseny i el Grau Universitari en Enginyeria de Disseny Industrial, una gran varietat de Màsters i Postgraus i el Màster Universitari en Disseny i Comunicació, el primer màster oficial de Disseny a Espanya. Aquesta formació es complementa amb una varietat de cursos d'especialització dirigits a professionals.

En aquesta facultat es realitzen projectes amb l'objectiu d'ajudar a construir una societat innovadora, ètica, sostenible i de benestar mitjançant la recerca a través del disseny i l'enginyeria. A més, s'han dut a terme diverses exposicions mostrant els treballs resultants dels alumnes així com col·laboracions amb empreses i altres universitats d'arreu del món.

5.1 MATÈRIA GRIS

“Matèria gris” és una exposició que va tenir lloc al “CentroCentro” de Madrid i on Elisava va presentar alguns dels projectes realitzats a l'escola. Es van recopilar alguns dels nous materials que van apareixent al camp del disseny, especialment en aquells els quals poden ser possibles substituïts dels plàstics i d'altres matèries primeres.

Els biomaterials són interessants perquè són biodegradables i en ells es centra el repte del futur d'una producció industrial sense plàstics d'un sol ús i se'n substitueixen d'altres per una versió més sostenible. Alguns exemples serien cuirs elaborats amb algues o residus de poma, fibres tèxtils resultants de la manipulació d'agulles del pi i molts materials més.

El tema de l'exposició constitueix una de les grans preocupacions del disseny contemporani i està representat per objectes realitzats a base de materials els quals la matèria primera son algues, bacteris, fongs, fruites, etc. La majoria d'ells han sortit de la reutilització dels residus de la indústria, incloent la alimentària, altres són subproductes de la fabricació industrial, uns altres de la manipulació d'elements naturals i alguns són el resultat d'una extensiva investigació científica.

5.1.1 “Recrystallizing the Desert” by Erez Nevi Pana

La primera fàbrica del Mar Mort es va establir al 1930 i des de llavors ha tingut lloc un creixement massiu de la indústria mineral a la conca del sud del Mar Mort.

Cada any, 20 tones de sal s'enfonsen a la cinquena piscina del Mar Mort. La sal és un residu descartat de la incontrolada producció en línia de potassi i brom de les fàbriques del Mar Mort. Nevi Pana suggereix el desenvolupament d'un mètode de producció utilitzant NaCl com a substància principal per a l'arquitectura de la sal, canviant així la posició de la sal, passant de ser un residu a un producte atractiu i desitjat.

A més, com a part del seu projecte d'investigació amb la sal, el dissenyador va anar un pas més enllà, submergint al Mar Mort estructures amb una capa vegetal per a que puguin absorbir sal que es cristallitza posteriorment fins a convertir-se en formacions semblants a les del coral.

5.1.2 Packaging per a cargols cuinats “Dejection-molding” by

Manuel Jouvin

En la seva investigació amb cargols el dissenyador va descobrir que el paper de color afecta a la tonalitat dels seus excrements, cosa que el va portar a associar-se amb un criador per a crear un packaging per a cargols cuinats a partir dels

seus propis excrements. Els envasos es produeixen mitjançant el processat industrial de cel·lulosa modelada que substitueix al paper reciclat habitual.

5.1.3 “Second skin” de Baptiste Cotten

La pell de salmó és un subproducte de la indústria agroalimentària que és transformat en cuir per Ictyos però la seva mida petita és un problema. El dissenyador ha treballat en solucions per a que aquesta pell tingui un ús més eficaç.

D'aquesta manera, la empresa Scales transforma les escames del salmó en un material natural. El dissenyador ha creat una sèrie de mètodes senzills de muntatge on només es necessita aigua com a cola.

5.1.4 Objectes “Calcáreo” de Carolina Pacheco i Licia Desideri

“Calcáreo” és un projecte de Carolina Pacheco on experimenta amb la optimització d'un biocompost fet a partir de closques de musclos. El projecte proposa tres receptes per a la seva aplicació segon els diferents “ecosistemes de fabricació” en disseny: un per a motlles, un altre per a extruir i un altre per a modelar a mà.

Un cop finalitzat el seu cicle d'ús, es dissol al submergir-lo en aigua, reintegrant-lo així novament a l'ecosistema. La dissenyadora Licia Decideri ha experimentat amb aquestes receptes per a elaborar diversos objectes.

5.1.5 Gerro i peanya “Simbiosis” de Naifactory Lab (Silvana Catazine i Joseán Vilar)

Els pinyols de l'oliva, un subproducte que es destina a la crema per a biomassa, són recuperats i mesclats amb altres ingredients naturals per a crear un material que permet una gran varietat de textures i aspectes segons la quantitat i qualitat del pinyol (granulat, pols, o farina) que s'utilitzi.

5.1.6 Cadira “Back wing” tapissada amb el material Apple Ten Lork de Patricia Urquiola

Apple Ten Lork i Apple Ten Pam es un material sostenible paregut al cuir que es fa a partir de fibres derivades dels residus del procés industrial de les pomes.

5.1.7 Tamboret “Forest Wool” de Tamara Orjola

És un tamboret realitzat a partir d'un material resultant de les agulles del pi, que constitueixen el 20/30 % del seu volum i que amb tècniques estàndard de manufactura es pot transformar en teixits, conglomerats i paper.

5.1.8 Xemeneia i escalons amb rajoles “ExCinere” de Formafantasma x Dzek

ExCinere és una col·lecció de rajoles vidriats elaborats amb cendra volcànica desenvolupats per a Dzek amb quatre tonalitats, des del caramel fins al marró fosc, que es deriven de mesclar o fornejar quantitats variables, diverses mides de partícules i densitats de lava.

6. ELS POLÍMERS

Els polímers són compostos químics on les seves molècules formen cadenes llargues de repetició. La paraula polímer realment significa “moltes unitats”. El seu significat etimològic fa referència a aquestes petites molècules orgàniques, conegudes com a monòmers. Aquestes estan formades principalment per àtoms de carboni (C), hidrògen (H), i oxigen (O) i estan unides per enllaços covalents que es produeixen després d'un procés de polimerització.

Si sotmetem als polímers a algunes proves, podem concloure que tenen una resistència mecànica i rigidesa baixa, el seu ús està condicionat per la temperatura a la que és sotmès, i es deformen quan estan sotmesos durant un temps a una càrrega, és a dir, que les seves propietats depenen del temps.

6.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS L'ORIGEN

Dins la família dels polímers, es poden separar en dos grans grups segons el seu origen o forma d'obtenció: els polímers naturals i els polímers sintètics. El grup dels polímers sintètics es pot dividir en plàstics, fibres i elastòmers; i en aquest primer, podem diferenciar-los entre polímers plàstics termoplàstics i polímers plàstics termoestables.

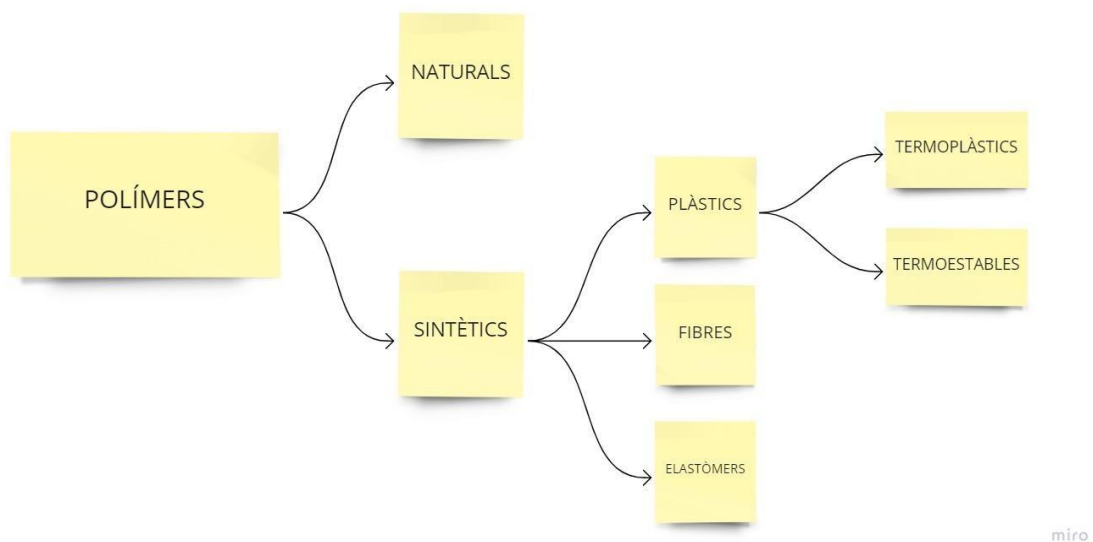


Figura 5. Esquema dels tipus de polímers. Font: pròpia.

6.2 ELS PLÀSTICS

Els plàstics termoplàstics es fonen i es deformen quan són sotmesos a altes temperatures. Quan es comencen a gelar, entren en un estat de transició i quan estan prou gelats comencen a endurir-se. L'avantatge d'aquests és que es poden reciclar i reutilitzar diverses vegades, és a dir, que després d'escalfar-se i modelar-se, es poden tornar a fondre per a crear noves peces, tot i que les seves propietats físiques es van deteriorant si es moldeja molts cops, ja que es van debilitant i trencant els enllaços. Els plàstics termoplàstics es poden utilitzar també com a retardadors de flama (poden suportar temperatures fins a 100°C).

En canvi, els plàstics termoestables son insolubles i no es fonen. Això és degut a que els polímers termoestables estan formats per cadenes en forma de xarxa tridimensional espacial. Aquestes cadenes s'enllacen entre elles formant forts enllaços covalents. D'aquesta manera, la estructura formada és un conglomerat de cadenes que funcionen com una macromolècula, així que quan la temperatura augmenta, les cadenes es compacten més i més fent el polímer més resistent fins que es degrada o es crema. Algunes propietats mecàniques que els caracteritzen són la bona resistència, rigidesa i duresa que tenen.

6.2.1 LA CONTAMINACIÓ PLÀSTICA

Els plàstics s'han convertit en el material principal de fabricació aquestes últimes dècades. Això és degut al baix cost i facilitats que presenta la seva producció, i per això mateix organitzacions ecologistes com Greenpeace, han calculat que des de 1950 s'han generat 8 mil milions de tones de plàstics, el que equival al pes de 80 milions de balenes blaves o de 10.000 Torre Eiffel. El més impactant és que en els darrers 10 anys s'ha produït més plàstic que en tota la història de la humanitat.

Cada any aproximadament 8 milions de tones de plàstic acaben al mar, és com si es buidés una camió de brosses ple de plàstic cada minut. Si el ritme de

producció segueix així, s'estima que al 2025 els oceans tindran 1 tona de plàstic per cada 3 de peixos, i al 2050 ja hi haurà més plàstics que peixos.

Els plàstics poden contaminar el medi ambient de diverses formes. Per començar, els residus plàstics que genera la societat poden ser reciclats, emmagatzemar-se en avocadors, cremats o llençats al medi directament. Els que es troben als avocadors o al medi natural es van degradant poc a poc i es van transformant en microplàstics que poden quedar-se retinguts al sòl, ser dispersats pel vent o bé arribar als mars, llacs i rius. Molts plàstics acaben al mar pels abocaments intencionats o accidentals, com les xarxes de pescar, i per aigües residuals procedents de ports, vaixells o indústries pesqueres.

Actualment, les emissions de gasos d'efecte hivernacle del cicle de vida del plàstic amenacen amb l'objectiu de poder mantindre l'augment de la temperatura global sota els 1.5°C. Pel 2050 les emissions de gasos d'efecte hivernacle del plàstic poden arribar a més de 56 gigatones, que és el que representa entre el 10 i el 13 per cent de tot el carboni restant. Si la producció i ús de plàstics segueixen creixent segons la planificació, l'any 2030 aquestes emissions poden arribar a les 1.34 gigatones anuals, que equivalen a les emissions alliberades per més de 295 noves centrals elèctriques de carbó de 500 MW.

Els gasos d'efecte hivernacle s'emeten en totes les etapes del cicle de vida del plàstic, que generalment sol començar com un combustible fòssil:

1) Extracció i transport de combustibles fòssils.

L'extracció i el transport de combustibles fòssils per a crear plàstic produeix una gran quantitat de gasos d'efecte hivernacle. Les fonts inclouen emissions directes, com la fuga i crema de metà, les emissions de la combustió del combustible i el consum d'energia en el procés de perforació de petroli o gas, i les emissions causades per la pertorbació de la terra quan els boscos i els camps s'eliminen per a fer pous i tuberies. Només als Estats Units al 2015, les emissions procedents de l'extracció i

transport de combustibles fòssils atribuïts a la producció de plàstic van ser de al menys de 9.5-10.5 milions de tones mètriques de CO₂ equivalent per any.

Fora dels Estats Units, aproximadament 108 milions de tones mètriques de CO₂ equivalent per any son atribuïbles a la producció de plàstic, majoritàriament d'extracció i de refinació.

2) Refinació i fabricació de plàstic.

La refinació de plàstics es troba entre les indústries més intensives en gasos d'efecte hivernacle al sector manufacturer, i la de major creixement.

La fabricació del plàstic és tan intensa en energia com intensiva en emissions per ella mateixa, produint-ne de significatives mitjançant el craqueig d'alquens en olefines, la polimerització i plastificació d'olefines en resines plàstiques i altres procediments de refinació química.

3) Gestió de residus plàstics.

El plàstic acaba principalment en avocadors, reciclat o incinerat, i en cadascun d'aquests produeix emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Als avocadors s'emet la menor quantitat de gasos d'efecte hivernacle en un nivell absolut, tot i que presenten altres riscos significatius.

El reciclatge té emissions moderades, però desplaça el nou plàstic verge al mercat, fet que el fa avantatjós des de la perspectiva de les emissions.

