



DISRUPTORS
ENDOCRINS
Els tòxics silenciosos

INDEX

AGRAIMENTS	4
INTRODUCCIÓ	5
OBJECTIUS	6
ESTRATÈGIA METODOLÒGICA	7
1. SUBSTÀNCIES I COMPONENTS NOCIUS	8
1.1. substàncies químiques perilloses en productes de neteja	8
1.1.1. Productes detergents desinfectants	8
1.1.2. Lleixiu i amoníac	9
1.1.3. Abrillantador de terra i mobles	9
1.1.4. Netejadors en sec	9
1.1.5. Ambientadors	10
1.2 substàncies químiques perilloses en cosmètics i productes de neteja personal	10
1.2.2. Cosmètics	11
1.2.3. Gels de dutxa, sabons, cremes de mans i perfums	11
1.2.4. Desodorants	11
1.2.5. Pasta de dents i esbandides bucals	11
1.3. Substàncies perilloses en pintures, vernissos i dissolvents	12
1.3.1. Pintures	12
1.4. Substàncies químiques perilloses als plàstics	12
1.4.1. Les dioxines	13
2. ELS PLÀSTICS	15
2.1. Què són els plàstics?	15
2.2. Classificació dels plàstics	17
2.3. Característiques dels plàstics	18
2.4. Tipus de termoplàstics	19
2.5. Evolució dels plàstics	23
3. DISRUPTORS ENDOCRINS	25
3.1 Sistema hormonal	25
3.1.1. Les hormones	26
3.1.2. El sistema endocrí	27
3.2. Què són els disruptors endocrins?	27
3.3. Bisfenol A	29
3.4. Ftalats	30
3.5. Com entren al nostre cos?	31
3.5.1. FITOESTRÒGENS-substàncies hormonalment actives en les plantes	31
3.5.2. Additius del PVC	32
3.6. Quins efectes de salut s'estan discutint?	33
3.6.1. Efectes en el medi	36
3.7. Quin és el risc per als consumidors?	36
3.8. Disruptors endocrins en pesticides	37
3.9. Com els podem evitar?	38
ENTREVISTA A JOSEP CUENCA, PSICONEURÒLEG IMMUNOLÒGIC ENDOCRÍ -	40
ENTREVISTA A LA DRA. ALBANA PUIG PALAU	42
PART PRÀCTICA	46
Treball de camp	47

Enquesta	51
CONCLUSIONS	55
BIBLIOGRAFIA	62

AGRAIMENTS

En primer lloc vull agrair al meu tutor la seva dedicació, interès i suport durant tots aquests mesos. La seva orientació ha estat molt important a l'hora de decidir-me pel tema i per l'enfocament de la part pràctica.

Agraeixo també l'amabilitat de l'especialista endocrinòleg per atendre les meves preguntes i la doctora pediatra.

Tanmateix, agraeixo a totes les persones enquestades que amablement van dedicar el seu temps a contestar el qüestionari.

INTRODUCCIÓ

A partir d'uns documentals que vaig veure a la televisió em vaig adonar que hi ha una gran quantitat de substàncies tòxiques presents en molts productes i objectes de la nostra vida quotidiana: algunes són nocives pel medi ambient; d'altres són cancerígenes; altres són molt perilloses per la nostra integritat física, ja que són altament inflamables o tòxiques. Una bona part d'aquestes substàncies poden tenir fins i tot efectes negatius en la reproducció humana: és el cas dels disruptors endocrins.

Després d'haver-me informat una mica del tema, aquestes són les grans preguntes que em faig, al voltant de les quals vull que giri aquest treball de recerca.

- Que són els disruptors endocrins?
- En quins àmbits de la nostra vida laboral i personal els podem trobar?
- Fins a quin punt estem en contacte amb ells i a quina mesura poden afectar a la nostra salut?
- La població n'és conscient d'aquest problema?

A partir de la meva informació sobre el tema exposat, proposo tres possibles hipòtesis:

1. La incidència de disruptors endocrins en la vida quotidiana (productes de consum alimentari) és alta.
2. La població esta desinformada sobre la toxicitat dels plàstics i la seva repercussió en el consum humà.
3. La població esta desinformada sobre el significat de la identificació dels diferents tipus de plàstic.

OBJECTIUS

1. Informar-me sobre els materials i substàncies tòxiques que incideixen en la nostra vida personal i laboral.
2. Informar-me sobre els disruptors endocrins: que són, en quines substàncies i materials es troben.
3. Saber en quina mesura hi ha presència d'aquests disruptors en el ús i consum humà.
4. Saber quin percentatge de la població que m'envolta té coneixement de l'existència dels disruptors endocrins i de com poden afectar a la salut humana.

ESTRATÈGIA METODOLÒGICA

- Recopilació, selecció, anàlisi i buidatge de la informació bibliogràfica, per tal de configurar un marc teòric.
- Recopilació, selecció, anàlisi i buidatge de fonts d'informació orals d'especialistes en el tema o professionals de la indústria química i/o agroalimentària, per tal de saber què més poden aportar a la informació bibliogràfica des de la seva visió i experiència.
- Recopilació, selecció, anàlisi i buidatge d'articles provinents de la indústria agroalimentària i cosmètica per tal d'esbrinar quants d'aquests contenen disruptors endocrins, a partir d'un fet quotidià com anar a fer la compra.
- Recopilació, selecció, anàlisi i buidatge d'enquestes fetes a la població de la meua zona, prenent com a mostres viables aquelles que englobin una franja d'edat ampla, i de diferents realitats culturals i professionals, per tal d'esbrinar què en saben dels disruptors endocrins i dels seus efectes sobre la salut humana.

1. SUBSTÀNCIES I COMPONENTS NOCIUS

Es poden trobar infinitat de substàncies químiques perilloses a tota mena de productes, com per exemple als productes de neteja, als cosmètics, als productes industrials com pintures, vernissos i dissolvents i a d'altres productes com envasos i contenidors de plàstic.

1.1.substàncies químiques perilloses en productes de neteja

Els productes de neteja que s'utilitzen habitualment en la cura i manteniment de la llar contenen substàncies i preparats químics que poden resultar, pels seus efectes específics sobre la salut humana i sobre el medi ambient, perillosos o tòxics.

1.1.1.Productes detergents desinfectants

Els **tensioactius** continguts en els detergents i en altres productes dissolen el greix i faciliten el seu arrossegament a l'aigua. No obstant això, interaccionen en el medi ambient i poden formar escumes, disminuint la difusió de l'oxigen atmosfèric i augmentant la toxicitat d'alguns compostos en l'aigua. Alguns tensioactius poden comportar-se com disruptors hormonals (alteradors del sistema hormonal). A més, els detergents poden contenir formadors de complexos que disminueixen la duresa de l'aigua millorant l'activitat del detergent (fosfats en la majoria dels casos) i, multitud d'additius.

Els **fosfats** poden generar l'eutrofització de les masses d'aigua.

El **glutaraldehyd** és un desinfectant molt poderós, però resulta altament irritant i molt sensible al contacte amb la pell i el sistema respiratori. Pot causar dermatitis al·lèrgica en contacte amb la pell, asma, rinitis i conjuntivitis.

El **formaldehid** és una substància corrosiva en contacte amb els ulls, la pell i el sistema respiratori. La inhalació d'aquest gas pot generar edema pulmonar. L'exposició a nivells elevats pot produir la mort. Els efectes poden aparèixer de forma no immediata. El contacte repetit o prolongat pot produir sensibilització cutània i respiratòria. La substància, probablement, sigui un agent carcinogen,

és a dir, pot actuar sobre els teixits vius de tal manera que pot produir càncer i pot causar dany genètic.

Els **mescs sintètics** s'utilitzen per fer barreges de fragàncies en detergents, suavitzants de roba, frega sòls, ambientadors i altres productes de neteja. Els almescs policíclics, que són molt utilitzats, són substàncies persistents que es poden acumular en la cadena alimentària i són capaços d'interferir amb el sistema hormonal de peixos, amfibis i mamífers.

1.1.2.Lleixiu i amoníac

-Els compostos clorats com **l'hipoclorit sòdic**, emeten vapors tòxics que irriteren les mucoses, podent danyar els pulmons. El lleixiu crema la pell i és tòxica per ingestió.

-Alguns netejadors contenen **amoníac**, substància corrosiva en contacte amb els ulls, la pell i el sistema respiratori.

-El lleixiu i l'amoníac poden contaminar l'aigua i destrueixen els bacteris beneficioses que descomponen les aigües residuals. També perjudiquen els processos de descomposició que tenen lloc en els tancs sèptics. El lleixiu, un cop alliberada al medi pot formar substàncies organoclorades. Aquests dos productes no s'han de barrejar mai.

1.1.3.Abrillantador de terra i mobles

Certs abrillantadors contenen substàncies com el **fenol**, que poden produir erupcions cutànies i la seva ingesta pot provocar convulsions. El **nitrobenzè** pot descolorir la pell i desencadenar vòmits. Un cop aplicat, els seus residus poden seguir emetent vapors.

1.1.4.Netejadors en sec

El **percloroetilè** usat en la neteja en sec és un dissolvent tòxic, volàtil, persistent, acumulatiu i no biodegradable. Pot afectar al sistema nerviós central.

1.1.5.Ambientadors

És habitual que aquests productes es fabriquin amb substàncies que emeten olors fortes i persistents, com el **limonè**, compost orgànic volàtil que pot irritar lleument els ulls, la pell i el sistema respiratori. El contacte perllongat o repetit pot produir sensibilització de la pell.

El **naftalè** o el **fenol** barrejats amb el perfum artificial poden causar problemes respiratoris i oculars, mals de cap i nàusees.

1.2 substàncies químiques perilloses en cosmètics i productes de neteja personal

En la fabricació dels diferents productes d'higiene i cosmètica s'utilitzen al voltant de 7.000 substàncies químiques diferents. Algunes d'elles són altament perilloses (fins i tot agents cancerígens reconeguts), altres poden desencadenar reaccions al·lèrgiques o resultar irritants i, de la gran majoria, no es coneixen els seus efectes per acumulació i la seva interacció amb altres productes. El simple fet de rentar-se la cara, maquillar-se, aplicar-se un desodorant o tenyir-se els cabells pot portar associat un perill per a la salut i el medi ambient si no es trien els productes adequats.