La incineració porta fins a emissions extremadament altes i és el principal impulsor de les emissions de la gestió de residus plàstics. A nivell mundial, l'ús de la incineració en la gestió de residus plàstics està preparada per a créixer dramàticament en les properes dècades.

S'estima que les incineracions de plàstic als Estats Units al 2015 van ser de 5,9 milions de tones mètriques de CO2 equivalent.

4) L'impacte continu del plàstic un cop arriba als oceans, vies fluvials i paisatge.

El plàstic que no es manipula acaba en el medi ambient, on continua tenint impactes climàtics a mesura que es va degradant. S'ha demostrat que el plàstic a la superfície de l'oceà va alliberant contínuament metà i altres gasos d'efecte hivernacle, i van augmentant a mesura que el plàstic es va trencant encara més. Les emissions dels plàstics que es troben sota la superfície de l'oceà encara no es poden estimar amb precisió. Els plàstics que es queden a les platges, riberes i costes alliberen molts més gasos d'efecte hivernacle.

Els microplàstics als oceans també poden interferir amb la capacitat de l'oceà per a absorbir diòxid de carboni, que ha capturat del 20 al 40 % de tot el CO2 emès des de l'era industrial. Les plantes microscòpiques i animals exerceixen un paper fonamental agafant el carboni de la superfície de l'oceà i transportant-lo als oceans profunds, evitant que torni a entrar a l'atmosfera. Aquesta contaminació plàstica pot reduir la capacitat d'aquests éssers per a realitzar la funció de la bomba de carboni biològica.

7. L'IMPACTE AMBIENTAL DELS PRODUCTES D'HIGIENE MENSTRUAL

Segons la Comissió Europea, els productes d'higiene menstrual són uns dels 10 objectes que més es troben a les platges europees. Amb l'estudi que es va realitzar, se'n van adonar que el 50% de la brossa era plàstic d'un sol ús, com és el cas d'aquests.



Figura 6. Els 10 objectes de plàstic més comuns trobats en platges europees. Font:

<https://environment.ec.europa.eu/>

La ONU calcula que al món hi ha 3.650 milions de dones. Si aquestes menstruïn durant una mitjana de 40 anys, tenen aproximadament uns 500 cicles de mitjana. Es solen utilitzar uns 18 tampons o compreses per menstruació, de manera que a l'any s'han emprat 234 tampons o compreses. Això equival a uns 9.000 durant la vida fèrtil per dona, i segons la persona, podria arribar fins als 16.000.

A Espanya hi ha més de 13 milions de dones que menstruïn. Cada mes 234 milions de tampons i compreses són llençats. Es calcula que en 50 anys, només a Espanya es llençaran 146.500 milions de compreses i tampons. A nivell global se'n llencen 45 mil milions.

Tant els tampons com les compreses contenen cotó, raió (una fibra feta a partir de cel·lulosa) i diferents tipus de polímers com polietilè, polièster i polipropilè, que s'encarreguen de retenir la sang.

Segons un estudi realitzat per la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (IUCN), la majoria dels microplàstics provenen dels tèxtils sintètics, tal com recull un article publicat per Stephanie Chavalier Naranjo. Allí és on podem trobar les compreses i tampons, degut al raió. Segons la IUCN, fins un 35% dels microplàstics provenen d'aquest tipus de tèxtils sintètics. A més, no hem d'oblidar que els envoltoris d'aquests productes menstruals són un factor contaminant.

Les compreses i els tampons juntament amb envoltoris, aplicadors i tires adherents tarden més de 800 anys en degradar-se, causant un gran impacte mediambiental. Cal tenir en compte l'impacte del procés de fabricació (l'emissió de gasos a l'atmosfera, tala d'arbres, aigua emprada...).

7.1 L'IMPACTE AMBIENTAL DELS APLICADORS PER A TAMPONS

Actualment els dos tipus d'aplicador més comuns són els de plàstic i els de cartró. Aquests últims no són tan contaminants com els de plàstic, encara que també contribueixen a la tala d'arbres, a la substitució d'ecosistemes naturals per cultius sembrats amb químics i herbicides que deteriorenen el medi, l'emissió de gasos contaminants a l'atmosfera, i la gran quantitat d'energia, químics i aigua emprades, que conjuntament contribueixen a la contaminació de rius, mars, sòls, plantes i animals.

No obstant, cal esmentar que amb l'enquesta realitzada vaig poder observar que menys d'un 10% de les persones que van respondre utilitzaven aplicadors de cartró, en comparació amb els de plàstic, que eren emprats per més d'un 80% de les persones enquestades. També vaig veure que un 7% d'aquestes no utilitzaven cap tipus d'aplicador.

Per tant, l'aplicador de plàstic és el més comú i també el que més impacte té en el medi ambient. Cal tenir en compte que és un producte al que se li sol donar un ús d'uns 5 segons aproximadament, de manera que un cop utilitzat és llençat a la brossa, i té un gran nombre de possibilitats d'acabar en un abocador o directament en mars i rius. El seu temps de desintegració és d'uns 300 anys, per tant, romandran allí durant unes quantes generacions. Com que són considerats residus mèdics, no es poden reciclar.

Aquest fet afecta a molts àmbits del planeta, per exemple, els aplicadors s'acumulen dia rere dia a les platges, els peixos i les aus confonen el producte amb aliment i moren desnutrits amb l'estómac ple de plàstics segons la ONU. També s'acaben convertint en microplàstics que són perjudicials per al medi, inclús per a nosaltres mateixos, ja que els podem acabar ingerint.

A Nova Jersey, la coalició de protecció marina (Clean Ocean Action), va fer una neteja a unes 70 platges, on van trobar 3.000 aplicadors de plàstic aproximadament. Són tan comuns que els nens que van a la platja juguen amb ells ja que creuen que són xiulets de joguina. “Els anomenem els xiulets de Jersey beach”, diu Cindy Zipf, directora executiva de l'organització.

A més, a les botigues la major part dels tampons que venen contenen aplicador de plàstic. En canvi, és més difícil trobar-ne alguns amb aplicador de cartró o sense aplicador. Això és degut a que les compradores creuen que són més còmodes i més fàcils d'introduir a la vagina. També marques com Tampax o Kotex prometen que els seus aplicadors de plàstic són més suaus i arrodonits, així com fàcils d'agafar i posicionar.

Segons Kate Connors, una portaveu de l'American College of Obstetricians and Gynecologists, no té cap coneixement sobre dades mèdiques o evidències científiques que suggereixin que els aplicadors de plàstic són millors que els de cartró o els tampons sense aplicador. Per aquesta raó, no s'ha fet mai un estudi independent per veure si els aplicadors de plàstic contenen substàncies que alteren les hormones. Tampax i Kotex van assegurar que els seus aplicadors no contenen cap tipus d'alterador hormonal.

Per descomptat, els aplicadors no s'han de llençar a l'inodor ja que acaben directament a l'oceà, però molta gent ho fa. Per a les instal·lacions de tractament d'aigües residuals és perjudicial perquè embussen i col·lapsen les canonades, el clavegueram o fins i tot les plantes depuradores. Jennifer Cabral, portaveu del districte de sanejament del comtat d'Orange, diu que el seu equip es troba regularment amb aplicadors de plàstic, que contribueixen als incidents d'obstrucció que van costar a la seva agència uns 300.000 dòlars en un any.

Quan els sistemes de clavegueram envellits es veuen aclaparats, els aplicadors poden fluir amb onades provocades per alguna tempesta directament cap a canonades que porten tant les aigües residuals com les pluvials a la depuradora, de manera que tot s'allibera a les vies fluvials sense ser tractat.

7.1.2. EL PROBLEMA DE LLENÇAR ELS APLICADORS A L'INODOR

Moltes persones al món tenen la costum de llençar o han llençat alguna vegada l'aplicador del tampó per l'inodor, fet que comporta molts perills tant per a la fontaneria, ja que causen embussos, com per al medi ambient. Hi ha diversos factors que ens permeten explicar el perquè es llencen per l'inodor, entre els quals podem destacar la comoditat i el fet d'haver d'amagar la menstruació.

Des de fa molts anys la regla ha sigut un tema tabú, on les dones havien d'ocultar constantment la regla i ser el més discretes possibles. De fet, als anys 20 i 30 algunes marques com Kotex recomanaven llençar les compreses per l'inodor. Si la gent està a casa d'una altra persona o a un restaurant i no hi ha manera de llençar l'aplicador de forma discreta, probablement el més fàcil sigui llençar-lo al vàter perquè desaparegui i que no en quedin signes.

És una acció que té molt a veure amb la vergonya, ja que s'associa la menstruació amb fàstic i amb brutícia, en gran part degut a les marques, que venen els productes amb paraules com “delicadesa” o “higiènic”, i la creació dels aplicadors té molt a veure amb aquest tema.

Quan els tampons moderns van començar a utilitzar-se a la dècada de 1930, va haver-hi moltes preocupacions perquè les dones fessin servir els dits per inserir un tampó, també perquè les dones poguessin trobar els tampons plaents. L'objectiu de l'aplicador també havia de fer que el procés general d'ús fos menys brut.

Amb el pas del temps s'ha anat traient la connotació negativa que se li ha atribuït a la regla; tot i així, encara hi ha molt camí per recórrer, i fets com el de tirar els aplicadors en llocs on no toca ho demostren.

7.1.3. ALTERNATIVES ALS TAMPONS COMUNS

Els tampons, encara que són molt còmodes no són recomanables per molts experts ja que són molt absorbents i això podria causar irritacions o desequilibris en la microbiota de la vagina. Cal dir que contenen molts plàstics i fibres sintètiques que perjudiquen greument el planeta.

Tenint en compte que és un dels productes menstruals més utilitzats per la població, s'han de buscar alternatives més respectuoses amb el cos de les persones i amb el medi ambient.

Durant la meua investigació he descobert Vyld, una empresa alemanya que es dedica a la creació de tampons fets amb algues. Aquests no contenen plàstics, són biodegradables i mantenen la microbiota vaginal en bon estat.



Figura 7. Tampó fet amb algues. Font: <https://www.mispecies.com/>

Utilitzen algues perquè és un dels materials més sostenibles i a més es regeneren constantment. Amb un cultiu controlat no es malmeten els oceans, de fet poden ser beneficioses ja que estableixen els ecosistemes i proveeixen aliment i hàbitat per als animals, a més contraresten l'acidesa dels oceans i protegeixen el coral. Creixen sense pesticides o fertilitzants i durant el seu cicle de vida absorbeixen grans quantitats de CO₂ i nitrogen i produeixen més oxigen que els arbres. Les fibres d'aquestes algues són blanques per naturalesa, per tant no es requereix un procés de blanquejament.

Més específicament empren macroalgues marines com Phaeophyceae, ja que contenen els polímers necessaris per als Kelpon, que és el nom dels seus tampons. No obstant, l'empresa esmenta que gairebé tots els tipus d'algues poden ser útils per a la fabricació del tampó.

En l'àmbit de la salut les algues han sigut tradicionalment utilitzades com a productes medicinals per les seves propietats absorbents, antiinflamatòries i hipoal·lèrgiques. També proporcionen una inserció còmoda degut a la textura sedosa de les fibres. De fet es va comprovar amb diverses investigacions que la microbiota vaginal presenta una reacció més positiva davant l'ús del Kelpon en comparació amb altres materials convencionals.

8. DEFININT UNA PROPOSTA DE DISSENY

Durant aquests mesos s'han proposat diverses idees per a la part pràctica, que consisteix en dissenyar un objecte. Algunes de les propostes que es van plantejar van ser fer un raspall de dents o un aplicador per a la copa menstrual. Aquesta última va ser descartada pel fet que la copa és un producte poc utilitzat. No obstant, el raspall de dents també hagués pogut ser una opció per al treball.

La idea era crear un raspall amb el capçal desmuntable, ja que s'ha de canviar cada tres mesos i així es disminueix la quantitat de plàstic que es llença a la brossa. El mànec podria contindre fins a un 80% d'Oryzite, per tant hi hauria una gran reducció de polímer en el producte.

El principal repte era trobar un material no plàstic per als filaments. Antigament es feia amb pèls de porc però avui en dia és important que els productes siguin vegans i *cruelty free*, així que aquesta opció va quedar descartada. Es requeria un material que suportés temperatures molt elevades, ja que en el procés d'injecció del mànec i capçal també és quan s'han d'introduir els filaments per a que no hi hagi cap pèrdua durant el rentat de dents.

Temps després, en vaig trobar alguns fets amb fibres de coco, o l'empresa BioBambú que aposta per les llavors de l'oli de ricino per fer els filaments, per exemple, però ja no vaig seguir endavant perquè ja havia començat a treballar en l'aplicador de tampons.

9. DISSENY D'UN APLICADOR PER A TAMPONS

El disseny que es pretén desenvolupar és un aplicador per a tampons, que un cop utilitzats es dissolen completament en aigua en menys d'un hora, aportant a més a més fertilitzants. Estan formats principalment per Oryzite tot i que no ha sigut possible obtenir el material, així que s'han buscat alternatives per a poder fer els prototips.

9.1 MATERIAL

En un principi els aplicadors havien d'estar fets amb Oryzite i un polímer especial que es dissol amb aigua i a més porta un aminoàcid que fertilitza les plantes. No obstant, em va resultar impossible obtenir el material en forma de filament per a impressió 3D. A més, s'haurien de fer moltes proves durant anys per a comprovar que el material fos l'adequat per a un ús segur i saludable.

Per a fer els prototips es va utilitzar PLA de fusta, un material compost a partir de matèries primes renovables, com canya de sucre o blat de moro i és biodegradable en llocs de compostatge industrial. Tot i així, és difícil de compostar o reciclar i emet substàncies nocives durant el procés d'impressió. En general és més sostenible que el plàstic dels combustibles fòssils.

En el meu cas, aquest filament conté al voltant d'un 30% de partícules de fusta i derivats. Això fa que l'acabat tingui una textura de fusta, olor de fusta i es pugui treballar com la fusta.