1.2.1.Xampús

Alguns productes contenen **formaldehid** com a conservant, que és un agent cancerigen reconegut.

Els productes anticaspa a força de **sulfur de seleni** són irritants i han evidenciat en diferents proves carcinogenicitat en animals.

Els antipolls, sovint, contenen el tòxic lindà, **hexaclorociclohexà (HCH)**, reconegut organoclorat inclòs en la llista de contaminants orgànics persistents (COPs).

1.2.2.Cosmètics

El **fenol** i el **fenil** són substàncies que s'utilitzen com a conservants per la indústria cosmètica. En el cas del fenol, la seva producció mitjançant l'oxidació parcial del benzè el converteix en una substància tòxica que pot afectar al sistema nerviós central, al cor, al fetge, al ronyó i a la pell.

Els **ftalats** com el dietilhexilftalat o DEHP, són molt utilitzats com a fixadors en els cosmètics i altres productes com sabons, xampús, laques de pèl, esmalts d'ungles i com desnaturalitzadors de l'alcohol en els perfums. Són contaminants que es dispersen àmpliament en el medi i que poden generar impacte en el sistema reproductor i en el desenvolupament, i són disruptors hormonals (els ftalats DEHP i DBP, dibutilftalat, estan classificats com a "tòxics per a la reproducció").

1.2.3.Gels de dutxa, sabons, cremes de mans i perfums

Els **mescs sintètics** usats en fragàncies són substàncies químiques persistents i bioacumulatives. Es relacionen amb determinats efectes tòxics que afecten els sistemes reproductors i endocrins. A més, s'ha observat que un cop sobre la pell poden causar al·lèrgies, mals de cap, marejos, tos, taques fosques a la pell, pèrdues de concentració i, en alguns casos, fins i tot càncer.

1.2.4.Desodorants

Algun transpirant conté **clorhidrat d'alumini**, una substància que pot ser un irritant cutani.

1.2.5.Pasta de dents i esbandides bucals

Determinats productes utilitzen **triclosan**, substància química antibacteriana, que pot irritar els ulls i la pell. Aquesta substància pot ser molt tòxica per als organismes aquàtics.

1.3.Substàncies perilloses en pintures, vernissos i dissolvents

Les pintures convencionals contenen productes sintètics produïts per la indústria petroquímica que poden perjudicar el medi ambient i la salut de les persones. La perillositat d'aquests productes rau en els metalls pesants, com el plom, cadmi, mercuri, etc., i en els compostos orgànics volàtils, com el xilè, toluè, fenols i formaldehids que contenen i que són emesos per les pintures i els vernissos mentre s'utilitzen, en assecar-se i, fins i tot, temps després de l'aplicació.

1.3.1.Pintures

Al mercat podem trobar algunes pintures a l'aigua que contenen **alquifenols** que són disruptors endocrins, persistents, bioacumulatius i tòxics per a la vida aquàtica.

Encara que s'ha reduït el seu ús, determinats productes com pintures, plàstics, gomes, i segelladors, utilitzen com a additius **parafines clorades de cadena curta (PCCCs)**. Són substàncies "molt tòxiques per als organismes aquàtics" i representen un "possible risc d'efectes irreversibles" com a conseqüència de les seves propietats carcinògenes.

Alguns plastificants en pintures utilitzen ftalats que, com hem assenyalat anteriorment, són disruptors hormonals. Alguns poden causar danys en el fetge, els ronyons i els testicles.

Algunes pintures i vernissos amb base dissolvent, dissolvents i coles contenen **compostos orgànics volàtils (COV)**, que poden arribar a afectar la salut humana, sobretot, durant l'aplicació del producte.

1.4. Substàncies químiques perilloses als plàstics

Els plàstics es fabriquen a partir d'un recurs no renovable, el petroli, al qual s'apliquen processos industrials altament contaminants, de manera que l'obtenció dels plàstics contamina tant com la indústria petrolífera. En el cas del **PVC i altres plàstics clorats** s'allibera àcid clorhídric i compostos organoclorats, altament tòxics (com les dioxines i els furans).

Molts envasos d'aliments són de plàstic. Contenen substàncies que són activadores endocrines o bé que provenen dels blocs de construcció

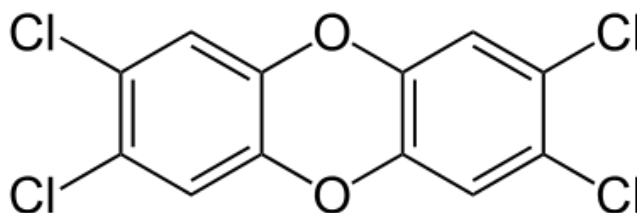
(monòmers) o dels additius en els plàstics. Els científics estan estudiant si la ingesta crònica d'aquestes substàncies amb una dèbil acció hormonal dels materials d'envasat d'aliments constitueix un risc de salut per als consumidors. Calen mètodes científics per avaluar això. Fins al moment estan limitats quant a la seva fiabilitat. Permeten una visió general de substàncies potencialment activadores endocrines en els materials (procediment de detecció) . Això no és suficient per a l'avaluació científica dels riscos, perquè sovint no està clar fins a quin punt aquests resultats poden ser transferits als éssers humans. Un procediment generalment acceptat per a la detecció de propietats de les substàncies endocrines no està disponible fins ara en el camp dels materials en contacte amb aliments. Per aquest motiu, els estudis sobre els efectes similars a les hormones no ho fan com un permís de qualsevol regla d'avaluació de la salut que va més enllà de les avaluacions existents basats en dades dels experiments amb animals a la toxicitat crònica i / o la toxicologia de reproducció. BfR, un equip d'investigació, està treballant en l'establiment de mètodes de control més sòlides, l'estudi de la migració de les substàncies actives endocrines de materials en contacte amb aliments i també examina com aquests compostos poden influir en el metabolisme.

1.4.1. Les dioxines

Fa referència a una gran família de compostos orgànics halogenats relacionats entre ells per una estructura patró comuna (generalment un o dos anells aromàtics enllaçats amb àtoms de clor) i unes característiques funcionals molt similars.

Les dioxines més freqüents són **dibenzofurans policlorats (PCDFs)** i **dibenzodioxines policlorades (PCDDs)**. Aquests compostos, són bioacumulatius en humans i en els animals, degut a les seues propietats lipofíliques, i són productes teratogens, mutagens i se sospita que cancerosos en humans. Recentment s'han trobat impureses de dibenzofurans i dibenzodioxines polibromats en retardants de flama bromats, com ara els difenilèters polibromats.

Estructura de la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina(TCDD)



El congènere més tòxic és la 2,3,7,8- **tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD)**, a la qual s'ha assignat un factor d'equivalència tòxica igual a la unitat, respecte al qual es refereix la toxicitat de la resta de compostos. Als disset congèneres més tòxics se'ls ha assignat un factor d'equivalència tòxica relatiu a la TCDD. L'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer (IARC) classifica la TCDD dins del grup 1, és a dir com carcinogen per als humans.

Tot i que encara s'estan duent a terme moltes recerques al respecte, el que es coneix amb seguretat és que la seva intoxicació aguda és summament improbable i difícil; caldrien quantitats enormes d'aquestes molècules per donar lloc a una intoxicació aguda. D'altra banda, existeix una toxicitat a llarg termini. Si bé aquest tipus d'intoxicació és més silenciosa i passa sovint desapercebuda, a la llarga pot esdevenir fins i tot més perillosa que la primera. Aquestes són algunes de les accions que se'ls han descrit a llarg termini:

-Cancerígenes. Mitjançant la unió a una molècula del nostre propi organisme afavoreixen l'**aparició de càncers**.

-Immunodepressores. A través d'un mecanisme molecular no del tot definit, però semblant a l'anterior **disminueixen l'activitat del nostre sistema immunitari**.

-Disrupció endocrina. També mitjançada per la unió a una molècula endògena, però aquest cop el resultat és una desviació dels equilibris hormonals que pot portar, a la llarga, a una **disminució de la fertilitat**.

2. ELS PLÀSTICS

2.1. Què són els plàstics?

Els plàstics són substàncies formades per macromolècules orgàniques anomenades polímers. Aquests polímers són grans agrupacions de monòmers units mitjançant un procés químic anomenat polimerització. Els plàstics proporcionen el balanç necessari de propietats que no poden aconseguir amb altres materials per exemple: color, poc pes, tacte agradable i resistència a la degradació ambiental i biològica.

De fet, plàstic es refereix a un estat del material, però no al material en si: els polímers sintètics habitualment anomenats plàstics, són en realitat materials sintètics que poden assolir l'estat plàstic, això és que el material es troba viscos o fluid, i no té propietats de resistència dels materials a esforços mecànics. Aquest estat s'aconsegueix quan el material en estat sòlid es transforma en estat plàstic generalment per escalfament, i és ideal per als diferents processos productius ja que és en aquest estat que el material es pot manipular de les diferents formes que existeixen en l'actualitat. Així que la paraula plàstic és una forma de referir-se a materials sintètics capaços d'entrar en un estat plàstic, però plàstic no és necessàriament el grup de materials als que quotidianament fa referència aquesta paraula. Aquestes són les propietats característiques de la majoria dels plàstics, encara que no sempre es compleixen en determinats plàstics especials:

- Són barats.
- Tenen baixa densitat.
- Són impermeables.
- Aïllen l'electricitat.
- Aïllen la calor, tot i que no són resistents a aquesta.
- Són resistents a la corrosió i a la intempèrie.
- Resisteixen davant l'acció de molts factors químics.

- Alguns es reciclen millor que altres que no són biodegradables ni fàcils de reciclar.
- Són fàcils de treballar.
- En alguns plàstics la seva combustió pot ser molt contaminant.

Avui dia, els plàstics són un dels materials que més s'utilitzen en sectors industrials i en la vida quotidiana per les seves qualitats. Els plàstics són un descobriment recent a l'història que ha aconseguit un lloc molt gran a la nostra vida.

En conjunt, els materials polímers s'han de considerar com a materials "nous", en el sentit que la majoria d'aquests no existien abans del segle XX. Aquest fet contrasta amb els metalls i ceràmiques que ja es fabricaven a la prehistòria. L'origen d'aquesta diferència el podem entendre si analitzem els mètodes d'obtenció:

- a) els metalls s'extreuen dels seus minerals.
- b) Les ceràmiques s'obtenen per transformació de minerals.
- c) Els polímers se sintetitzen dels hidrocarburs.