El fet que tingués fusta feia que tingués un acabat semblant a una mescla de PLA amb un 30% d'Oryzite, fins i tot a primera vista es podria confondre, tot i que les propietats no són les mateixes.

Tot i així, en els primers prototips impresos es va utilitzar un filament de plàstic negre ja que encara no disponia del PLA. Això també em va servir per a comparar les diferències entre els dos materials i en els seus acabats.

9.2 MÈTODE

El mètode més adequat per a aquest tipus de productes és el d'injecció, però econòmicament no era factible crear un motlle, a més de la precisió que requereix la peça, ja que és molt fina.

De totes maneres per a crear els prototips es va utilitzar el mètode d'impressió 3D i es va dur a terme al Fablab d'Amposta. El programa emprat per a la modelació va ser *Fusion 360* (prèviament s'havien fet esbossos a mà i s'havien acordat les mides inspirant-me en altres aplicadors). Un cop modelat ho imprimia mitjançant el programa *Prusa Slicer*. Amb això podia comprovar i retocar de manera ràpida totes les imperfeccions que mostressin els prototips, ja que tant els programes com el temps d'impressió agilitzaven la feina.

També van haver-hi alguns problemes amb el filament degut a la humitat que havia agafat prèviament, i s'havien d'anar canviant els paràmetres de temperatura o gruix per tenir una impressió òptima.

9.3 DISSENY

S'han realitzat diversos prototips de l'aplicador on s'ha anat millorant la forma, mida i la textura de l'objecte, tot i així, no he pogut comprovar que realment funcioni amb l'Oryzite, i el material emprat no té les mateixes propietats d'elasticitat o resistència que es busquen.

L'objecte consta de dues peces:

- El cilindre: part on el tampó serà introduït.
- L'èmbol: part que empenyerà el tampó des de l'interior del cilindre fins a l'exterior.

PROTOTIP 1

Amb el primer prototip vaig introduir les mides el més aproximades possible per a que hi entrés un tampó regular, guiant-me amb un aplicador de la marca Tampax.



Figura 8. Prototip 1 amb plàstic. Font: pròpia.

Un cop imprès, les peces no encaixaven, ja que el diàmetre de l'èmbol era massa gran.

A més, es va arribar a la conclusió que amb impressió 3D no era el millor mètode, ja que durant l'ús hi hauria més possibilitats de que l'aplicador es trenqués, a més que la textura seria més suau fent-ho amb injecció.

Es va imprimir amb plàstic i seguidament amb PLA, ja que es va aconseguir posteriorment. Fer-ho amb aquests dos materials em va ajudar a veure les diferències entre els dos i fer-me una idea de com seria amb Oryzite.

També s'havien de llimar ambdós peces ja que durant la impressió quedaven fils que les unien. Amb un cúter o tisoreses tallaven els filaments i seguidament s'anava llimant amb diverses graduacions per a que no quedessin imperfeccions.

L'objecte s'havia d'anar submergint amb aigua perquè no es deformés ni trenqués amb la calor del fregament amb la llima.



Figura 9. Prototip 1 amb PLA de fusta. Font: pròpia.

Tal com es pot observar a la figura 9, les peces impreses amb PLA tenen alguna fractura i imperfeccions, degut a la seva fragilitat, ja que el gruix és molt fi i difícil de manipular alhora de llimar.

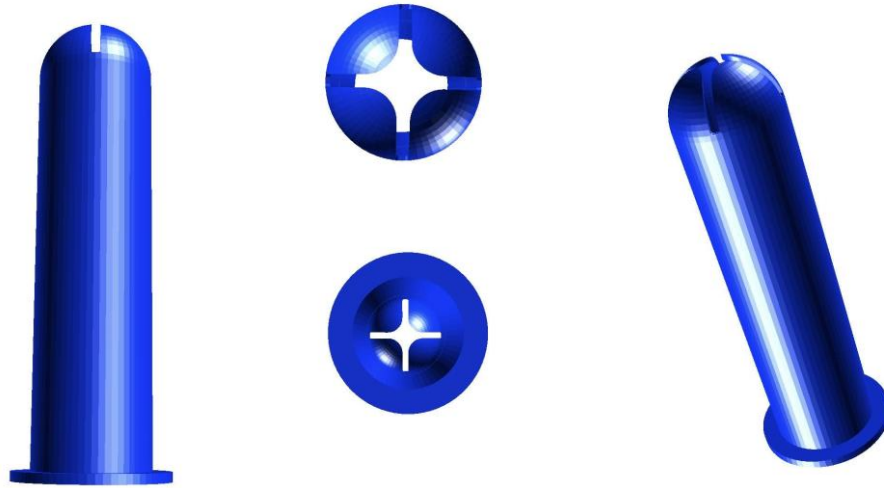


Figura 10. Cilindre 1 des de diferents vistes. Font: pròpia.

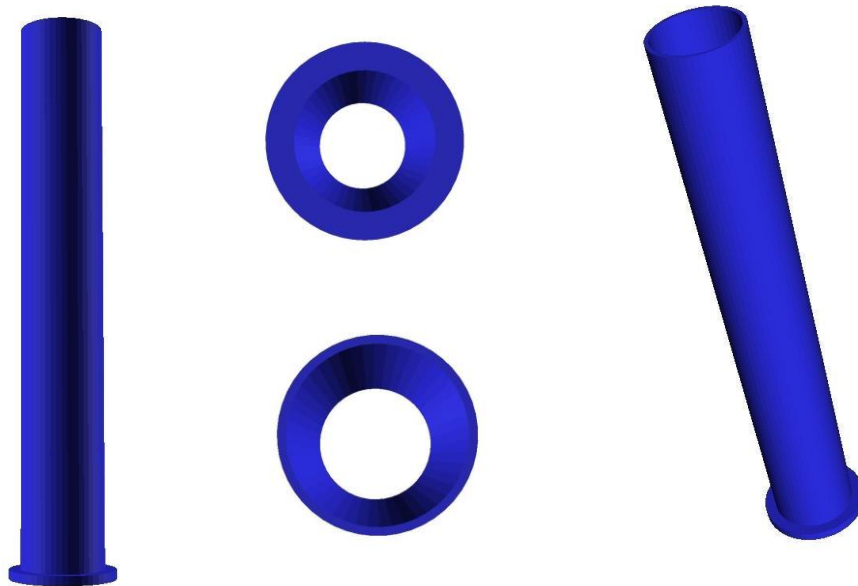


Figura 11. Èmbol 1 des de diferents vistes. Font: pròpia.

PROTOTIP 2

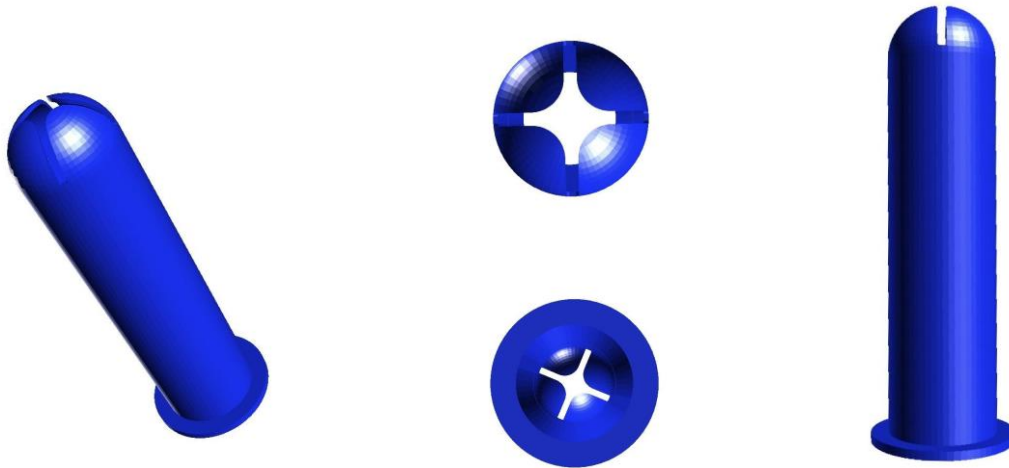


Figura 12. Cilindre 2 des de diferents vistes. Font: pròpia.

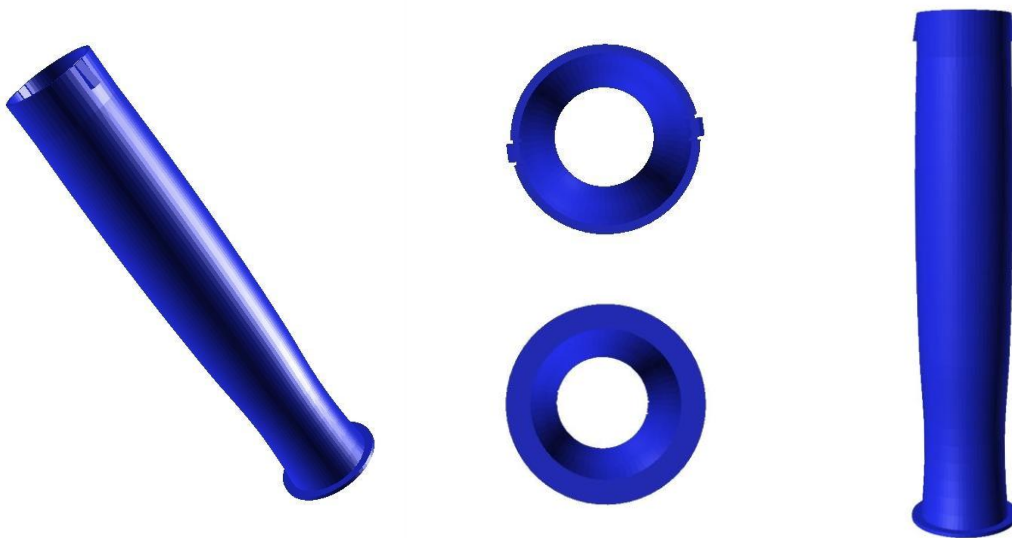


Figura 13. Èmbol 2 des de diferents vistes. Font: pròpia.

Amb el segon prototip es va tornar a realitzar el mateix però canviant les mides de la part superior de l'èmbol, per a que es pogués introduir fàcilment al cilindre.

Tot i així, com la part del centre de l'èmbol era més ampla no era possible que entrés del tot a l'altra peça.

També es van afegir dues ranures a l'interior del cilindre i dos piuets que sobresortien lleugerament a la part superior de l'èmbol.

Amb això es buscava que les dues peces, un cop connectades, no es desmuntessin i també que el trajecte de l'èmbol fos més fluid. No obstant, com la profunditat de les ranures era escassa, l'èmbol tampoc seguia el camí amb els piuets, semblava que no hi fossin.



Figura 14. Prototip 2. Font: pròpia.

A més a més, la base del cilindre es va separar del cos, ja que era massa fina, tot i que la de l'èmbol va mantenir-se unida.

Aquest prototip es va fer només amb plàstic, ja que ràpidament en veure els resultats es va modificar a l'ordinador per a imprimir el tercer prototip.

PROTOTIP 3

En el tercer prototip es van afegir les bases amb la superfície més ampla i més altes, es van treure els piuets i les ranures.



Figura 15. Cilindre 3 des de diferents vistes. Font: pròpia.

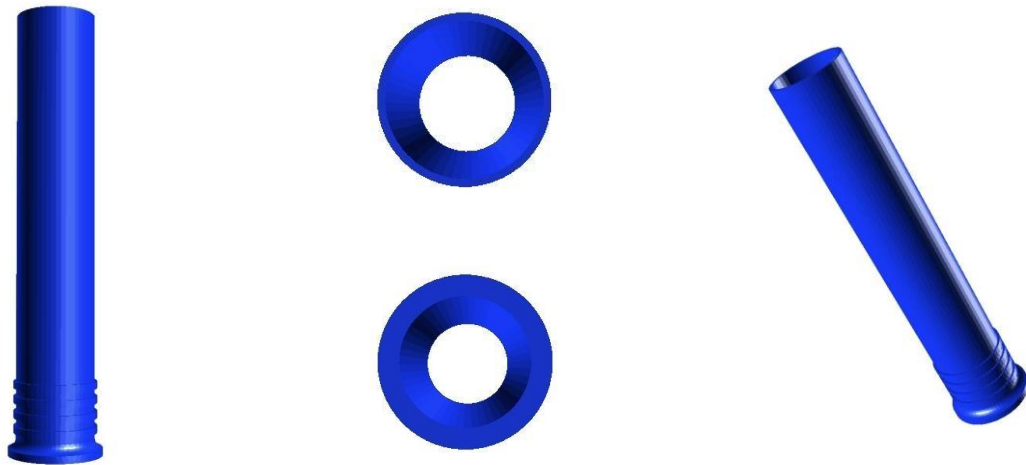


Figura 16. Èmbol 3 des de diferents vistes. Font: pròpia.

A més, també es van afegir una espècie d'anelles que sobresortien lleugerament a la part inferior de cada peça, per a que durant el seu ús sigui més difícil que rellisquin els dits.

No obstant, només acabar la impressió, ambdós peces es van trencar per la part inferior. L'èmbol també va perdre la part superior per la fragilitat. Es pot observar les irregularitats que presenten, ja que disposen de seccions més fines que altres.