El procés d'obtenció dels polímers requereix profunds coneixements de química orgànica. En general, es tracta de reaccions que només són possibles a partir de reactius purs. Per això, fins al segle XX, la majoria de materials polímers utilitzats per la humanitat eren materials naturals (fibres vegetals, fusta, resines...) amb un grau de transformació mínim.

Actualment, els polímers s'obtenen per reacció de molècules petites anomenades monòmers.-

2.2. Classificació dels plàstics

Els plàstics són materials orgànics polimèrics, uns naturals com el cautxú i la cera i la majoria artificials o sintètics que tenen la propietat d'adaptar-se a diferents formes com el laminat o el filat.

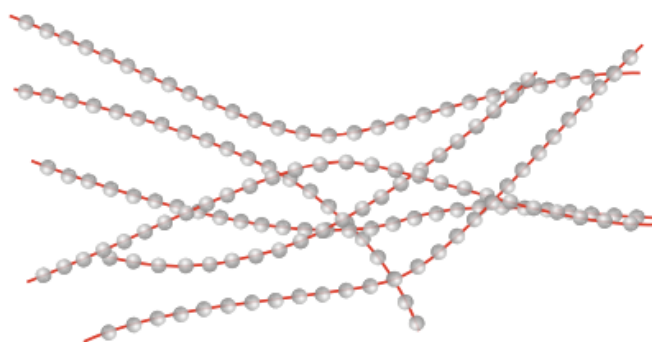
Termoplàstics. Són polímers que poden deformar-se per acció de la temperatura, i fondre 's si s'eleva aquesta suficientment. Els principals són:

-Resines cel·lulòsiques: obtingudes a partir de la cel·lulosa, el material constituent de la part llenyosa de les plantes. Pertany a aquest grup el raíó.

-Polietilens i derivats: Empren com matèria prima l'etilè obtingut del petroli, que tractat posteriorment permet obtenir diferents monòmers com l'acetat de vinil, alcohol vinílic, clorur de vinil, etc. Pertanyen a aquest grup el PVC, el poliestirè, el metacrilat, etc.

-Derivats de les proteïnes: Pertanyen a aquest grup el niló i el perló, obtinguts a partir de les diamides.

-Derivats del cautxú: Són exemple d'aquest grup els anomenats comercialment clorhidrat de cautxú obtinguts addicionant als polímers de cautxú àcid clorhídric.

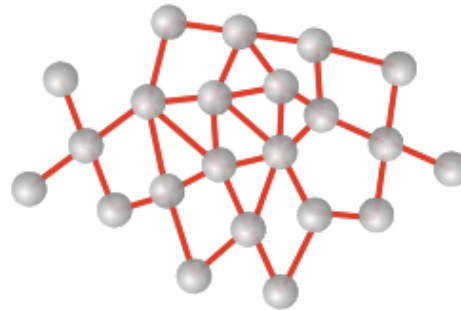


Termostables. Són materials rígids que no fonen. Generalment per a la seva obtenció es parteix d'un aldehyd.

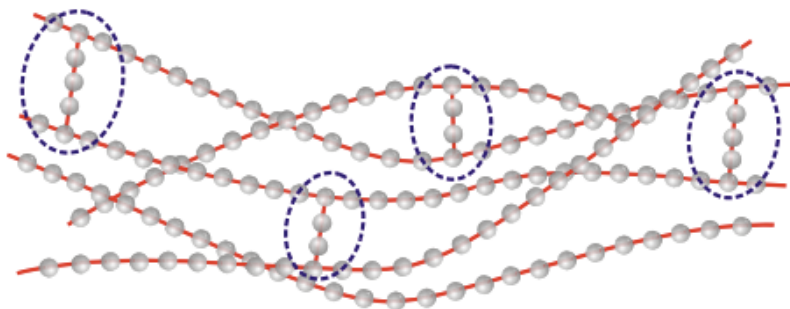
-Polímers del fenol: Són plàstics durs, insolubles i infusibles; però si durant la seva fabricació s'empra un excés de fenol, s'obtenen termoplàstics.

-Aminoplàstics: Polímers d'urea i derivats. Pertany a aquest grup la melamina.

-Polièsters: Resines procedents de l'esterificació de polialcohols, que solen emprar-se en vernissos. Si l'àcid no està a l'excés, s'obtenen termoplàstics. Poden ser tant naturals com artificials.



Elastòmers. Es caracteritzen per la seva elevada elasticitat i la capacitat d'estirar-se, recuperant la seva forma primitiva . Comprèn els cautxús naturals i sintètics; entre aquests últims es troben el neoprè i els derivats del butadiè.



2.3. Característiques dels plàstics

-Les càrregues: són substàncies minerals com ara la sílice, el vidre, l'argila, el talc, la calcària o vegetals com ara les serradures de fusta, el paper, el cotó, etc. que milloren la resistència mecànica i la tenacitat, a més d'abaratir el cost del producte final.

-Els plastificants: són substàncies orgàniques com ara la parafina, la glicerina, el glicol, etc. que redueixen la duresa i la fragilitat dels polímers, augmentant-ne la ductilitat i la tenacitat. S'utilitzen els plastificants en l'elaboració de polímers que són fràgils a temperatura ambient, com per exemple el PVC.

-Els colorants: donen color als plàstics, per fer-los més bonics. Això passa perquè els colors es dipositen entre les molècules dels polímers.

-Els desemmotllants: són substàncies orgàniques que faciliten el desemmotllament de les peces de plàstic.

Característiques per diferenciar-los:

-La densitat: ens permet saber si el tipus de polímer és més dens o no. Per tant ens deixa esbrinar si es pot utilitzar per surar en l'aigua o si és massa dens com per fer-ho.

-El mòdul elàstic: és el nombre de l'elasticitat, és a dir, la força per l'àrea del plàstic. Les unitats que s'utilitzen són Newtons/metre quadrat.

-Resistència al trencament: també es mesura en Newtons per metre quadrat, però aquest el que mesura és la capacitat d'aguantar el trencament dels plàstics. Fins a quin punt pot suportar un plàstic l'elasticitat i trencar-se. La diferència amb l'anterior és que aquest és el límit de trencament, en canvi l'altre és el límit d'estirar-se.

L'allargament: aquesta propietat s'utilitza per veure quin és el percentatge d'allargament d' alguns polímers.

2.4. Tipus de termoplàstics

Troblem set tipus diferents de termoplàstics, segons els additius que s'apliquen a cada un d'ells. Alguns d'aquests additius poden ser tòxics per a la salut i poden portar problemes i malalties a la llarga que poden ser molt perjudicials. Després de diversos estudis, s'ha afirmat que tres d'aquests són totalment segurs (lliures de tòxics i de DE) i per tant, no comporten cap efecte perjudicial en entrar en contacte amb aliments o líquids. Aquests serien els de tipus 2 (HDPE), tipus 4 (LDPE) i tipus 5 (PP).

D'altra banda, es pot afirmar que hi ha tres que tenen substàncies que actuen com a disruptor o interferent endocrí i per tant, són els que anomenem "perillosos". Parlem del tipus 3 (PVC), tipus 6 (PS) i tipus 7 (ALTRES).

Després tenim el cas del tipus 1 (PET) el qual és pot considerar "no perillós" quan l'utilitzem solament un cop. En el cas que sigui reutilitzat, aquest plàstic desprèn un tipus de substàncies que són perjudicials per la salut.

Grups de polímers



Politereftalat d'etilè (polièster)

Resistent a la tracció, la fatiga, la humitat, els àcids, els olis, els dissolvents i la radiació ultraviolada.

APLICACIÓ

Envasos de begudes carbòniques, encordellat de pneumàtics, cintes magnetofòniques i de vídeo.

Grups de polímers



Polietilè d'alta densitat

Resistent a productes químics, bona resistència mecànica i econòmic.

APLICACIÓ

Fabricació de tubs, ampolles per productes químics, bosses d'escombraries, contenidors i joguines.

Grups de polímers



Policlorur de vinil (PVC)

És transparent o colorejat, molt bon aïllant elèctric, poc estable a les temperatures i a la llum. Aguanta molt bé els àcids i àlcalis.

APLICACIÓ

S'utilitza en la fabricació de tubs i canonades rígides o flexibles, revestiment de cables elèctrics, perfils de finestres, i paviments. Problemes de eliminació degut a l'emissió de dioxines durant l'incineració.

Grups de polímers



Polietilè de baixa densitat

Flexible, bon aïllant elèctric, resistent a la corrosió. Econòmic.

APLICACIÓ

Revestiments de cables elèctrics, utensilis de cuina, bosses de la compra, envasos flexibles, films protectors per a l'alimentació i l'agricultura.

Grups de polímers



Polipropilè

Lleuger, tenaç, resistent a la fatiga per flexió, a la humitat, a la calor i als productes químics. Econòmic.

APLICACIÓ

Molta aplicació en tot tipus d'utensilis domèstics, taps, embalatges amb resistència a la flexió, mobles de jardí i carcasses d'electrodomèstics.

Grups de polímers



Poliestirè

És presenta en dos formes una en estat compacte i l'altra en forma esponjosa.

És un bon aïllant elèctric, incolor i fràgil, econòmic, no suporta les temperatures altes.

El poliestirè expandit (Porexpan) és un bon aïllant tèrmic i de molt baixa densitat.

APLICACIÓ

En envasos alimentaris, com a aïllant tèrmic i acústic, com a amortidor de cops en embalatges.

Grups de polímers



ALTRES

Grup on s'inclouen tipus diversos de polímers amb aplicacions i usos diversos.

APLICACIÓ

Niló (PA): cordills, peces de roba impermeable, contenidors.

Poliuretà (PUR): farcits de seients.

Melamina (MF): xapat de taulers de fusta, tiradors de portes.

Neoprè (PCP): vestits de submarinisme

Baquelita (PF): estris de cuina, mànecs de paelles.