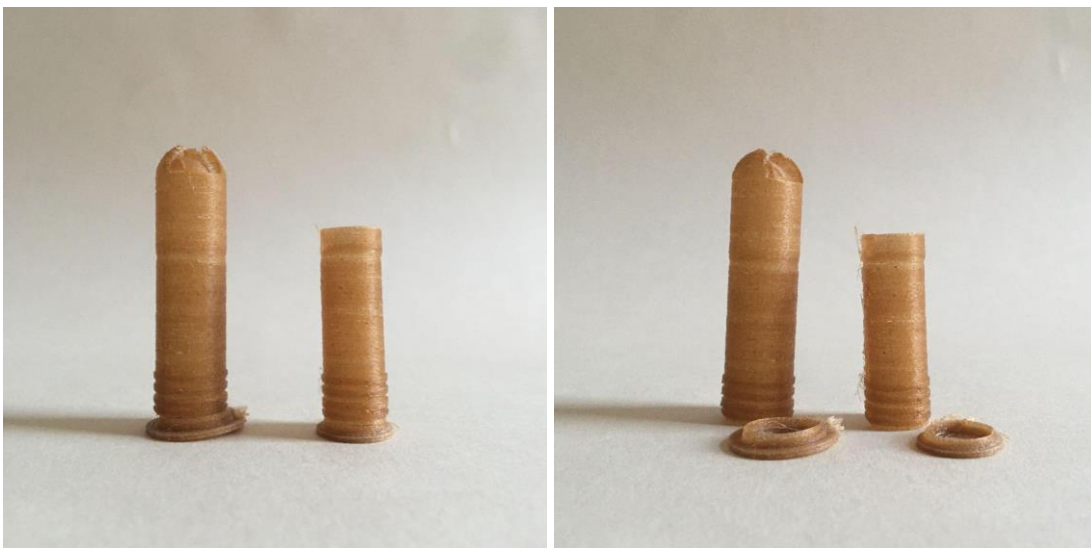


Figura 17 i 18. Prototip 3. Font: pròpia.

PROTOTIP 4



Figura 19. Prototip 4. Font: pròpia.

Com en el prototip anterior l'objecte era tan fràgil, es van decidir canviar els paràmetres de la impressora per veure si el material s'adaptaria millor i així evitar els filets de la impressió.

Tot i així, va passar tot el contrari. Les dues peces presenten deformacions, irregularitats, i més propensió a ser fracturades.

PROTOTIP 5

Es canvien els paràmetres de nou i aquest cop es veu un acabat més compacte i homogeni, no tan fràgil com els anteriors.

Tot i així, es decideix treure les anelles de l'èmbol en el següent prototip perquè, al cap i a la fi, s'acaba empenyent des de la part inferior, com una xeringa, i per tant no són necessàries.

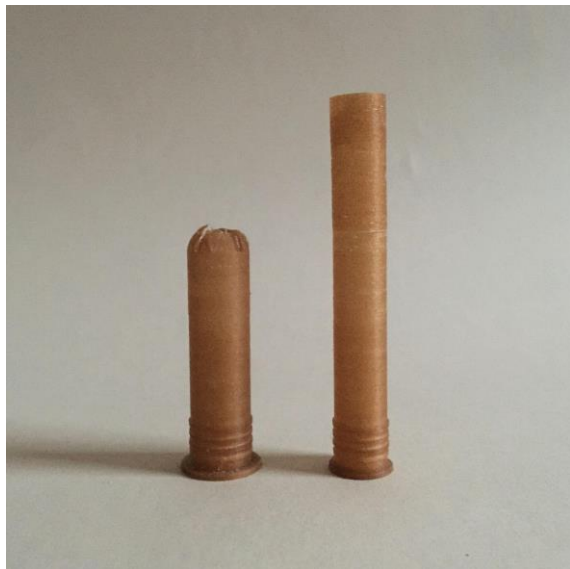


Figura 20. Prototip 5. Font: pròpia.

En el capçal del cilindre encara hi ha deformacions, ja que és la part més complicada d'imprimir.

PROTOTIP 6

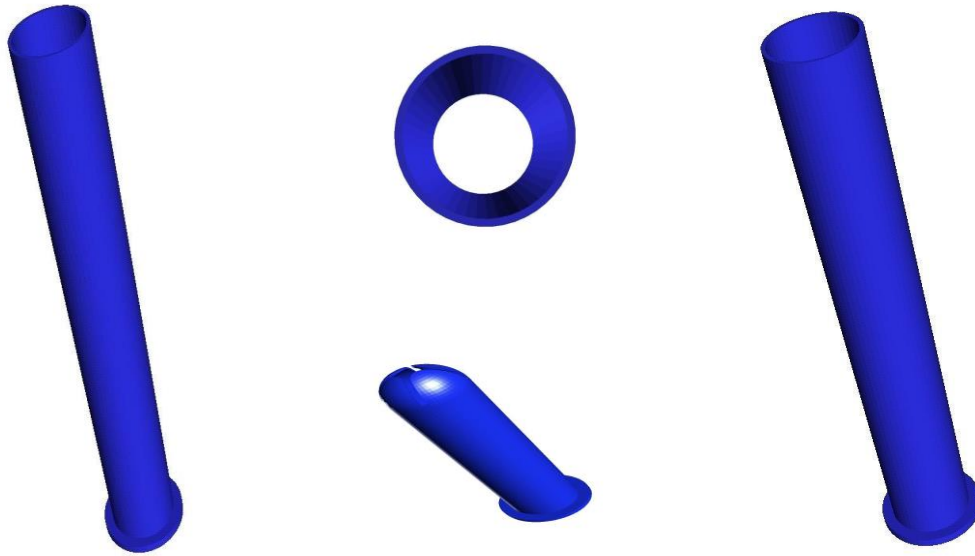


Figura 21. Èmbol 6 des de diferents vistes. Font: pròpia.

En aquest prototip només s'ha modificat l'èmbol, ja que el capçal finalment es va imprimir bastant bé i les úniques imperfeccions eren causades per la impressora.

També es va reduir el radi de l'èmbol uns mil·límetres per tal d'assegurar que no quedés estancat en el cilindre.



Figura 22 i 23. Prototip 6. Font: pròpia.

En aquestes figures 22 i 23 es pot observar el prototip definitiu amb PLA. No té les mateixes propietats d'elasticitat i resistència que l'Oryzite, de manera que les pestanyes del capçal del cilindre es trencarien en expulsar el tampó, cosa que suposadament amb Oryzite no passaria.

PROTOTIP 6 (AMB TAMPÓ)

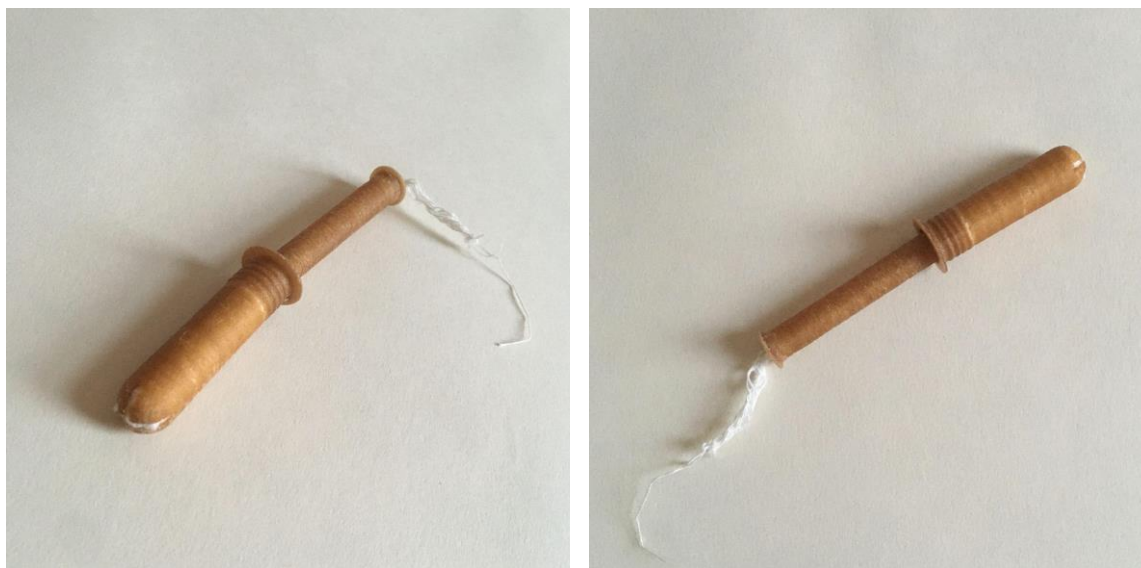


Figura 24 i 25. Prototip 6 amb tampó. Font: pròpia.

En aquest cas, com a prototip, el PLA ens serveix per comprovar com quedaria visualment. Caldria fer estudis durant anys per assegurar un bon funcionament i que no provoqués cap problema, ja que és un producte d'higiene menstrual i requereix que estigui en unes condicions realment òptimes i que no sigui perillós per a totes les persones que en facin ús.

Com a resultat s'ha obtingut un aplicador de tampons, on el mecanisme funciona correctament, es planteja una alternativa al plàstic que fins i tot pot aportar beneficis al medi i s'ofereix una nova opció per a reduir els residus menstruals.

10. ELS ODS EN EL MEU TREBALL DE RECERCA



Figura 26. Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). Font: <https://treball.gencat.cat/>

Els 17 Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) –objectius universals, integradors i ambiciosos- són els que guien la implementació de l'Agenda 2030 de les Nacions Unides per al Desenvolupament Sostenible, aprovada el 25 de setembre del 2015.

Les temàtiques que aborden van des de la pobresa, la fam, la pau, la salut, l'educació, les desigualtats, la inclusió, la prosperitat econòmica, la protecció del planeta, la lluita contra el canvi climàtic, les ciutats i els territoris, l'energia, el consum i la producció sostenibles i la governança.

En el meu treball he tingut en compte els ODS, com no podia ser d'altra manera, i he procurat incloure els màxims objectius possibles. A continuació els detallo:

ODS 6: AIGUA NETA I SANEJAMENT



6.3 Per a 2030, millorar la qualitat de l'aigua mitjançant la reducció de la contaminació, l'eliminació dels abocaments i la reducció al mínim de la descàrrega de materials i productes químics perillosos, la reducció a la meitat del percentatge d'aigües residuals sense tractar, i un augment substancial a escala mundial del reciclat i de la reutilització en condicions de seguretat.

6.4 Per a 2030, augmentar substancialment la utilització eficient dels recursos hídrics a tots els sectors, i assegurar la sostenibilitat de l'extracció i del subministrament d'aigua potable per tal de fer front a l'escassetat d'aigua i reduir substancialment el nombre de persones que pateixen escassetat d'aigua.

El fet de fer servir Oryzite envers altres materials plàstics comporta:

- La reducció de la contaminació de l'aigua, ja que és biodegradable.
- L'aprofitament del residu del conreu de l'arròs i així evitar conreus específics (que consumeixen molta aigua) per obtenir fibres vegetals per convertir en materials.
- L'estalvi d'aigua, ja que durant el seu procés de fabricació i el dels seus productes no és utilitzada.

ODS 7: ENERGIA NETA I ASSEQUIBLE



7.3 Per a 2030, duplicar la taxa mundial de millora de l'eficiència energètica.

Fabricar amb aquest material permet reduir el temps de producció i el consum d'energia, per tant, hi ha una millora de l'eficiència energètica.

ODS 9: INDÚSTRIA, INNOVACIÓ, INFRAESTRUCTURES



9.4 Per a 2030, modernitzar les infraestructures i reconvertir les indústries perquè siguin sostenibles, usant els recursos amb més eficàcia i promovent l'adopció de tecnologies i processos industrials nets i racionals ambientalment, i aconseguint que tots els països adoptin mesures d'acord amb les capacitats respectives.

9.5 Augmentar la investigació científica i millorar la capacitat tecnològica dels sectors industrials de tots els països, en particular els països en desenvolupament, entre d'altres maneres fomentant la innovació i augmentant substancialment, d'aquí al 2030, el nombre de persones que treballen en el camp de la investigació i el desenvolupament per cada milió d'habitants, així com la despesa en investigació.

Fer servir com matèria primera l'Oryzite potència l'economia circular, es redueixen les emissions de CO₂ i es redueix el consum d'energia.

Es promou la innovació per tal de millorar el producte reduint la presència de plàstics en les matèries primeres.

ODS 11: CIUTATS I COMUNITATS SOSTENIBLES



11.6 Per a 2030, reduir l'impacte ambiental negatiu per càpita de les ciutats, amb especial atenció a la qualitat de l'aire, així com a la gestió dels residus municipals i d'altre tipus.

Com l'Oryzite és biodegradable contribueix a la millora de la gestió de residus. També durant la fabricació es redueix el CO₂ que afecta a la qualitat de l'aire.

ODS 12: CONSUM I PRODUCCIÓ RESPONSABLES



12.2 Per a 2030, assolir la gestió sostenible i l'ús eficient dels recursos naturals.

12.4 Per a 2020, aconseguir la gestió ecològicament racional dels productes químics i dels residus al llarg del seu cicle de vida, de conformitat amb els marcs internacionals convinguts, i reduir-ne de manera significativa l'alliberament a l'atmosfera, a l'aigua i al sòl a fi de minimitzar-ne els efectes adversos sobre la salut humana i el medi ambient.

12.5 Per a 2030, disminuir de manera substancial la generació de residus mitjançant polítiques de prevenció, reducció, reciclatge i reutilització.

Oryzite aprofita el residu de l'arròs fent una gestió eficient. Amés és biodegradable i ajuda a reduir l'ús de plàstics.

ODS 13: ACCIÓ CLIMÀTICA



13.2 Incorporar mesures relatives al canvi climàtic en les polítiques, les estratègies i els plans nacionals.

Reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle i del consum energètic.

11. CONCLUSIONS

Aquest treball m'ha donat l'oportunitat de conèixer més profundament la clofolla de l'arròs, així com les seves propietats i beneficis que aporta en les seves aplicacions, principalment perquè s'aprofita un residu del conreu de l'arròs i així s'eviten conreus específics per obtenir fibres vegetals per convertir en materials.

L'empresa Oryzite potencia l'ús de la clofolla de l'arròs amb l'objectiu de reduir el consum d'aigua, d'energia i de plàstics a l'hora de crear un producte.

Actualment cada cop hi ha projectes més interessants sobre nous materials, que vetllen per un món més sostenible. Aquests m'han donat la inspiració per a dissenyar un objecte amb aquestes qualitats.

A partir de la investigació sobre la contaminació dels plàstics, especialment sobre els productes d'higiene menstrual, vaig adonar-me'n del gran impacte mediambiental que tenen els tampons, així que vaig decidir crear un aplicador per a tampons, ja que els resultats obtinguts en l'enquesta que vaig realitzar mostraven el gran ús que es tenia d'aquests.

L'aplicador és la part que menys temps s'utilitza, ja que es triga pocs segons en inserir el tampó, i seguidament es llença a la brossa. També s'afegeix el problema que no es pot reciclar ja que és un producte sanitari, per tant es desperdicia una gran quantitat de plàstic.

Des del primer moment volia que l'aplicador estigués fet amb Oryzite perquè després d'emprar-lo, la seva biodegradació es realitzaria en poques hores amb aigua i aportaria també fertilitzants. És important dir que és un material que prové del Delta de l'Ebre, i per tant, és de quilòmetre zero. No obstant, no va ser possible aconseguir el material per a fer els prototips, així que vaig utilitzar PLA de fusta per a fer-los.

No puc assegurar que el producte pugui arribar a tindre un ús comercial perquè com he esmentat abans, no he tingut l'oportunitat de crear un prototip amb Oryzite i comprovar les seves característiques. A més s'hauria de testejar l'aplicador durant anys per garantir que és segur utilitzar-lo.

El mètode emprat per a produir els prototips ha sigut amb impressió 3D, encara que amb injecció les peces haguessin tingut un millor acabat. Per qüestions econòmiques no era viable obtenir un motlle per a uns pocs prototips. En canvi amb la impressora 3D podia retocar qualsevol imperfecció i elaborar un nou prototip en poc temps.

Gràcies a aquest treball m'he endinsat en l'àmbit de la creació de productes a partir de nous materials, ja que he pogut veure en la clofolla de l'arròs, per exemple, l'ampli ventall d'aplicacions que es poden obtenir.

També he descobert la importància de l'economia circular, que implica reduir els residus el màxim possible. En aquest cas l'aplicador seria un model d'economia circular, ja que aprofita la clofolla de l'arròs i després del seu ús, un cop biodegradat amb aigua, es poden regar les plantes o cultius per a fertilitzar-los, formant d'aquesta manera un cicle de vida.

12. FONTS D'INFORMACIÓ

- [1] Oryzite | *a redefined material*. (s. f.-b). <https://www.oryzite.com/>
- [2] Solutions, E. W. (2022, 14 novembre). *ENVASES PARA COSMÉTICA ECOLÓGICOS*. Novsus Circular Materials. <https://novsus.com/es/>
- [3] Inicio. (2019, 24 octubre). tpinyeccion. <https://tpinyeccion.com/>
- [4] Ecogots. (2022, 20 octubre). *Vasos reutilizables personalizados, reciclables y ecológicos*. <https://www.ecogots.com/>
- [5] *Economía circular: definición, importancia y beneficios* | Noticias | Parlamento Europeo. (2022, 9 diciembre). <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- [6] *Circular Economy* | *EPRS* | *European Parliament*. (s. f.). <https://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html>
- [7] *Què és un polímer?* - *Descobrir els fonaments dels polímers*. (s. f.). <https://ca.eferrit.com/que-es-un-polimer/>
- [8] ElUniversalCtg. (2013, 20 mayo). *Mal uso de polímeros puede afectar el medio ambiente*. www.eluniversal.com.co. <https://www.eluniversal.com.co/ambiente/mal-uso-de-polimeros-puede-afectar-el-medio-ambiente-120250-GSEU207809>
- [9] *Els Plàstics*. (s. f.). <http://www.xtec.cat/%7Ejsolson7/batx/materials1/Plastics.htm>

- [10] *L'Agenda 2030 a les Nacions Unides.* (s. f.). Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible. https://cads.gencat.cat/ca/Agenda_2030/nacions-unides/
- [11] Greenpeace. (s. f.). *Datos sobre la producción de plásticos.* Greenpeace España. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>
- [12] García-Astillero, A. (2019, 10 julio). *Contaminación por plásticos: causas, consecuencias y soluciones.* [ecologiaverde.com. https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-plasticos-causas-consecuencias-y-soluciones-2114.html](https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-plasticos-causas-consecuencias-y-soluciones-2114.html)
- [13] *Contaminación por plásticos. Uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI.* (2020, 4 agosto). ECODES - Tiempo de actuar. <https://ecodes.org/hacemos/cultura-para-la-sostenibilidad/salud-y-medioambiente/observatorio-de-salud-y-medio-ambiente/contaminacion-por-plasticos-uno-de-los-mayores-desafios-ambientales-del-siglo-xxi>
- [14] Woman, S. D. G. (2020, 14 diciembre). *El inmenso impacto mediomambiental de los aplicadores de tampones de plástico.* GU WOMAN. <https://www.guwoman.com/es/blog/gu/el-inmenso-impacto-mediomambiental-de-los-aplicadores-de-tampones-de-plastico>
- [15] Martín, A. (2018, 30 mayo). *El aplicador del tampón: la cara más dañina de los productos de higiene femenina.* El Español. https://www.elspanol.com/ciencia/medio-ambiente/20180521/aplicador-tampon-cara-dañina-productos-higiene-femenina/308969368_0.html
- [16] Butler, K., Oatman, M., Barber, G., Lurie, J., Canon, G., Choma, R., Choma, R., Coghill, A., Owens, B., Milman, O., Friedman, D. & Weinberg, A. (s. f.). *Stop Using Plastic Tampon Applicators!* Mother Jones.

<https://www.motherjones.com/environment/2016/03/plastic-tampon-applicator-beach-pollution/>

[17] Frost, R. (2020, 2 octubre). *Activist creates giant tampon applicator to highlight plastic waste*. euronews.

<https://www.euronews.com/green/2020/10/01/activist-creates-giant-tampon-applicator-to-highlight-plastic-waste>

[18] Access Denied. (s. f.).

<https://www.cbc.ca/news/science/why-some-environmentalists-are-pushing-for-an-end-to-plastic-tampon-applicators-1.5788186>

[19] DocuSign, C. de. (2021, 23 septiembre). *Impacto del papel en el medio ambiente y qué puede hacer tu empresa para reducir su uso*. DocuSign.

<https://www.docusign.mx/blog/medio-ambiente>

[20] Naturcup, C. (2021, 17 noviembre). *EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE*

COMPRESAS Y TAMPONES. Naturcup.

<https://www.naturcup.com/blogs/noticias/el-impacto-medioambiental-de-compresas-y-tampones>

[21] Europa Press. (2019, 5 diciembre). *¿Cuánto contaminan las compresas y tampones?* infosalus.com.

<https://www.infosalus.com/mujer/noticia-cuanto-contaminan-compresas-tampones-20191205112937.html>

[22] *¿Cuánto contaminan los productos de higiene menstrual femenina?* (2020, 24 febrero). hola.com.

<https://www.hola.com/estar-bien/20200224161159/cuanto-contaminan-compresas-tamp-ones-alternativas-ecologicas/>

- [23] Pané, G. H. (2020, 5 junio). *El plástico en la higiene femenina y sus alternativas*. www.nationalgeographic.com.es.
https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/plastico-higiene-femenina-y-sus-alternativas_15585
- [24] Raman-Wilms, M. (2020, 8 noviembre). *Why some environmentalists are pushing for an end to plastic tampon applicators* Social Sharing. cbc.ca.
<https://www.cbc.ca/news/science/why-some-environmentalists-are-pushing-for-an-end-to-plastic-tampon-applicators-1.5788186>
- [25] *HEALTHY PERIOD PRODUCTS MADE FROM SEAWEED*. (2022). Vyld.
<https://www.vyldness.de/>
- [26] *La empresa alemana Vyld fabrica tampones de higiene femenina con algas, más sostenibles y saludables*. (2022, 9 septiembre). [misPeces](http://misPeces.com).
<https://www.mispecies.com/noticias/La-empresa-alemana-Vyld-fabrica-tampones-de-higiene-femenina-con-algas-mas-sostenibles-y-saludables/#.Y3JxAHbMLIUhttps://www.mispecies.com/noticias/La-empresa-alemana-Vyld-fabrica-tampones-de-higiene-femeninacon-algas-mas-sostenibles-y-saludables/#.Y3JxAHbMLIU>
- [27] C., L. (2020, 4 febrero). *¿Qué tan «ecológico» es realmente el filamento PLA?* 3Dnatives. <https://www.3dnatives.com/es/ecologico-realmente-filamento-pla-230720192/>
- [28] Lorenzo, J. (2021, 13 noviembre). **【Filamento de Madera】**►Qué es y Cómo imprimirlo. *Trucos y Consejos*. Of3lia.
<https://of3lia.com/guia-filamento-madera-impression-3d/>

- [29] Rice husk - IRRI Rice Knowledge Bank. (s. f.).
<http://www.knowledgebank.irri.org/step-by-step-production/postharvest/rice-by-products/rice-husk>
- [30] Bula, A. B. (2022, enero). *Estudio de la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz aglomerada con fibras vegetales*.
https://www.researchgate.net/publication/28201148_Estudio_de_la_variacion_en_la_conductividad_termica_de_la_cascarilla_de_arroz_aglomerada_con_fibras_vegetales
- [31] López Alonso, M., Martín Morales, M., Martínez Echevarría, M. J., Agrela, F. & Zamorano, M. (s. f.). *Residual biomasses as aggregates applied in cement-based materials*.
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/rice-husk>
- [32] Acn, A. (2022, 12 agosto). *Cases amb pellofa d'arròs a Arnes, un nou exemple de sostenibilitat*. Canal 21.
<https://www.canal21ebre.com/2022/08/12/cases-amb-pellofa-darros-a-arnes-un-nou-exemple-de-sostenibilitat/>
- [33] Sostenible, A. (2022, 9 marzo). *El uso del arroz en la construcción de viviendas*. Arquitectura Sostenible. <https://arquitectura-sostenible.es/uso-del-arroz-construccion-viviendas/>
- [34] CASCARILLA DE ARROZ EN PACAS PARA CAMA DE POLLOS | PROultry.com, *avicultura para profesionales*. (s. f.).
<https://avicultura.proultry.com/productos/avidem-accesorios-en-avicultura/cascarilla-dearroz>

- [35] S., S. (2022, 10 marzo). *¿Cascarilla de arroz como cama de pollos?* Molinos Champion. <https://www.molinoschampion.com/cascarilla-de-arroz-como-cama-de-pollos/>
- [36] Domínguez Siemens, A. (2021, febrero). *Materia Gris. Nuevos materiales para la era post-fósil*. CentroCentro.
- [37] Polyexcel, P. (s. f.). *¿El polímero es plástico? Descubre las principales características de este material – Polyexcel*.
<https://polyexcel.com.br/es/esp-industria/el-polimero-es-plastico-descubre-las-principales-caracteristicas-de-este-material/>
- [38] *Transformar el nostre món: L'Agenda 2030 per al desenvolupament sostenible*. (s. f.). gencat.
http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/Coleccio_Documents/DOCUMENTS_21_Resolucio_NNUU_AGENDA_2030.pdf
- [39] *GARANTIR LA DISPONIBILITAT I UNA GESTIÓ SOSTENIBLE DE L'AIGUA I EL SANEJAMENT PER A TOTES LES PERSONES*. (s. f.). gencat.
https://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Informes/2016/Agenda_2030_CAT/ODS-6.pdf
- [40] *GARANTIR L'ACCÉS A UNA ENERGIA ASSEQUIBLE, SEGURA, SOSTENIBLE I MODERNA PER A TOTHOM*. (s. f.). gencat.
http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Informes/2016/Agenda_2030_CAT/ODS-7.pdf
- [41] *CONSTRUIR INFRAESTRUCTURAS RESILIENTES, PROMOVER LA INDUSTRIALIZACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBLE Y FOMENTAR LA INNOVACIÓN*. (s. f.). gencat.

https://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Informes/2016/Agenda_2030_CAT/ODS-9.pdf

[42] *ACONSEGUIR QUE LES CIUTATS I ELS ASSENTAMENTS HUMANS SIGUIN INCLUSIUS, SEGURS, RESILIENTS I SOSTENIBLES.* (s. f.). gencat.
http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Informes/2016/Agenda_2030_CAT/ODS-11.pdf

[43] *GARANTIR MODALITATS DE CONSUM I PRODUCCIÓ SOSTENIBLE.* (s. f.). gencat.
http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Informes/2016/Agenda_2030_CAT/ODS-12.pdf

[44] *ADOPTAR MESURES URGENTS PER A COMBATRE EL CANVI CLIMÀTIC I ELS EFECTES D'AQUEST.* (s. f.). gencat.
http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Informes/2016/Agenda_2030_CAT/ODS-13.pdf

[45] *Plastic & Climate. The Hidden Costs of a Plastic Plane.* (2019). Executive Summary.
<https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-Executive-Summary-2019.pdf>

[46] Bula, A. (2002). *Estudio de la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz aglomerada con fibras vegetales.*
https://www.researchgate.net/publication/28201148_Estudio_de_la_variacion_en_la_conductividad_termica_de_la_cascarilla_de_arroz_aglomerada_con_fibras_vegetales

[47] Flaquer, C., Puig-Montserrat, X., López-Baucells, A., Mas, M., & Massana, O. (2020, noviembre). El Poblament dels quiròpters del Delta de l'Ebre. *Researchgate.Net*.
https://www.researchgate.net/profile/Xavier-Puig-Montserrat/publication/345693416_El_Poblament_de_quiropters_del_delta_de_l'Ebre/links/5faaeb09299bf18c5b640266/El-Poblament-de-quiròpters-del-delta-de-l'Ebre.pdf

13. ÍNDEX D'IMATGES

Figura 1	pàg 6
Figura 2	pàg 6
Figura 3	pàg 8
Figura 4	pàg 9
Figura 5	pàg 23
Figura 6	pàg 28
Figura 7	pàg 33
Figura 8	pàg 38
Figura 9	pàg 38
Figura 10.....	pàg 39
Figura 11	pàg 39
Figura 12	pàg 40
Figura 13	pàg 40
Figura 14	pàg 41
Figura 15	pàg 41
Figura 16	pàg 42
Figura 17	pàg 42
Figura 18	pàg 42
Figura 19	pàg 43
Figura 20	pàg 43
Figura 21	pàg 44
Figura 22	pàg 44
Figura 23	pàg 44
Figura 24	pàg 45
Figura 25	pàg 45
Figura 26	pàg 46

14. GLOSSARI

- ABS (acrilonitril butadiè estirè): és un plàstic molt resistent als cops molt utilitzat en automoció i altres usos industrials o domèstics, com per exemple, en les joguines de LEGO.
- Biodegradable: un material biodegradable es descompon naturalment per l'acció d'organismes i microorganismes vivents, sense necessitat d'afegir productes químics, donant com a resultat aigua, metà i CO₂. Així, aquests materials desapareixeran completament a la terra passat un temps, tancant el cicle de la natura.
- Clean Ocean Action: Coalició de protecció marina de New Jersey.
- Compostable: un material compostable es biodegradarà, però donant com a resultat adob o compost de qualitat. No només això, sinó que un material compostable triga menys a biodegradar-se i ho fa en unes condicions específiques.
- IUCN: Unió internacional per la Conservació de la Naturalesa.
- NaCl: clorur de sodi, més conegut com a sal.
- PA (poliamida): La poliamida és un plàstic de fibra natural i sintètica. És possible generar-la amb una reacció química degut al seu compost de polímer. Al sector és comunament conegut com a Nylon i es considera com un termoplàstic a causa de les seves propietats. S'utilitza molt en la indústria textil.
- PC (policarbonat): El policarbonat és un material sintètic amb excel·lents propietats, lleuger, resistent, estalvia energia, és segur i molt utilitzat en

la construcció civil. Aquest polímer termoplàstic obtingut a partir de l'àcid carbònic s'utilitza per fabricar làmines o panells en substitució del vidre.