2.5. Evolució dels plàstics

Els primers plàstics eren materials creats a partir de substàncies naturals d'origen biològic, com per exemple proteïnes de l'ou o de la sang, que són polímers orgànics. A partir proteïnes de la llet, com la caseïna, tractades amb sosa càustica es van desenvolupar materials que imitaven les propietats de les banyes del bestiar. Els primers plàstics sintètics com el cautxú, la nitrocel·lulosa, el col·lagen o la galalita, foren el resultat de la transformació química de substàncies naturals, que més tard serien complementades amb molècules sintètiques per obtenir substàncies com la baquelita, la resina epoxi, el clorur de polivinil, o el polietilè.

Durant el segle XIX es començà la producció comercial de diversos materials basats en productes naturals, com la cel·lulosa.

De 1890 a 1920 utilitzaven “resines termostables” que va utilitzar la indústria de la ràdio.

Durant la guerra europea es va fabricar l'acetat de cel·lulosa, el qual dissolt, s'utilitzava per a impregnar i impermeabilitzar les teles de les ales dels avions d'aquell temps. Durant el període de entreguerres es va utilitzar el polietilè, el PVC, el niló i els metacrilats.

A la segona guerra mundial els Estats Units va produir cautxú sintètic perquè el Japó s'havia apoderat de Malàsia que produïa el cautxú natural.

Gràcies al cracking del petroli, que subministrava etè (etilè) en abundància i molt barat, va augmentar la producció del polietilè.

S'utilitzava:

- el nitrat de cel·lulosa
- les resines d'urea-formaldehid
- el Fenol-formaldehid
- la Melamina-formaldehid
- etc...

cal dir que:

- El Niló cada dia era més barat i aviat va substituir la seda de les mitges de les senyores.
- El polièster va anar desplaçant el cotó de la roba.
- Les bosses de plàstic han substituït les paperines.
- Les naus petites, abans de fusta, ara es fan de fibra de vidre reforçat amb polièster i també moltes carrosseries d'automòbil.
- El PVC ha permès de crear els discos LP i ha substituït el cuir i el suro en moltes aplicacions.
- La llauna i el paper han perdut el predomini en la manufactura de joguines, l'envasatge d'aliments, capsos, etc.

La llista d'aplicacions creix dia a dia de manera que ja podem ben dir que vivim en un món de plàstics.

3. DISRUPTORS ENDOCRINS

3.1 Sistema hormonal

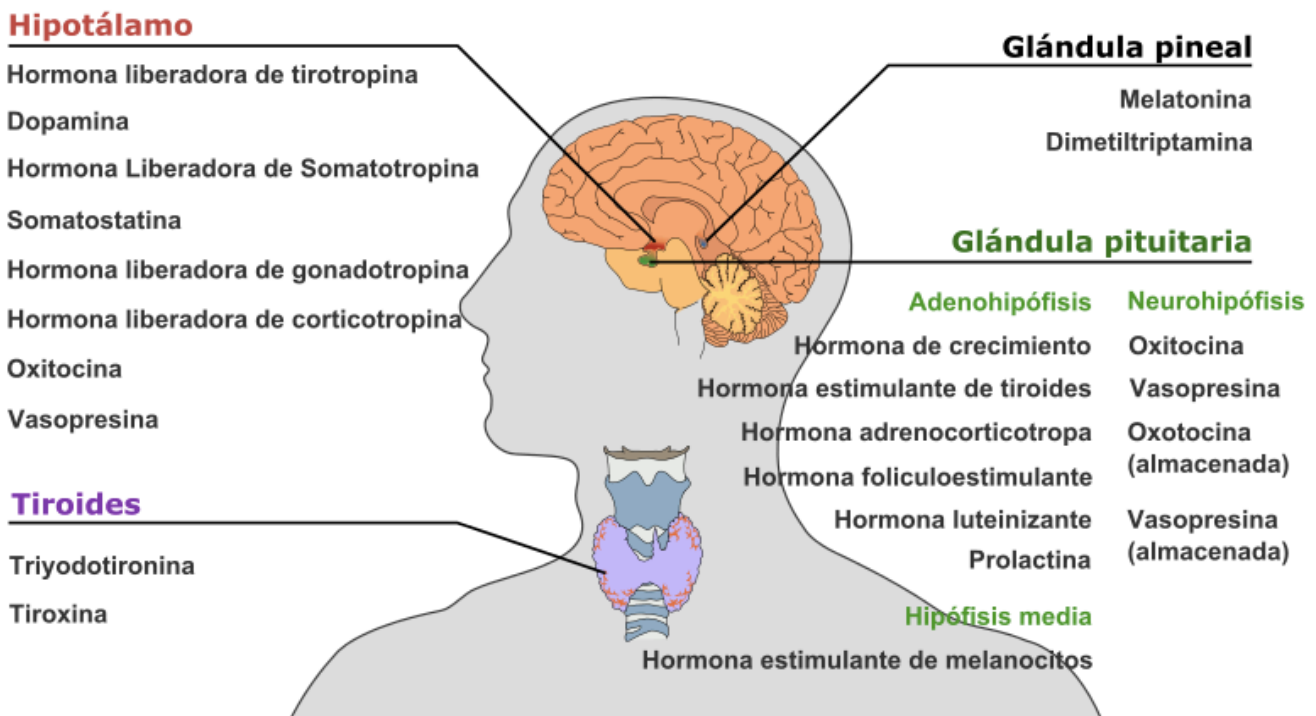
El sistema endocrí o també anomenat sistema de glàndules de secreció interna és el conjunt d'òrgans i teixits de l'organisme, que segreguen un tipus de substàncies anomenades hormones, que són alliberades al torrent sanguini i regulen algunes de les funcions del cos. És un sistema de senyals similar al del sistema nerviós, però en aquest cas, en lloc d'utilitzar impulsos elèctrics a distància, funciona exclusivament per mitjà de substàncies (senyals químics). Les hormones regulen moltes funcions en els organismes, incloent entre altres l'estat d'ànim, el creixement, la funció dels teixits i el metabolisme, mitjançant cèl·lules especialitzades i glàndules endocrines. El sistema endocrí actua com una xarxa de comunicació cel·lular que respon als estímuls alliberant hormones i és l'encarregat de diverses funcions metabòliques de l'organisme. Els òrgans endocrins també es denominen glàndules sense conducte o glàndules endocrines, a causa que les seves secrecions s'alliberen directament en el torrent sanguini, mentre que les glàndules exocrines alliberen les seves secrecions sobre la superfície interna o externa dels teixits cutanis, la mucosa de l'estómac o el revestiment dels conductes pancreàtics. Les hormones secretades per les glàndules endocrines regulen el creixement, el desenvolupament i les funcions de molts teixits, i coordinen els processos metabòlics de l'organisme. L'endocrinologia és la ciència que estudia les glàndules endocrines, les substàncies hormonals que produeixen aquestes glàndules, els seus efectes fisiològics, així com les malalties i trastorns deguts a alteracions de la seva funció. El sistema endocrí està constituït per una sèrie de glàndules mancats de productes. Un conjunt de glàndules que s'envien senyals químics mútuament són conegudes com un eix. Les glàndules més representatives del sistema endocrí són la hipòfisi, la tiroide i la suprarenal. Les glàndules endocrines en general comparteixen característiques comunes com la manca de conductes, alta irrigació sanguínia i la presència de vacúols intracel·lulars que emmagatzemen les hormones. Això contrasta amb les glàndules exocrines com les salivals i les del tracte gastrointestinal que tenen

escassa irrigació i posseeixen un conducte o alliberen les substàncies a una cavitat.

3.1.1 Les hormones

Les hormones són substàncies químiques localitzades en les glàndules endocrines . Bàsicament funcionen com a missatgers químics que transporten informació d'una cèl·lula a una altra. En general són alliberades directament dins del torrent sanguini , soles (biodisponibles) o associades a certes proteïnes (que estenen la seva vida mitjana) i fan el seu efecte en determinats òrgans o teixits a distància d'on es van sintetitzar. Per aquest motiu les glàndules que les produeixen s'anomenen endocrines (endo = dins) . Les hormones poden actuar sobre la mateixa cèl·lula que la sintetitza (acció autocrina) o sobre cèl·lules contigües (acció paracrina) intervenint en el desenvolupament cel·lular.

-Òrgans endocrins i hormones produïdes:



3.1.2 El sistema endocrí

El sistema endocrí és un complex sistema químic intern que regula funcions vitals del nostre organisme, com la reproducció, el desenvolupament embrionari, el sistema immunològic i fins a aspectes del comportament psicosocial. Les substàncies que regulen aquestes funcions s'anomenen hormones. Els disruptors endocrins (DE) són substàncies químiques capaces d'alterar el sistema hormonal i ocasionar diferents danys sobre la salut de les dones i homes exposats i en les seves filles i fills. Els efectes més preocupants ocorren en filles i fills de mares exposades durant l'embaràs i la lactància. També afecten la reproducció i la salut d'altres espècies animals a causa de la contaminació ambiental. Els efectes dels DE es produeixen a dosis molt baixes, en general molt per sota dels límits d'exposició legalment establerts. Estem exposats als DE en els nostres llocs de treball, però també a les nostres llars per la contaminació d'aliments amb plaguicides, l'exposició a productes plàstics, l'ús d'alguns detergents i per la contaminació del medi ambient. La Comissió Europea reconeix la urgència d'abordar aquest problema i la manca d'informació suficient, pel que està fent una ambiciosa campanya d'investigació i documentació. Entre tant, es recomana l'aplicació del Principi de Precaució.

3.2. Què són els disruptors endocrins?

Des dels anys 60 sabem que certs compostos químics poden actuar com a hormones. De fet, el famós plaguicida DDT, prohibit des del 1972, és un estrogen-mimètic (o sigui, que es comporta com una hormona femenina), i encara es troba a la sang i el teixit adipós de bona part de la població.

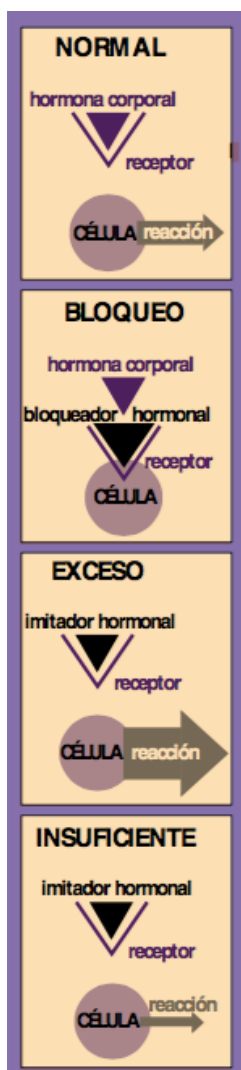
D'aquests compostos, anomenats Disruptors Endocrins (DE) des de 1991, existeixen més de 1.500 molècules amb estructures químiques molt variades, que tenen en comú el fet d'afectar al nostre sistema hormonal, que és el que controla l'equilibri fisiològic del nostre cos, el desenvolupament embrionari i la reproducció.

Entre ells hi ha hormones de síntesi, fitoestrògens (de plantes), plaguicides, compostos usats en la fabricació de plàstics, així com subproductes i residus industrials. Més de 4000 substàncies entren en contacte amb els aliments i s'hi

incorporen sense el nostre coneixement, ja que no hi ha obligació d'etiquetatge. Moltes d'elles poden ser DEs, tot i que no totes estan ben estudiades.

Altres fonts d'exposició són l'aire i l'aigua.

El terme de disrupció endocrina es refereix a substàncies que puguin tenir efectes adversos per a la salut per pertorbar el sistema endocrí, una vegada que entren al cos a una dosi eficaç. Poden ocórrer naturalment (fitohormones) o estan sent produïts artificialment (sintètic). Expressat en unes altres paraules i corroborant l'anterior, un **interferent endocrí** o **disruptor endocrí** és una substància o mescla exògena que altera la funció del sistema endocrí i, per tant, causa efectes adversos sobre la salut en un organisme intacte, o en la seva progènie, o en la població. Els interferents endocrins interfereixen en la funció endocrina de tres maneres possibles:



- ❖ Blocant els receptors hormonals de les cèl·lules i impedit l'acció normal de les hormones.
- ❖ Imitant l'acció d'una hormona natural, com ara la testosterona, i d'aquesta manera posant en marxa reaccions químiques similars en el cos.
- ❖ Influint sobre la síntesi, el transport, i per tant, alterant la concentració natural d'hormones.

Els interferents endocrins no són un grup uniforme de substàncies. Segons l'origen de la contaminació en l'aliment, els podem classificar en quatre grups:

1. Contaminants naturals: microestrògens, com ara la zearalenona, elaborats per fongs del gènere *Fusarium*, que contaminen els aliments.
2. Contaminants ambientals: bifenil policlorat, dioxines, benzopirè, components de productes domèstics ordinaris i metalls pesants (Pb, Cd, Hg).
3. Contaminants de procés: bisfenol-A, ftalats.
4. Residus de la producció agrícola: productes fitosanitaris.

Menció especial mereixen el bisfenol-A i els ftalats.

3.3. Bisfenol A

El bisfenol A (BPA) és una substància química industrial que s'utilitza com a material de partida per a la producció de plàstics de policarbonat i resines sintètiques. Per exemple, biberons, gots per beure i el recobriment intern de llaunes estan fetes de policarbonat. BPA pertany al grup de substàncies que poden tenir un efecte similar a la dels estrògens, hormona sexual femenina. En el cos humà BPA es converteix ràpidament en un metabòlit que ja no té cap efecte estrogènic i s'excreta pels ronyons.

Els baixos nivells de BPA poden ser alliberats des del recobriment interior de llaunes i ampolles de policarbonat per a nadons, i migrar als aliments. D'acord amb la migració de dades disponibles per a aquests productes, els consumidors, inclosos els nens, ingereixen molt menys de la ingesta diària tolerable (IDT: 0,05 mil·ligrams BPA per quilogram i el pes corporal) que va ser establert per l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA). Les dades registrades per l'Agència Federal de Medi Ambient (UBA) de la concentració de BPA en l'orina dels nens també mostren que va caure considerablement per sota del valor de IDT de BPA. Després de l'avaluació científica acurada de tots els estudis disponibles, en particular estudis en el rang de dosis baixes de bisfenol A, l'EFSA i la BFR arriben a la conclusió que no hi ha risc per a la salut

del bisfenol A per als nadons i els nens petits quan s'utilitzen les ampolles de policarbonat de manera normal.

Associacions mediambientals a Alemanya i Àustria van examinar resultats de BPA i mostraven inesperadament alts nivells de BPA detectats tant en els revestiments de plàstic protector de maniquins i en les mamelles. Aquests resultats van portar a extensos estudis de ninots nadó per BFR, l'Agència Austríaca per a la Salut i Seguretat Alimentària (AGES) i els laboratoris oficials de control dels aliments a Alemanya. BFR va examinar diferents marques de ninots de làtex i silicona de diferents fabricants per determinar la quantitat de BPA que alliberen. En el cas de 17 dels 18 maniquins examinats, no es va poder demostrar que el BPA havia migrat a la solució de saliva de prova. El valor mesurat va ser just per sota del límit de detecció en una sola mostra. Els resultats de l'estudi es correlacionen amb els mesuraments dels altres laboratoris esmentats. L'únic maniquí amb la migració mesurable esgota 1% de la ingesta diària tolerable. Aquest resultat no dona cap causa de problemes de salut.

3.4. Ftalats

Grans quantitats de ftalats, és a dir, fins al 50% com a plastificants en plàstics, especialment PVC, s'utilitzen. Els ftalats es poden separar del plàstic i en el cas dels envasos, migrar als aliments. Els ftalats més coneguts són el dibutil (DBP), el dietilhexil ftalat (DEHP) i ftalat de benzil butil (BBP), entre altres que estan classificats com a perillosos per a la reproducció però que també s'utilitzen. Des de fa alguns anys hi ha hagut regulacions sobre els nivells europeus i nacionals que prohibeixen l'ús d'aquestes substàncies en els materials en contacte amb aliments que contenen greix, per exemple, en les juntes de tapes de flascons twist-off. Per tant es pot suposar que els valors IDT corresponents per als ftalats es poden complir quan s'utilitzen aquests productes. Mesures de ftalat de la UBA en l'orina dels nens, però, mostren nivells relativament alts que apunten a altres vies d'admissió per als ftalats. Juguines de PVC són una font potencial addicional d'exposició als ftalats. L'ús

de ftalats classificats com a perillosos per a les joguines i articles per a nadons, ha estat prohibit des de fa diversos anys.

Fins ara, encara no hi ha estudis fiables sobre els efectes en els éssers humans de l'exposició a baixes dosis de ftalats. Hi ha una necessitat de més investigació per caracteritzar el risc per a la salut de l'exposició als ftalats actual per a l'home d'una manera més precisa. La qüestió principal és si l'impacte de les substàncies individuals s'amplifica en els compostos de ftalat. Estudis amb animals experimentals amb ftalats individuals i mesclades indiquen un efecte additiu en l'alteració de la formació de testosterona a la progènie dels animals.

3.5. Com entren al nostre cos?

Hi ha diverses vies per les quals els disruptors endocrins poden entrar al cos, incloent l'aparell digestiu, els pulmons o la pell. No obstant això, el focus principal està en la ingesta oral a través d'aliments i l'aigua potable. En aquests casos els productes alimentaris en sí mateixos poden contenir substàncies similars a les hormones naturals, com els fitoestrògens o poden haver estat contaminats amb productes químics des del medi ambient que afecten el sistema endocrí. A més, substàncies similars a les hormones també poden migrar als aliments dels materials en contacte amb aliments, com els envasos, plats de plàstic o ampolles de begudes i per tant entren al cos.

Per als nens més petits, hi ha una via d'entrada addicional mitjançant la manipulació de joguines de plàstic que contenen plastificants.

No obstant això, els plastificants de ftalat crítics han estat prohibits en les joguines. Aquestes substàncies poden arribar als aliments i als pinsos a conseqüència d'una contaminació ambiental, d'un ús en l'elaboració de productes alimentaris o per l'acció d'un organisme que els ataca.

3.5.1. FITOESTRÒGENS-substàncies hormonalment actives en les plantes

Substàncies hormonals poden aparèixer com a ingredients naturals en les plantes. Les isoflavones són un exemple; nivells grans es produeixen sobretot a la planta de soja. També es descriuen com fitoestrògens, ja que poden tenir

un impacte en l'organisme humà semblant a la de l'hormona sexual femenina, els estrògens. S'uneixen a receptors cel·lulars com les hormones endògenes. Això pot tenir conseqüències biològiques diferents en el cos. Ells poden contribuir a la salut, però també poden convertir-se en un risc. En forma aïllada càpsules d'isoflavones estan disponibles a les farmàcies com un substitut de la teràpia hormonal convencional per al tractament dels trastorns de la menopausa en les dones, com les sufocacions, suors nocturns i l'osteoporosi. No obstant això, no hi ha evidència científica clara que les isoflavones alleugin els trastorns de la menopausa; és molt més cert que fins i tot poden tenir efectes indesitjables. Per tant, no es pot descartar que puguin augmentar el risc de càncer de mama, ja que tenen un impacte estrogènic sobre el teixit mamari de les dones durant la menopausa.

En l'actualitat, un tema de polèmica i de debat és si l'efecte hormonal de les isoflavones sobre l'organisme humà és el mateix quan les isoflavones són ingerides dels aliments a base de soja com quan s'ingereixen en forma aïllada com a complementos alimentaris. Una alta dosi d'isoflavones aïllades, sobretot quan és ingerida en un període de diversos anys, podria constituir un risc per a la salut.

3.5.2 Additius del PVC

El PVC (policlorur de vinil) és una agrupació de molècules de clorur de vinil a les que s'hi afegeixen diversos additius, com a tots els plàstics. Alguns dels additius del PVC contenen també metalls pesants, que en incinerar-lo s'acumulen a les cendres, o s'alliberen al medi si es llença en un abocador. A més, els additius que porta no estan químicament enganxats a les molècules de clorur de vinil, sinó que floten entre elles, de manera que durant la vida dels objectes de PVC aquests additius van passant a l'atmosfera i als cossos que estiguin en contacte amb ells (a les mans de qui els agafi, a la boca de qui els llepi, o al contingut si l'objecte és un contenidor, per exemple una ampolla d'aigua).

El "vessament" d'additius s'incrementa amb la temperatura, el temps d'exposició, la quantitat de matèria grassa del producte i el gruix del plàstic (en

envasos i embalatges). Alguns d'aquests additius són altament tòxics. Alguns d'aquests additius actuen com a disruptors endocrins.