- PE (polietilè): El polietilè és, des del punt de vista químic, el plàstic més simple i, per tant, la fabricació és molt econòmica. Té una densitat variable, per tant, podem trobar-ne dos tipus: el polietilè de baixa densitat, s'utilitza per a una quantitat molt diversa de productes com bosses de plàstic de tot tipus o envasat d'aliments, i el polietilè d'alta densitat, en envasos d'alta duresa, bosses de supermercats, olis, etc.
- PLA de fusta: material compost a partir de matèries primes renovables, com canya de sucre o blat de moro i biodegradable en llocs de compostatge industrial. Tot i així, és difícil de compostar o reciclar i emet substàncies nocives durant el procés d'impressió. En general és més sostenible que el plàstic dels combustibles fòssils. Conté al voltant d'un 30% de partícules de fusta i derivats. Això fa que l'acabat tingui una textura de fusta, olor de fusta i es pugui treballar com la fusta.
- PMMA: El PMMA és un polímer termoplàstic altament transparent que s'obté de la polimerització del monòmer metilmetacrilat. A causa de la seva transparència, estètica i resistència a les esgarrinxades, el PMMA es pot considerar com una alternativa lleugera al vidre. Es pot trobar en caixes transparents, vitrines, urnes, etc.
- POM (polioximetilè): El polioximetilè és un termoplàstic semi cristal·lí d'alta rigidesa, usat en peces de precisió que requereixen alta rigidesa, propietats mecàniques, baixa fricció, i una estabilitat dimensional excel·lent a més d'un excel·lent impacte. S'utilitza principalment en rodes dentades, determinades connexions i eixos.
- PP (polipropilè): El polipropilè, també conegut com a polipropè, és un polímer termoplàstic utilitzat en una gran varietat d'aplicacions. Es produeix mitjançant polimerització de creixement en cadena a partir del

monòmer propilè. Polipropilè pertany al grup de les poliolefines i és parcialment cristal·lí i no polar. Es troba sobretot en joguines, recipients o peces d'automòbil.

- PS (poliestirè): El poliestirè és un plàstic versàtil utilitzat per fabricar una àmplia varietat de productes de consum. Atès que és un plàstic dur i sòlid, s'usa freqüentment en productes que requereixen transparència, com ara envasos d'aliments i equips de laboratori. Quan es combina amb diversos colorants, additius i altres plàstics, el poliestirè s'usa per fer electrodomèstics, joguines, equipament per a jardins, entre d'altres. El poliestirè també es fabrica en forma de material escumós anomenat poliestirè expandit (EPS) o poliestirè extruït (XPS), valorat per les seves propietats d'aïllament i encoixinat.
- PU (poliuretà): Poliuretà és el nom genèric que reben un grup molt extens de polímers orgànics amb composicions i propietats molt variades. Tots ells tenen en comú que son sintetitzats per poliaddició de isocianats amb poli. S'utilitza com a adhesius, escuma, per a les soles de les sabates, etc.
- PUR (poliuretà) = PU
- PVC: és la sigla anglesa de "*Polyvinyl chloride*" (policlorur de vinil). El PVC és una combinació química de carboni, hidrogen i clor. Prové del petroli brut (43%) i de la sal (57%). La seva principal propietat: un material no conductor elèctric i tèrmic, és a dir, un aïllant natural. S'empra principalment en la construcció de canonades.

ANNEXOS

ANNEX 1. Entrevista a Eduardo Martínez Sans, component de l'equip d'Oryzite.	II
---	----

ANNEX 2. Material lliurat per Oryzite.	VIII
---	------

ANNEX 3. Enquesta	XII
-------------------------	-----

ANNEX 4. Trobada amb Xavier Porres, tècnic del Parc Natural del Delta de l'Ebre	XVII
---	------

ANNEX 1. Entrevista a Eduardo Martínez Sans, component de l'equip d'Oryzite.

Eduardo Martínez va concedir-me una entrevista per a preguntar-li qualsevol dubte que tingués amb l'Oryzite, es va dur a terme via online i va ser de gran utilitat per al meu treball. Li vaig fer les següents preguntes:

1- Quin és el procés al que és sotmesa la clofolla fins a convertir-se en Oryzite?

Les etapes més importants són:

1. Assecatge.
2. Molturació.
3. Combinació amb l'agent reològic que l'adequarà per combinar-se amb qualsevol polímer.

2- Què és l'agent reològic?

Abans quan buscaves a internet qualsevol cosa relacionada amb la clofolla de l'arròs hi havia moltíssima informació perquè hi ha un excés d'aquest producte que no servia per a res. Oryzite és la primera vegada que es fa una cosa súper útil amb la clofolla de l'arròs, i és molt difícil i hi ha molt de secret, quasi no puc dir res. Què és un agent reològic? Això és lo que es posa per exemple a les pintures per a que no es despengin, és com una glutina, una espècie de xarxa interna amb el producte perquè la fluïdesa, una vegada que s'ha fos el plàstic la part d'Oryzite puguin fluir d'una manera molt regular i unida. L'Oryzite té una part secreta i és dependent mundialment, quan la clofolla està un cop envolturada i ben assecada, és d'una mida molt petita, per a que funcioni amb el plàstic (ningú més ho ha aconseguit) i l'agent reològic es una d'aquestes parts.

3- Podria utilitzar-se Oryzite amb les impressores 3D?

I tant! De fet s'ha col·laborat molt estretament aquests últims dos anys amb la Fundació CIM (CIM UPC) a Barcelona ([https:// www.fundaciocim.org](https://www.fundaciocim.org)). De fet, l'Oryzite substitueix pràcticament qualsevol polímer, i per tant en el cas de la impressió 3D no hi ha cap problema. Amb aquest els paràmetres són diferents:

es baixa la temperatura, i é un estalvi energètic important, es redueix el temps de cicle, el pes, el cost...

Per exemple, la poliamida costa nou vegades més en emissió de CO₂ que amb l'Oryzite, per tant, provoca una reducció demencial. Estem reduint plàstic amb un no-plàstic. També és important tindre en compte que hi ha empreses que venen amb l'etiqueta de biodegradable, sostenible, com "blanqueo en verde", és a dir, estan venent una mica de fum, no estan dient exactament tota la veritat.

4- Com va sorgir la idea de utilitzar la clofolla?

A l'any 2005 un soci de La Càmara es va posar en contacte amb dos industrials que tenien experiència en la combinació de càrregues inorgàniques amb resines sintètiques.

5- Quant de temps es va trigar en obtenir l'Oryzite d'avui en dia? Uns set anys.

Primer es van fer combinacions amb resines acríliques i de polièster però es va veure de seguida que seria molt més important en processos d'injecció per reduir plàstic.

6- Quines aplicacions té aquest nou material?

La més important és reduir plàstic en qualsevol producte fet amb ell. Des de un botó, passant per packaging a parts d'un cotxe.

7- Quanta gent està treballant actualment en aquest projecte?

Una vintena.

8- En quin format i mida està l'Oryzite abans de ser injectat i donar-li la forma desitjada?

En partícules amb una mida de 450 micres.

9- Per què no està tan popularitzat aquest material o no és comú veure'l? És un bon exemple de producte absolutament disruptiu que no existia fins que no s'ha

vist absolutament necessari reduir l'impacte del plàstic i la corresponent emissió de CO₂. I aquesta necessitat just acaba de començar.

10- Em podria donar una mostra o fer fotografies a l'Oryzite?

Sí, clar! Et faré arribar diferents mostres i productes fets amb aquest material.

11- Quines propietats (temperatura, resistència...) té? A quin tipus de plàstic s'assembla més?

És compatible amb tots els polímers que s'utilitzen per fer qualsevol peça de plàstic (PE, HDPE, PP, PU etc ... ,) fins a una temperatura màxima del procés de 250° C.



Bio-filler de cascara de arroz.

REF: RYZ-100

REF: RYZ-200

Propiedades físicas:

Húmedas: inferior 6,4%

Tamaño de la fibra de cascara de arroz: inferior a 450 micras

Densidad aparente: 620g/l

Díametro de Granza

Sólido micronizado.

Composición química

REOLÓGICOS, GLUTINANTES,

LIGNINA

CELULOSA

HEMICELULOSA

Fe₂O₃

CaO

MgO

CO₂

CaCO₃

MgCO₃

SiO₂

Al₂O₃

RYZ-156

12,85%

18,75%

30,00%

15,00%

0,01%

1,45%

1,03%

2,26%

3,19%

2,37%

12,66%

0,42%

RYZ-256

8,86%

12,93%

20,69%

10,34%

0,01%

1,00%

0,71%

1,56%

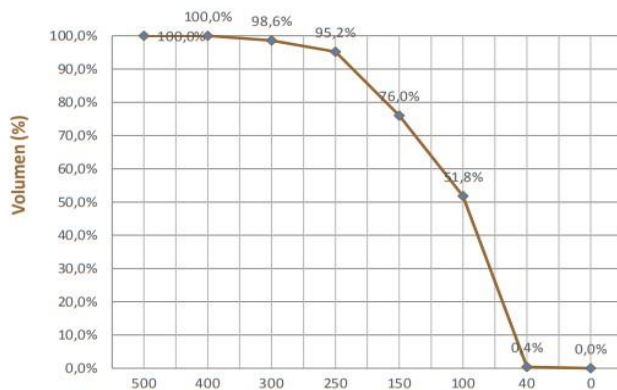
2,20%

1,64%

39,77%

0,29%

Análisis granulométrico



* Valores de referencia no contractuales.

www.oryzite.com

12- Esteu treballant en nous projectes o aplicacions?

Contínuament. El darrer projecte són unes càpsules de cafè que un cop utilitzades es dissolen completament en aigua en menys d'un hora, aportant a més a més fertilitzants. Estan formades per Oryzite i per un polímer especial que es dissol amb l'aigua, i a més porta un aminoàcid que fertilitza les plantes.

També els gots fets d'Oryzite i és un exemple d'un producte que té les tres R: ve d'un plàstic reciclat, està reduït de plàstic perquè té una bona proporció d'Oryzite i a més és reutilitzable, es pot utilitzar fins a 90 vegades i rentar al rentaplats. L'Oryzite es va començar pensant que seria un bon substitut per a mobiliari urbà.

13- Com es dona color a l'Oryzite (tipus de colorant, quan s'afegeix..) ? L'únic inconvenient és que no et permet fer peces transparentes. El seu color natural és un beige. Tots els colorants del mercat són compatibles.

14- El procés d'injecció el pot realitzar qualsevol empresa que es dediqui a això o ha de ser especialitzada? Sí, a qualsevol empresa. Tan sols ha d'adequar els paràmetres. I es trobarà amb un avantatge afegit que és que podrà baixar la temperatura de injecció i i escurçar el cicle de producció

15- Quin cost té?

El preu és molt semblant al de qualsevol polímer amb la diferència ,com explicat abans, que hi ha un estalvi de més del 25% en el cost de producció.

16- La Xina és un país amb molta producció d'arròs, per exemple. S'utilitza l'Oryzite allí també?

Es tracta d'escampar l'Oryzite per tot el món, és una tonteria fabricar-lo en un punt del planeta, ja que aniria contra la sostenibilitat. Es tracta de posar plantes d'Oryzite per tot arreu, imagina't la producció que hi ha a Indonèsia, Xina, Tailàndia... De fet, hi ha pocs llocs on no es produeixi arròs. En total, són 750 milions de tones anuals d'arròs, i un 20% que és la clofolla, estem parlant de 150 milions de tones anuals, gairebé podríem substituir la meitat del plàstic que es produeix a món cada any. Nosaltres tenim contactes molt importants a Corea,

Turquia, Estònia, Mèxic, Equador... El normal, és que les empreses multinacionals de plàstic, que són les que tenen clientela, haurien de comercialitzar l'Oryzite amb llicències una mica per tot arreu. L'Oryzite el dia que arribi serà per a quedar-se per sempre, ja que es reutilitza una matèria que abans no tenia cap ús.

17- Hi ha alguna empresa de plàstic que hagi mostrat interès?