Els objectes tous de PVC porten necessàriament additius plastificants, un 95% dels quals són unes substàncies anomenades ftalats. Un dels ftalats més usats en la producció de joguines, el DINP, ha estat reconegut com a alterador del sistema hormonal. Altres efectes són lesions en fetges i ronyons, danys al sistema reproductor (atròfia testicular, alteracions en el desenvolupament dels teixits i producció espermàtica anormal) i càncer (entre altres de fetge, de ronyons i leucèmia). Els ftalats són la substància sintètica més abundant en el medi ambient, i el 90% de la seva producció es destina a la síntesi de PVC.

3.6. Quins efectes de salut s'estan discutint?

El debat públic se centra actualment en les substàncies que influeixen en el sistema endocrí sexual (estrogen o les hormones androgèniques). Aquestes substàncies es sospita que poden atrofiar el desenvolupament dels nens durant l'embaràs o durant certes fases del desenvolupament, com la pubertat.

Els disruptors endocrins també es creu que inhibeixen potencialment la fertilitat i promouen el desenvolupament de certs tumors. Els estudis epidemiològics han mostrat un augment en les taxes de tumors en òrgans que estan regulats per hormones com el de mama i el càncer de pròstata. El desenvolupament de tals tumors és ajudat per un nombre de factors com ara el consum de alcohol o el sobrepès.

Els disruptors endocrins estan considerats com un factor de risc potencial addicional. És debat és també sobre si els disruptors endocrins estan involucrats en la fertilitat inhibida dels homes com a conseqüència de testicles no descendits o disminució del nombre d'espermatozoides. No obstant això, fins ara no s'ha establert cap relació causal científica entre l'exposició a les substàncies d' endocrina a través dels aliments o el medi ambient i els efectes adversos per a la salut.

Tenint en compte que el nostre sistema hormonal és semblant al dels vertebrats, no és estrany que molts d'aquests efectes s'hagin acabat descrivint en les persones.

En aquest sentit, els possibles efectes dels DEs en les persones estan relacionats amb bona part de les malalties més freqüents en la població, especialment en les societats occidentals. Diversos estudis mostren que aquests compostos poden contribuir a causar, en certa mesura, des d'infertilitat, defectes congènits (per exemple, hipospàdies), dificultats en l'aprenentatge, diversos tipus de càncer, Alzheimer, Parkinson i d'altres desordres neurològics, ginecològics i del sistema immunològic.

Així mateix, en els darrers anys ha aparegut una gran quantitat d'estudis que mostren una relació entre els nivells acumulats d'aquest tipus de contaminants en el nostre cos i el risc de patir diabetis. De fet, la incidència d'aquesta malaltia està augmentant de forma preocupant en la població, i entre els factors de risc que podrien explicar aquest increment s'hi troba l'obesitat, la qual al seu torn s'ha observat que també està relacionada amb l'exposició a disruptors endocrins; és a dir, els DEs podrien tenir, a més, un efecte anomenat *obesogen*.

No obstant, cal tenir present algunes de les dificultats i reptes que presenta l'estudi dels efectes d'aquesta gran varietat de substàncies en la salut de les persones. Estar exposats a la vegada a molts compostos que tenen efectes perjudicials fa que calgui tenir en compte l'efecte conjunt entre ells.

Les seves conseqüències poden aparèixer després de temps d'exposició a dosis baixes però prolongades al llarg de la vida. A més, en molts casos, es tracta de malalties en l'aparició o no de les quals hi intervenen múltiples factors (dieta, genètica, estils de vida, etc.), com és el cas del càncer.

L'estudi de l'exposició als DEs es veu també dificultat perquè alguns d'aquestes no deixen nivells mesurables en el nostre cos, tot i estar-hi exposats constantment, com és el cas del bisfenol A, present en molts dels plàstics d'ús alimentari. Finalment, fins i tot en alguns casos s'està observant com una exposició a dosis més baixes no significa un menor risc, és a dir el nostre cos no presenta una resposta lineal.

DONES

Càncer de mama
Endometriosi
Mort embrionària i fetal
Malformacions en la descendència



HOMES

Càncer de testicle
Càncer de pròstata
Reducció del nombre d'espermatozoides
Reducció qualitat de l'esperma
Disminució del nivell de testosterona
Modificacions de concentracions



FILLES

Pubertat precoç
Càncer vaginal
Major incidència de càncers
Deformacions en òrgans reproductors
Problemes en el desenvolupament del sistema nerviós central
Baix pes al nàixer
Hiperactivitat
Problemes d'aprenentatge
Disminució del coeficient i de la comprensió lectora

FILLS

Criptorquidia o no descens testicular
Hipospàdies
Reducció del número d'espermatozoides
Reducció del nivell de testosterona
Problemes en el desenvolupament del sistema nerviós central
Baix pes al nàixer
Hiperactivitat
Problemes d'aprenentatge
Disminució del coeficient i de la comprensió lectora

3.6.1. Efectes en el medi

Els efectes sobre el medi ambient estan ben documentats. Ja als anys 60-70 van servir d'alerta fenòmens com la pèrdua de l'instint reproductor (pigarg americà de Florida), l'esterilitat elevada i pèrdua de fertilitat en algunes espècies, mortaldats massives (llúdrigues en els rius anglesos, foques del mar del Nord, dofins del Mediterrani), l'efecte dels "ous fràgils" sobre les aus, així com deformacions i mort primerenca d'exemplars joves (polls de gavines als EUA i d'aus de laboratori, caimans de Florida...).

Entre altres problemes destaquen efectes comportamentals com unions entre femelles (en visons de Michigan o gavines de Califòrnia) i disminució del sistema immunitari. Els canvis de sexe poden afectar la supervivència de les poblacions, com és el cas dels amfibis (si tots els individus es desenvolupen com a femelles). De fet s'especula com una causa de la seva davallada a nivell global.

3.7. Quin és el risc per als consumidors?

L'exposició, que és el grau en què els éssers humans entren en contacte amb substàncies d'alteració endocrina, és un factor decisiu en l'avaluació del risc per a la salut. Les dades actuals sobre els nivells d'exposició a les substàncies individuals, com ara bisfenol A o ftalats, no han proporcionat cap prova científica d'un perill per a la salut, ni tan sols per als grups més sensibles dels consumidors com els nens i adolescents durant la pubertat. No obstant això, l'exposició global als disruptors endocrins ha de reduir-se el més possible.

Sabem que l'exposició a través de la dieta, que és la principal font d'exposició del consumidor al bisfenol A en tots els grups de la població i rangs d'edat, suposa el 78-99% del global. Darrere vindrien el paper tèrmic, amb el 7-15% en tots els grups de població de més de 3 anys d'edat, i la pols, amb el 2,1% en nens menors de 3 anys.

L'exposició alimentària al bisfenol A és més gran entre els nadons i nens petits (grup de 0 a 3 anys). Això és degut a la relació desigual que existeix entre pes corporal i consum d'aliments, és a dir, aquesta franja d'edat consumeix una

major quantitat d'aliments en relació al seu pes corporal. No obstant això, si bé això pot semblar un clar exemple d'una elevada exposició, els estudis han posat de manifest que l'exposició alimentària als lactants alimentats amb biberó es troba molt per sota de la ingesta màxima tolerable per a les estimacions més desfavorables.

Hem de recordar que està prohibida la comercialització i importació de biberons de policarbonat per a lactants que continguin bisfenol A.

3.8. Disruptors endocrins en pesticides

Els pesticides només poden ser aprovats quan l'ús adequat no té efectes nocius per a la salut humana. Per aquest requisit d'aprovació que han de complir les substàncies actives dels plaguicides s'han de sotmetre a un examen exhaustiu per als possibles efectes nocius per a la salut. D'acord amb els principis d'avaluació del risc internacionalment acceptats, un pesticida no té efectes nocius en la salut quan l'exposició prevista dels éssers humans és diversos ordres de magnitud inferior a la dosi amb un efecte potencialment nociu. En aquest context, els efectes nocius sobre el sistema hormonal que s'han reportat fins al moment també s'han tingut en compte.

En el futur una substància només pot ser aprovada en els productes fitosanitaris si "... no té propietats d'alteració endocrina que puguin causar efectes adversos en els éssers humans ...". No obstant això, fins ara no hi ha un concepte sobre la forma d'aplicar aquesta disposició a les proves d'una substància activa.

Per a l'avaluació dels plaguicides amb potencials propietats d'alteració endocrina, el concepte preveu un procés gradual. En el curs d'aquest procés, el perill es caracteritza inicialment per la identificació d'efectes sobre la salut de la substància activa, el que podria ser degut a un mecanisme d'alteració endocrina. Els propers passos inclouen l'examen i l'avaluació dels mecanismes subjacents toxicològics a fi d'establir si poden ser transferits des de l'experiment amb animals als humans. La decisió final sobre l'aprovació d'una substància

activa en un pesticida o bé podria ser presa sobre la base del risc, és a dir, tenint en compte la quantitat normalment ingerida pels éssers humans o sobre la base dels perills causats per la substància.

3.9. Com els podem evitar?

Malauradament els disruptors endocrins estan molt presents a la nostra vida i a les nostres llars: en contenen materials de construcció i decoració, productes de neteja, d'higiene personal i cosmètics, els perfums, els teixits, els pesticides domèstics, els ambientadors, els plàstics d'envasos, els aparells electrònics, el paper (blanquejadors), etc.

En fer la compra, cal vigilar la composició dels productes de neteja, especialment els DEs conservants com parabens, ftalats, nonilfenols i alquitenols (detergents), ciclometicona, antibacterians com el triclosan, etc; i pensar en la necessitat d'exposar-se a substàncies sintètiques quan existeixen alternatives naturals.

"A la nostra compra hi ha excessius envasos, font de contaminants"

Els envasos són font de bisfenol A, ftalats.... eviteu el plàstic, especialment el policarbonat (PC), poliestirè (PS) i el clorur de polivinil (PVC), les llaunes (porten una coberta de plàstic), el film. I sobretot, no escalfeu els plàstics. Mireu de comprar xumets i biberons "lliures de Bisfenol A". Les paelles de teflon i la roba de goretex són una font de derivats fluorats, i n'hi ha alternatives ecològiques.