No perquè d'entrada, no és lo seu. Han de ser empreses com Repsol les que s'han d'interessar per això. Segur que en saben alguna cosa perquè Oryzite s'ha fet molt conegut des de el moment que ho va utilitzar Seat, que esperem que el món de l'automòbil vagi posant cada vegada més Oryzite i coses semblants a aquest perquè ho necessiten de veritat. El problema és que en la indústria de l'automòbil homologar un producte costa molts diners i temps.

A més un avantatge és que va molt bé contra els incendis.

18- Es podria utilitzar l'Oryzite per a objectes més flexibles com bosses? No, aquí ja entrem en el món del film i és difícilíssim. No hem aconseguit encara fer-ho. És un repte molt important perquè és lo que més contamina, ja que estem envoltats de film, i és lo més difícil de reciclar.

19- Quant temps creus que trigarem a veure l'Oryzite en supermercats? Crec que no falta molt, és difícil de dir-t'ho quan portem gairebé 16 anys amb això, però avui en dia fins que no sigui obligatori les empreses no ho faran, ja que s'han de fer modificacions a la màquina i canviar varies coses, però cada cop s'acosta més el moment on trobarem l'Oryzite a la vida quotidiana.

20- Com vau triar el nom d'Oryzite?

El nom de la planta de l'arròs de fet és oryza sativa, i va sorgir d'aquí. Ho pronunciem en anglès perquè el nostre objectiu és que s'estengui mundialment. Per exemple, el país europeu que més arròs produeix és Itàlia. L'arròs encara que es faci molt aquí, és poc comparat amb altres països.

21- Teniu prou amb la clofolla de la Càmara Arrossera del Montsià per a produir tot l'Oryzite?

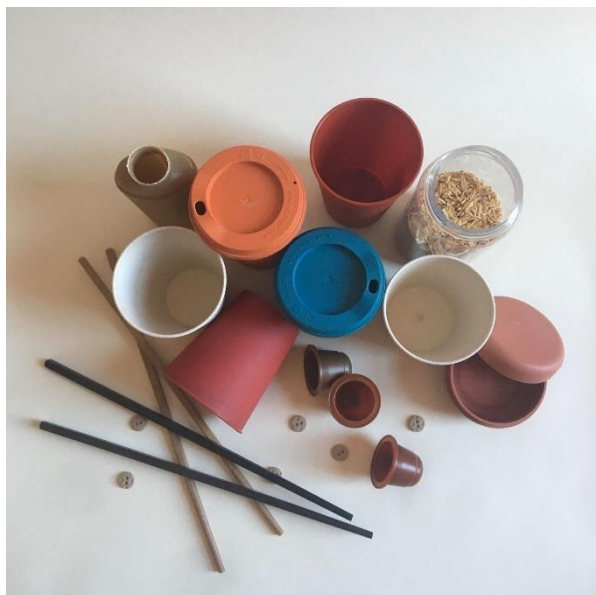
La Càmara pot arribar a tenir unes 30000 tones anuals, de 20 a 30 mil tones aproximadament. Tenim més que prou per fer tot el que s'ha de fer i a més gràcies a la Càmara tot això ha sigut possible. Hem tingut molta sort perquè a més tenien unes instal·lacions molt interessants per poder fer els primers passos.

22- Respecte al disseny del producte, decidiu vosaltres quin producte voleu investigar o és a partir d'una relació amb una empresa?

És la part més difícil. Per això estem tan agraïts a Seat perquè hi ha empreses que no ens han fet ni cas o volen que els ho solucionem tot, quan aquesta no és la nostra feina.

ANNEX 2. Material lliurat per Oryzite.

L'empresa va facilitar-me objectes fets amb el seu material, així com clofolla d'arròs i Oryzite per a conèixer el material en primera persona i poder analitzar les seves característiques. Els objectes em van servir d'inspiració per al treball i la mostra d'Oryzite la vaig emprar per a fer proves i experimentar amb el material.



1. Mostra d'Oryzite.
2. Mostra de clofolla d'arròs.



3. Gots amb tapa.



4. Gots de diferents mides.



5. Palets xinesos.



6. Botons.



7. Envàs per a cosmètica amb tapa.



8. Envàs per a líquids.



9. Càpsules biodegradables de cafè.

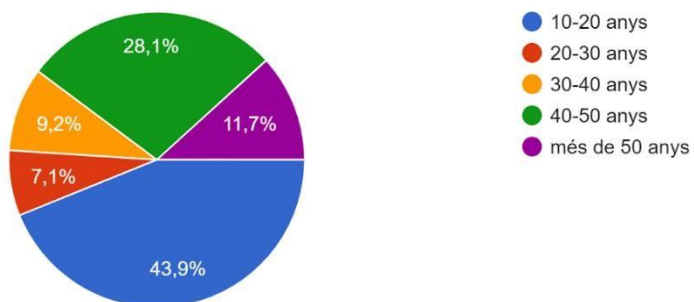


ANNEX 3. Enquesta

Es va elaborar una enquesta per tal de saber quins productes d'higiene menstrual utilitzaven les persones que tenen la regla, per així tenir una idea de què és el que més s'utilitza i per quin motiu. Els resultats van ser els següents:

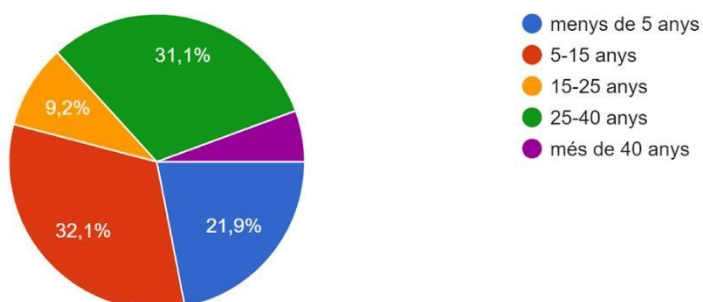
Quina edat tens?

196 respostes



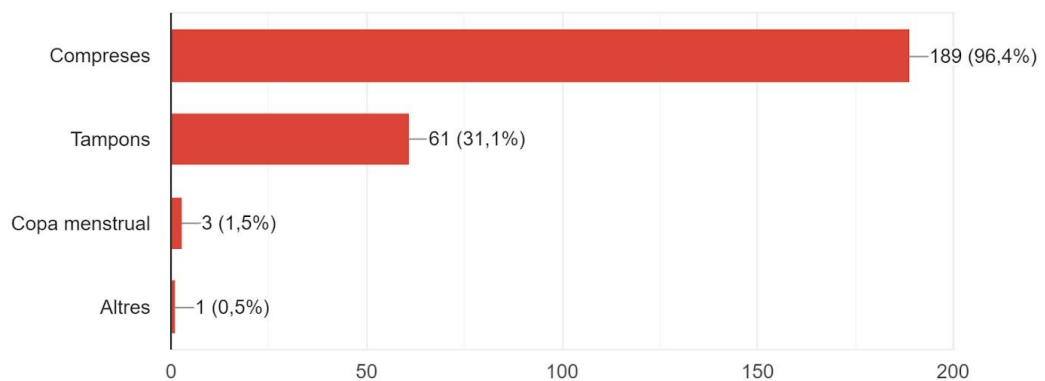
Quants anys fa que et va baixar la primera regla?

196 respostes



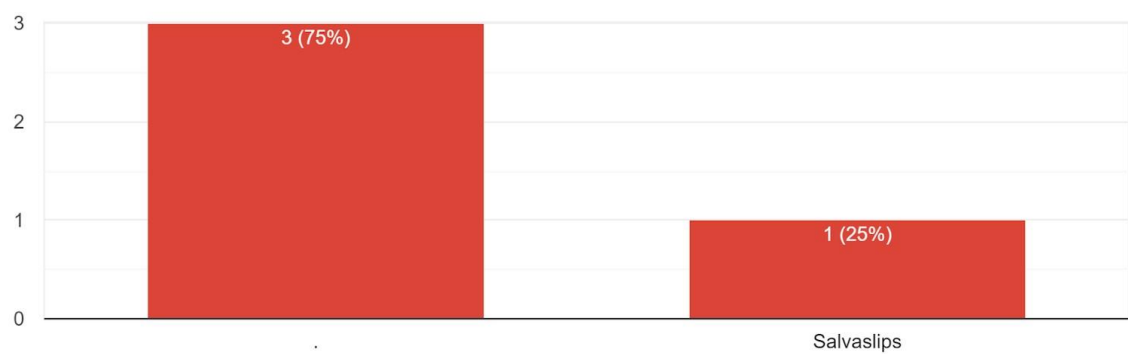
Quins productes d'higiene menstrual vas utilitzar durant els primers cicles?

196 respostes



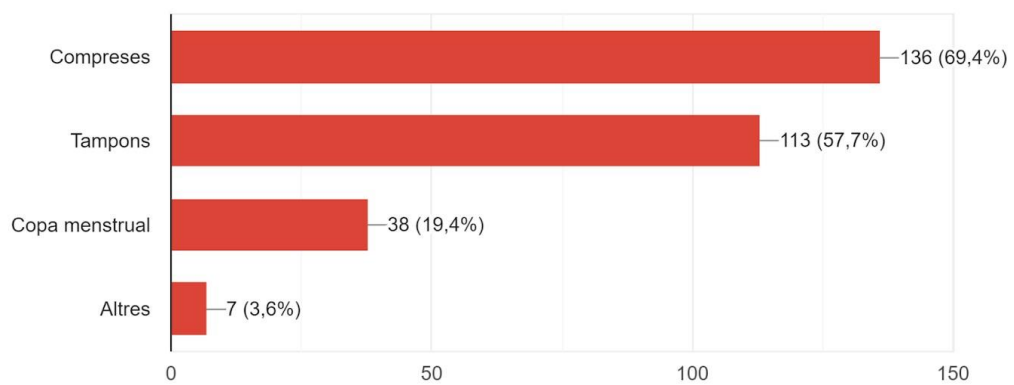
En el cas que hagis seleccionat "Altres", digues què vas utilitzar.

4 respostes



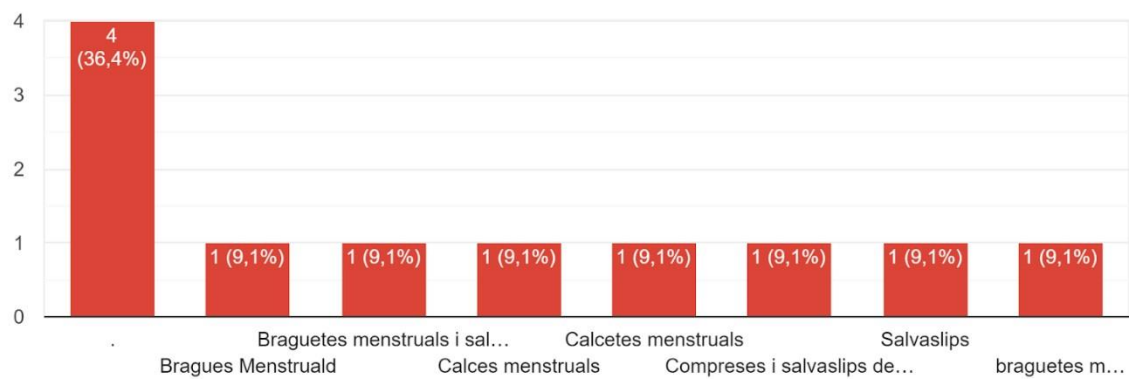
Quins productes d'higiene menstrual utilitzes actualment?

196 respostes



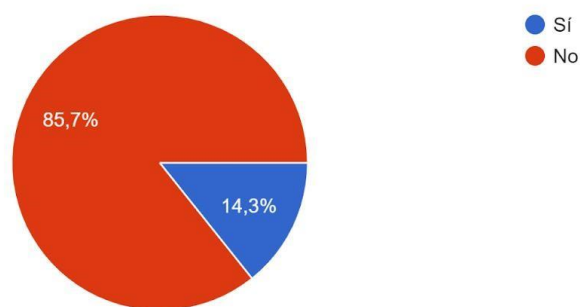
En el cas que hagi seleccionat "Altres", digues què utilitzes actualment.

11 respostes



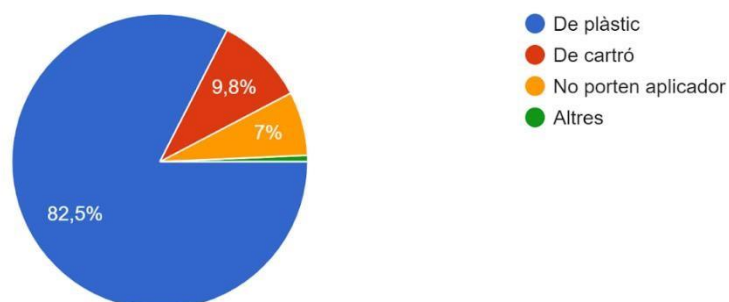
Utilitzes sovint la copa menstrual?

196 respostes



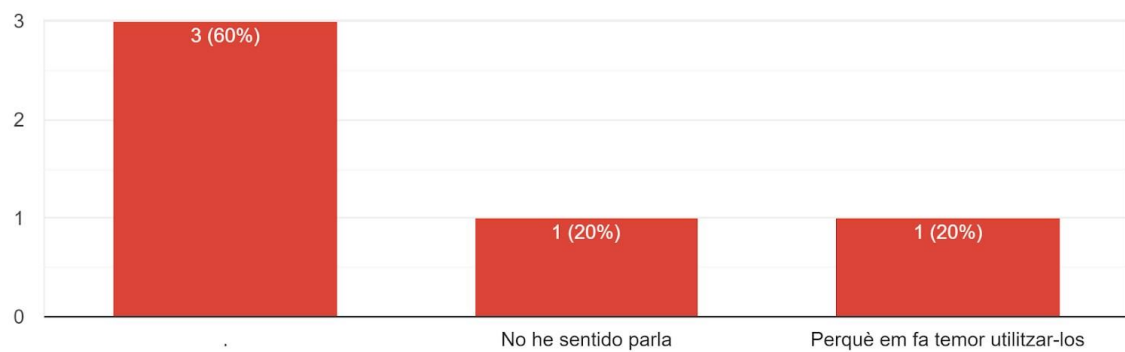
En el cas que utilitzis tampons, quin tipus d'aplicador solen portar?