Menjar fruites i verdures ecològiques i si no, netejar-les molt bé i evitar les que tenen una pell molt fina. A més com a ciutadans exigir una bona identificació i regulació d'aquests neotòxics.

A més, es va elaborar un procediment seqüencial d'avaluació d'aquestes substàncies per tal d'evitar-les. Aquest procés consta de quatre etapes:

1. Avaluació de les dades toxicològiques que s'aporten amb la sol·licitud d'autorització, a fi de descriure els possibles perills. Si la substància es classifica com a mutàgena, carcinògena o tòxica, s'ha de prohibir i s'acaba l'avaluació.

2. Avaluació dels efectes interferents de les substàncies que superin els nivells d'ingesta màxims establerts.
3. Avaluació de les repercussions sobre la salut humana de les substàncies que es considerin interferents endocrines. Per avaluar si els efectes observats en els animals són rellevants per als humans, s'ha de donar més importància als estudis sobre el mecanisme d'acció. Quan no sigui possible disposar d'aquests estudis, poden ser útils els estudis sobre el mode d'acció i, en menor mesura, els estudis sobre efectes adversos.
4. Avaluació de l'exposició de la població a aquesta substància, a fi de determinar si el seu ús en condicions reals és capaç de causar efectes adversos sobre la salut humana.

Per tal de protegir els consumidors dels efectes adversos per a la salut dels compostos sospitosos d'exercir activitat endocrina, s'han definit les quantitats màximes que poden ser alliberades d'aquestes substàncies en els aliments. Aquests nivells són també anomenats com a límits de migració. Si aquests límits es compleixen, segons els coneixements actuals, no s'esperen efectes adversos per a la salut. Per als residus de productes fitosanitaris, la UE ha definit els nivells màxims que no poden ser superats. Mentre aquests es compleixen, s'espera que els consumidors no experimentin cap efecte advers per a la salut.

Per tal de complementar la meua recerca bibliogràfica i per corroborar la informació que n'he extret, he dut a terme dues entrevistes a dos metges especialistes: el Dr. Josep Cuenca, psiconeuròleg endocrí i la Dra. Albana Puig Palau, especialitzada en endocrinologia pediàtrica

ENTREVISTA A JOSEP CUENCA, PSICONEURÒLEG IMMUNOLÒGIC ENDOCRÍ

1- QUÈ SÓN ELS DISRUPTORS ENDOCRINS?

Els disruptors endocrins són substàncies externes al nostre cos, que un cop respirades o ingerides tenen capacitat endocrina, substituint hormones pròpies del nostre cos.

2- PERQUÈ M'HAN DE PREOCUPAR? QUINS EFECTES TENEN SOBRE NOSALTRES AQUESTES SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES?

Aquesta funció endocrina, no en tots els casos, es pot multiplicar respecte la funció que ens dona una hormona pròpia, donant com a resultat una hiperfunció. A part tenen una alta afinitat per als receptors cel·lulars arribant a una alta afinitat, respecte les hormones pròpies, fins a 1000 cops més.

Els efectes poden ser varis, des de alternacions del cicle hormonal femení fins a hiperproliferació de teixits.

3- QUINA EXPOSICIÓ A DISRUPTORS ENDOCRINS PATIM?

L'exposició és molt alta i no està prou avaluada a nivell d'autoritats competents el risc que comporta i el cost econòmic que suposa aquesta exposició continua.

4- ON ELS TROBEM?

Es poden trobar a l'ambient, per inhalació. Als aliments per ingerits i als propis envasos plàstics.

5- QUAN ES NOTEN ELS SEUS EFECTES?

Es poden notar a qualsevol edat, evidentment a més edat, més acumulació, però en cap cas se li dona relació, a no ser que el terapeuta que elegeixis tingui una visió ampla de la salut.

6- TOTS SOM IGUALS DE SENSIBLES ALS SEUS EFECTES? HI HA DIFERÈNCIES PER SEXE, PER EDAT, PER CULTURA?

Tota persona no té la mateixa susceptibilitat genètica, depèn de la genètica, és a dir, polimorfismes i evidentment de la epigenètica. És a dir, com cuidem el nostre entorn.

No, depenent del sexe els disruptors tenen un efecte molt més caòtic, el sexe femení és el més exposat.

7- COM PODEM LIMITAR L'EXPOSICIÓ?

Podem limitar l'exposició vigilant els aliments que ingerim, com més manufacturats, més possibilitat.

Per exemple, a l'hora de preparar els aliments. I el més complicat i poc evitable l'ambient i la zona on vivim.

ENTREVISTA A LA DRA. ALBANA PUIG PALAU

1- QUÈ SÓN ELS DISRUPTORS ENDOCRINS?

Son sustancias químicas (contaminantes ambientales) que una vez dentro del organismo son capaces de imitar o alterar el sistema hormonal, mediante la suplantación de la hormonas naturales, el bloqueo de su acción, o el aumento o disminución de sus niveles. Modifican así el equilibrio de las hormonas.

2- PERQUÈ M'HAN DE PREOCUPAR? QUINS EFECTES TENEN SOBRE NOSALTRES AQUESTES SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES?

Por el momento, no hay pruebas concluyentes de que sustancias alteradoras endocrinas perjudiquen la salud a bajos niveles de exposición <http://www.greenfacts.org/es/glosario/def/exposicion-aguda.htm>. Pero el hecho de que niveles altos de sustancias químicas pueden dañar la salud humana a través de interferencias con el sistema endocrino, si crea preocupaciones.

La Organización Mundial de la Salud (WHO) publicó un informe co-producido por el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) titulado: "State of the science of endocrine disrupting chemicals – 2012. An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO".

En este informe publican que existe una amplia variedad de problemas de salud que están relacionados con la exposición a estas sustancias químicas. Los sistemas hormonales *afectados por los disruptores endocrinos incluyen desde los que controlan el desarrollo y la función de los órganos reproductivos, hasta los tejidos y órganos que regulan el metabolismo.*

Los efectos en estos sistemas pueden provocar obesidad, infertilidad, reducción de la fertilidad, problemas de memoria y aprendizaje, diabetes o enfermedades cardiovasculares, así como otras patologías como testículos no descendidos en varones jóvenes, efectos de desarrollo en el sistema nervioso en niños, cáncer de próstata, déficit de atención/ hiperactividad, cáncer de tiroides...

3- QUINA EXPOSICIÓ A DISRUPTORS ENDOCRINS PATIM? I ON ELS TROBEM?

Se han identificado más de 1.500 sustancias capaces de alterar el sistema endocrino.

El ambiente y nuestro entorno está lleno de alteradores endocrinos, es una contaminación invisible, y todos la sufrimos de manera involuntaria.

Se encuentran en: alimentos, plásticos, productos de higiene personal, productos de limpieza, insecticidas, pesticidas, ambientadores, sustancias químicas industriales, productos sintéticos, metales pesados, productos de construcción y decoración.

El Grupo de Trabajo Ambiental (EWG) publicó que 12 de los peores disruptores endocrinos son: BPA, dioxina, atrazina, ftalatos, perclorato, retardantes de fuego, plomo, mercurio, arsénico, PFC, pesticidas organofosforados y esteres de glicol.

Y aunque los parabenos (sustancias químicas más comunes en los productos para el cuidado personal) no vienen incluidos en la lista del EWG existe evidencia que se comportan como alteradores endocrinos y pueden dañar la salud.

4- QUAN ES NOTEN ELS SEUS EFECTES?

Los efectos pueden ser distintos sobre el embrión, el feto o el adulto; se manifiestan con mayor frecuencia en la descendencia que en el progenitor expuesto; el momento de la exposición en el organismo en desarrollo es decisivo para determinar el carácter, la gravedad y la evolución de la patología; y aunque la exposición crítica tenga lugar durante el desarrollo embrionario, las manifestaciones pueden no ser evidentes hasta la madurez del individuo.

5- TOTS SOM IGUALS DE SENSIBLES ALS SEUS EFECTES? HI HA DIFERÈNCIES PER SEXE, PER EDAT, PER CULTURA?

Existen particulares características toxicológicas e individuales:

Las mujeres embarazadas, lactantes y los niños son muy sensibles a la exposición.

La relación dosis-efecto no es lineal, pudiendo, generar efectos dañinos para la salud a dosis muy bajas o altas y no generar efectos a dosis de exposición intermedias.

Los problemas endocrinos, reproductivos o neurológicos ocurren con más frecuencia en las personas que tienen mayores cantidades de alteradores endocrinos en su cuerpo.

Existen periodos del desarrollo que son especialmente vulnerables a la disrupción endocrina (desarrollo embrionario y fetal, primera infancia), provocando daños que pueden causar importantes efectos sobre la salud a lo largo de toda la vida.

Estas sustancias tienen latencia, es decir los efectos negativos pueden manifestarse muchos años después de que ocurre la exposición; además los efectos de la exposición prenatal se manifiestan principalmente en la edad adulta.

Pueden producir efectos en varias generaciones.

En general una cultura, e igual si es hombre o mujer será más sensible según su exposición, momento de desarrollo y las características tóxicas de ese alterador endocrino.

6- COM PODEM LIMITAR L'EXPOSICIÓ?

Para reducir la exposición de toda la población y del medio ambiente es necesario adoptar medidas políticas y normativas que eviten la producción y utilización de estas sustancias, sustituyéndolas por alternativas más seguras y que reduzcan las emisiones industriales. Establecer nuevos métodos de identificación y evaluación que incluyan todas las sustancias capaces de interferir con el sistema hormonal.

Evitar el contacto con los peores disruptores endocrinos antes mencionados.

Comer productos orgánicos y carnes orgánicas para reducir su exposición a más hormonas, pesticidas y fertilizantes. Evitar alimentos procesados y pre-empaquetados.

Consumir productos que vengan en botellas de vidrio y no en botellas de plástico o enlatados. Evitar el uso de plásticos y mejor utilizar cristal.

Utilizar utensilios de cocina de cerámica o vidrio.

Filtrar el agua de grifo tanto para beber como para bañarse.

Utilizar productos hechos por compañías comprometidas con el medio ambiente, con los animales, que sean ecológicas y 100% orgánicas.

Al comprar muebles, colchones, alfombras ... evitar los que contienen PBDEs, antimonio, formaldehído, ácido bórico y otros productos bromados. Seleccionar los que contengan materiales menos inflamables, como el cuero, la lana y el algodón.