143 respostes



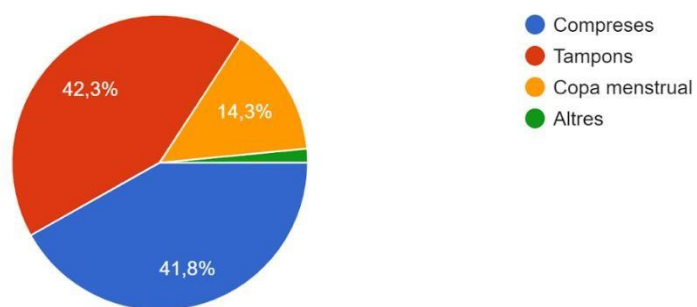
En el cas que hakis seleccionat "Altres", digues quin tipus d'aplicador porten.

5 respostes



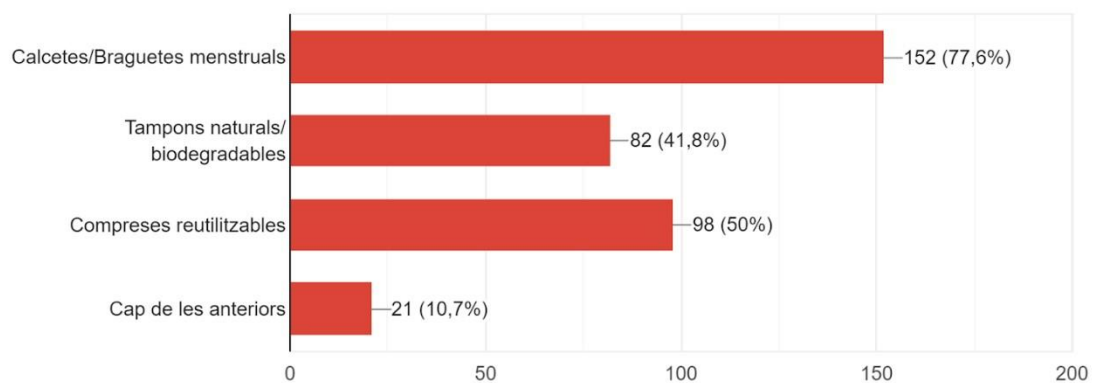
Amb quin producte et sents més a gust?

196 respostes



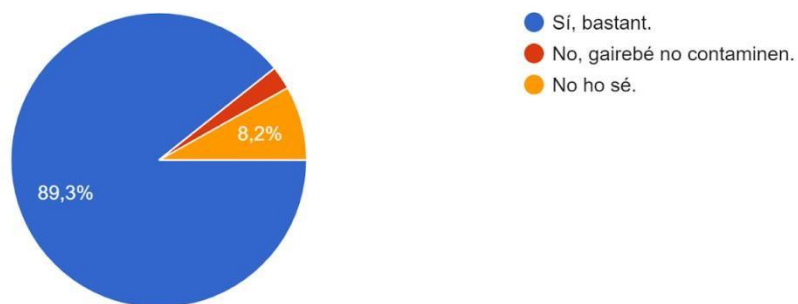
De quins d'aquests productes n'has sentit parlar?

196 respostes



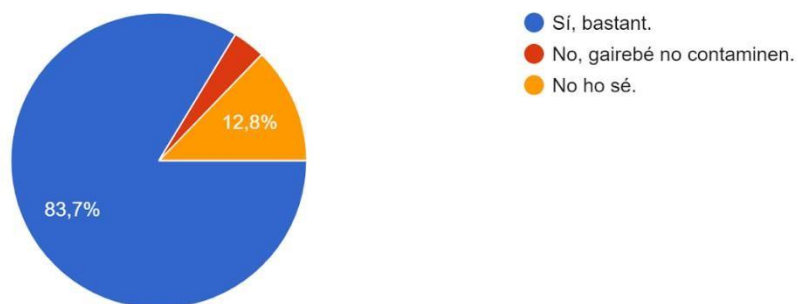
Creus que les compreses tenen un gran impacte mediambiental?

196 respostes



Creus que els tampons tenen un gran impacte mediambiental?

196 respostes



ANNEX 4. Trobada amb Xavier Porres, tècnic del Parc Natural del Delta de l'Ebre

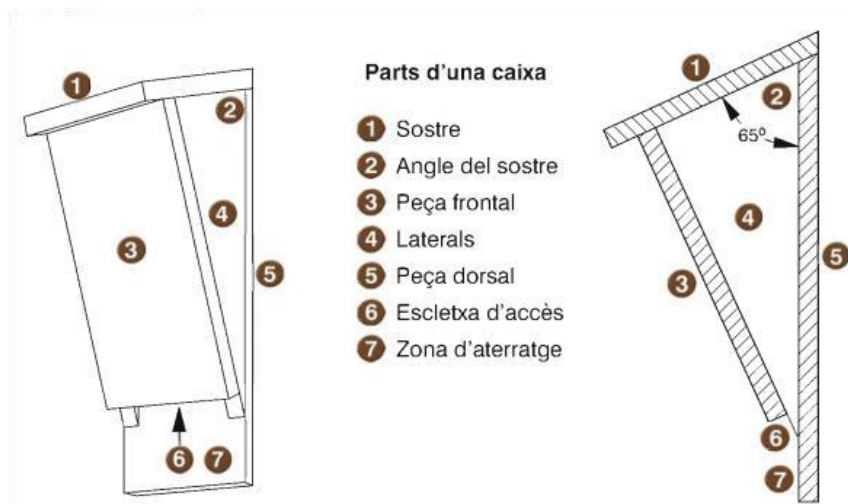
Xavier Porres, tècnic del Parc Natural del Delta de l'Ebre va accedir a dur a terme una trobada i ensenyar-me els seus treballs, alguns dels quals estan fets amb la clofolla de l'arròs. El seu interès pels ratpenats ha fet que construís diferents tipus de caixes refugi, ja que el seu hàbitat natural són arbres madurs i pel Delta de l'Ebre gairebé no n'hi ha. Ho ha construït per a que no vagin a viure en zones urbanes com edificis. A més, els ratpenats proporcionen importants serveis ecosistèmics i moltes espècies estan en extinció. Ha creat diferents models de caixes que poden ser efectives segons l'espècie i la funció que tinguin. Algunes poden ser per a aparellar-se, per a criar o per a hivernar.

Xavier Porres va explicar que és important seleccionar un material que sigui aïllant, tot i que no és un factor limitant. Ell ha utilitzat fusta, formigó i clofolla d'arròs entre altres. L'objectiu és que no sigui molt fred ni molt calent, perquè l'espècie que habita al Parc Natural no mori deshidratada. S'estima que a partir dels 42°C la caixa pot ser perillosa per a les femelles i les cries. Cal destacar que tots els models provats al Parc Natural han sigut ocupats, però s'han d'evitar els models de caixa negres, els de ceràmica i habitatges plans sense sortides d'aire per ventilar.

És important destacar que en tot moment s'han utilitzat materials de proximitat i processos de creació del producte respectuosos amb el medi ambient. S'ha fet de manera artesanal i emprant matèries naturals o reciclant les que ja tenia. Inclús els colorants afegits són naturals. Tots els accessoris de fusta han passat per un tractament ecològic i per tant no necessiten manteniment.



Figura 39. En el moment de construir una caixa refugi per ratpenats sobretot cal tenir en compte que l'entrada ha de ser en forma de fissura de menys de 2 centímetres. Tant el material com les formes i mides poden ser diverses. Al Parc Natural del Delta de l'Ebre s'han fet assaigs per testar els diferents models: models de formigó (1-3, 5-7), model de formigó i capa de pellofa d'arròs (4), model de ceràmica (8), models de fusta (9-16), models de pellofa d'arròs (17-18) i torre refugi (19). Autors: Carles Domingo, Adrià López-Baucells i Oriol Massana.



En la figura x estan les parts de la caixa, on és important que hi hagi una inclinació a la part superior per poder evacuar l'aigua de la pluja. Les parts laterals, frontal i dorsal han de ser estrictament verticals per a que no hi hagi retenció d'excrements. En aquestes es poden fer portes si es vol tenir un estudi o seguiment dels ratpenats.

L'escletxa d'accés a l'interior de la caixa no ha de ser superior als 2 cm d'obertura, ja que aquests animals no necessiten molt d'espai per a poder accedir-hi. A més a més, també es fa per evitar l'entrada de depredadors. En alguns casos fins i tot s'ha afegit una espècie de reixa per assegurar que no pugui passar cap ocell o la pota d'un gat.

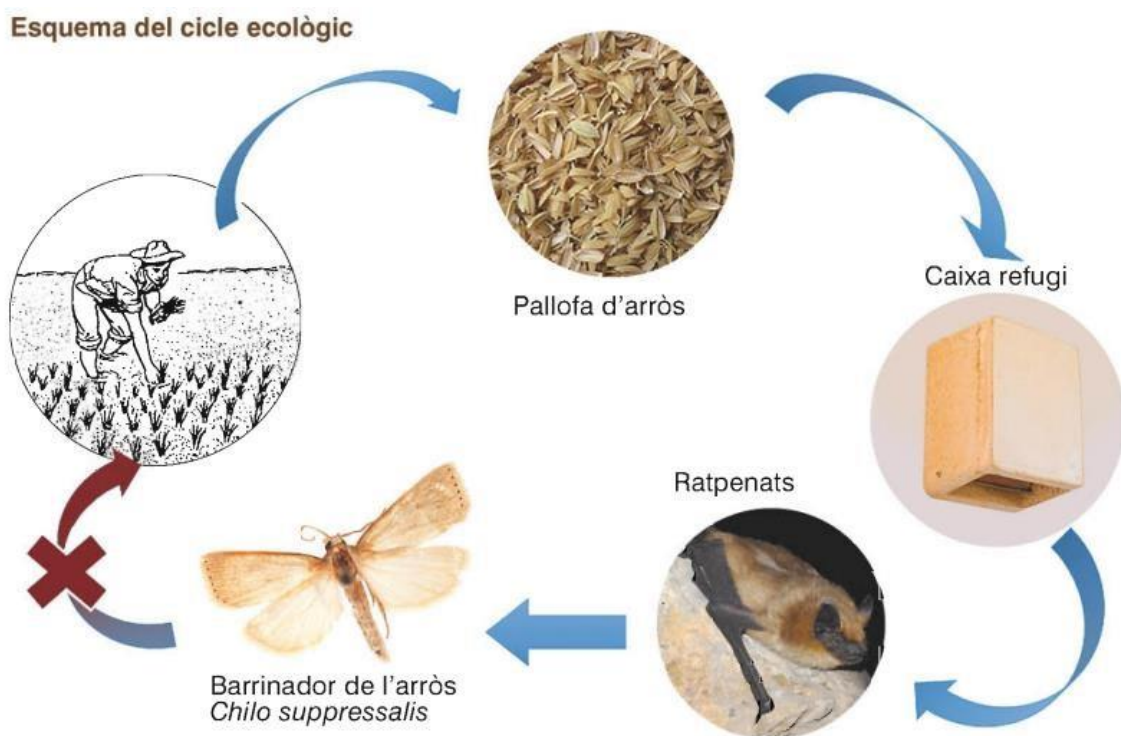
En la figura x hi ha diferents models de caixes per a ratpenats fetes amb diversos materials: els models 1,2,3,5,6 i 7 estan fetes amb formigó, el 8 és de ceràmica, el 9-16 amb fusta, els models 4, 17 i 18 estan fetes a partir de la clofolla d'arròs i el 19 és una torre de refugi.

Els models fetes amb la clofolla d'arròs contenen un 70% de matèria vegetal (clofolla sencera i molta, fibres d'espart o cabell) i el 30% restant és ciment. Fer-ho amb aquests materials presenta diversos avantatges com reduir considerablement el pes en comparació amb les que estan fetes 100% amb formigó convencional. Cal afegir que amb l'acabat i la textura microporosa es potencia el seu efecte aïllant.

Les fibres són afegides pel motiu que el formigó és resistent a esforços de compressió però no als de torsió, i tenint en compte el poc gruix de paret de la caixa és necessari incorporar una fibra resistent i duradera.

La clofolla de l'arròs s'utilitza perquè és molt lleugera, aïllant, ignífuga i hidròfuga. A més a més és molt resistent a pas del temps, barata i abundant. No té cap altre ús a part de fer llits per al terra de granges. També aporta un color a les caixes que fa que s'integri perfectament en el paisatge.

Xavi Porres també va comentar que s'havien posat excrements en alguns models per si l'olor que desprenia tenia un efecte reclam, tot i que no es pot assegurar que tingui eficiència. Els prototips s'han fet a partir de motlles rectangulars i cilíndrics.



Altres avantatges que presenta la construcció d'aquestes caixes es tanca el cicle de cultiu de l'arròs al Delta de L'Ebre.

Algunes de les caixes que han tingut més èxit han sigut dos models construïts amb formigó i la clofolla d'arròs. Han estat ocupats per dos tipus diferents de ratpenats. El primer és una caixa revisable amb obertura a la part inferior, de manera que no molesta la colònia i queda resguardada de fenòmens meteorològics. La porta disposa d'una gran simplicitat constructiva i permet graduar la inclinació, això causa una bona ventilació i facilitat per a la entrada i sortida dels ratpenats. Si es vol immobilitzar la porta s'incorpora una pinça de fusta.

El segon model també es caracteritza per una gran simplicitat constructiva, ja que té instal·lada una reixa que permet que només entrin ratpenats a l'interior. També es pot fer una revisió de l'interior amb facilitat des d'aquest forat, a part de la bona ventilació i evacuació d'excrements.



Finalment, vam fer una visita a la Casa de Fusta, per obtenir més informació sobre els plàstics al Delta de l'Ebre i la gran varietat d'animals que hi ha.