Evitar la ropa, muebles y alfombras resistentes a las manchas y al agua para evitar las sustancias químicas perfluoradas (PFCs).

Usar productos de limpieza del hogar naturales.

El Grupo de Trabajo Ambiental tiene una extensa base de datos que pueden ayudar a encontrar productos para el cuidado personal libre de ftalatos y otras sustancias químicas potencialmente peligrosas.

Vaig decidir preparar aquestes preguntes i enviar-les, per una banda, al Josep Cuenca Grifol, psiconeuròleg i especialista en nutrició evolutiva.

També em vaig posar en contacte amb la doctora Albana Puig i Palau, pediatra endocrinòloga de l'HUAVLL i especialista en neonatologia

La raó o objectiu principal per dur a terme aquestes dos entrevistes va ser per comprovar si la informació que he anat cercant per diferents fonts coincideixen amb els coneixements dels dos especialistes i si no és així, arribar a unes conclusions i poder ampliar els meus coneixements i resoldre els dubtes que m'hagin pogut sorgir durant el desenvolupament del marc teòric.

Cal dir que no he trobat grans diferències tot i que m'ha ajudat a ampliar alguna part del treball.

PART PRÀCTICA

En aquest apartat pretenc esbrinar el percentatge d'interferents endocrins continguts en recipients per a ús alimentari a què està exposada la població. Per a aconseguir això, he realitzat un treball de camp que consisteix en fer un llistat d'articles de consum agro-alimentari, cosmètic i de neteja domèstica que una família de classe mitja adquireix. He pres una mostra de compres realitzades durant un període de mig any. A partir d'aquí, en primer lloc he comptabilitzat el nombre de contenidors i embolcalls de plàstic respecte del total d'articles. Un cop feta aquesta preselecció he seleccionat els articles d'acord amb la nocivitat dels seus components, en especial els identificats com a tipus 1,3,6 i 7 els quals són reconeguts transmissors d'interferents endocrins. Un cop feta la selecció, he fet una estadística que reflecteix la quantitat d'articles nocius per a la salut, la seva tipologia i la seva nocivitat (si són transmissors de disruptors endocrins).

Tot i que no era un dels meus objectius, m'he adonat que una gran quantitat de recipients i embolcalls no tenen imprès el codi d'identificació, la qual cosa és un aspecte que he tingut en consideració en les meves conclusions i ha estat objectiu d'una de les seleccions d'aquest estudi de camp.

Aquesta mostra l'he dut a terme amb dues famílies per a què que els resultats siguin al més fiables possible. En base a les dades introduïdes, el resultat em dirà el percentatge d'exposició a substàncies que presenten disrupció endocrina.

La recollida de dades és fruit d'una observació minuciosa, article per article, per tal de trobar el codi identificatiu que tal com em explicat anteriorment al marc teòric respon a la següent classificació, que aquí recordem:

CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN DE RESINAS DE PLÁSTICO



Comprobar el símbolo en el fondo del producto o en el etiquetado.

Productos plasticos MAS SEGUROS. 2, 4 y 5



Las botellas marcadas con el código (1. PET ó PETE). Polietileno de tereftalato. Se deben utilizar solamente una vez, en sucesivas veces podría desprender DEHP un ftalato tóxico.

Plásticos que hay que evitar



PVC o Vinilo pueden contener ftalatos



Espuma de poliestireno



Puede contener Bisfenol A



Treball de camp

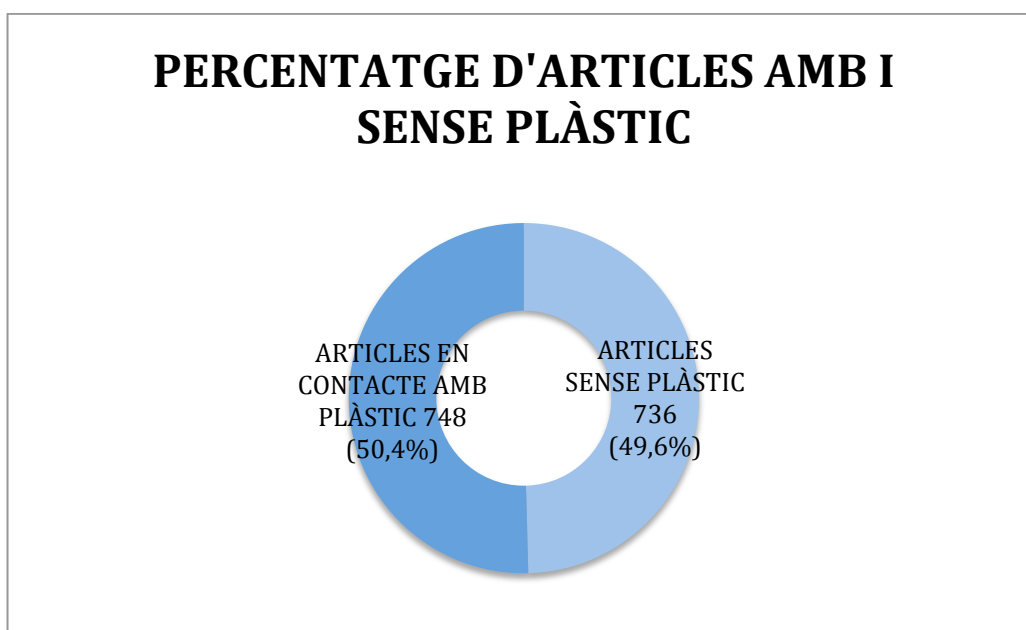
Un cop identificat el tipus de plàstic de cada recipient i/o embolcall, s'ha reflectit en el full de càlcul especificant la data de la compra, el tipus de plàstic i nombre d'articles de cada tipus, el percentatge d'articles de plàstic respecte del total de articles adquirits i el nombre d'articles sense identificar. Dins d'aquest grup he cregut convenient especificar quins eren de marca coneguda i quins de marca blanca. A partir d'aquestes dades m'ha estat possible extreure'n percentatges, i per tant, conclusions a tenir en compte. No obstant, cal fer primer un anàlisi de les dades.

DATA COMPRA	TIPUS 1	TIPUS 2	TIPUS 3	TIPUS 4	TIPUS 5	TIPUS 6	TIPUS 7	S/ MARCA	S/ MB	WP ART. PLUS	TOTAL ART.	% ART. PLUS	% TIPUS 1	% TIPUS 3	% TIPUS 6	% TIPUS 7
19/6/15	10	6	1	5	3	4		8	9	46	71	64,79	21,74	2,17	8,70	0,00
4/7/15									7	7	26	26,92	0,00	0,00	0,00	0,00
6/7/15	2					1			25	28	33	84,85	7,14	0,00	3,57	0,00
14/7/15	1					3		11		21	31	67,74	4,76	0,00	14,29	0,00
17/7/15	1					1			4	8	10	80	12,5	0,00	12,50	0,00
(11/8/07/2015		2				4		7	1	15	32	46,88	0,00	0,00	26,67	0,00
(21/8/7/2015	1					3				5	6	83,33	20,00	0,00	0,00	0,00
19/7/15	1					1			4	8	10	80,00	12,50	0,00	12,50	0,00
20/7/15	3	1			2		12	7	7	25	45	55,56	12,00	0,00	0,00	0,00
23/7/15	6				6		1	3	5	21	30	70,00	28,57	0,00	0,00	4,76
27/7/15	1	4			1		2	5	5	13	32	40,62	7,69	0,00	0,00	0,00
6/8/15	1				1		3		1	6	7	85,71	0,00	0,00	0,00	50,00
14/8/15	3				1		1	3	7	16	33	48,48	0,00	0,00	6,25	6,25
22/8/15	1							4	1	6	17	35,29	16,67	0,00	0,00	0,00
(12/6/08/2015	2	2			2		3	2	1	12	26	46,15	16,67	0,00	0,00	25,00
(2/6/8/2015	2							1	4	7	27	25,93	28,57	0,00	0,00	0,00
31/8/15	11	2			2	5	5	7	2	34	71	47,89	32,35	0,00	14,71	14,71
19/9/15		2			1			2	2	7	22	31,82	0,00	0,00	0,00	0,00
4/9/15	1						11	10	3	27	61	44,26	3,70	0,00	40,74	0,00
7/9/15	2								4	6	14	42,86	0,00	0,00	0,00	0,00
8/9/15	1						8	4	2	15	34	44,12	6,67	0,00	0,00	53,33
12/9/15	1	2			1		5	3	5	17	21	80,95	5,88	0,00	0,00	29,41
17/9/15	2	1			2	2	1	17/9/15	3	11	20	55,00	18,18	0,00	18,18	9,09
17/10/15	4				5	5	1	6	7	28	69	40,58	14,29	0,00	17,86	3,57
31/00/15	5	3			2	1	7	5	6	29	48	60,42	17,24	0,00	3,45	24,14
10/10/15		2			4			5	4	15	22	68,18	0,00	0,00	0,00	0,00
17/10/15	5	3			4	4	8	12	11	47	101	46,53	10,64	0,00	8,51	17,02
20/10/15	3	2			3	3	4	6	2	23	33	69,70	13,04	0,00	13,04	17,39
24/10/15	1				2	3		9	8	23	51	45,10	4,95	0,00	13,04	0,00
(13/11/0/2015		4			2		12	6	4	37	70	52,86	24,32	0,00	0,00	32,43
(21/31/10/2015					1	3		3	2	9	26	34,62	0,00	0,00	33,33	0,00
(31/10/2015		2			1	1		1	2	7	9	77,78	0,00	0,00	14,29	0,00
(15/11/2015	3	3			2	4	3	5	3	23	50	46,00	13,04	0,00	17,39	13,04
(25/11/2015	1	1						1		3	8	37,50	33,33	0,00	0,00	0,00
10/11/15	1				1	2		1		5	8	62,50	20,00	0,00	0,00	0,00
14/11/15	4	2			2	1		5	3	17	76	22,37	23,53	0,00	5,88	0,00
21/11/15	6	7			1	1	6	7	7	35	62	56,45	17,14	0,00	2,86	17,14
27/11/15	1	2			3	3	2	2	3	11	13	84,62	9,09	0,00	27,27	0,00
28/11/15	4				1	4	9	18	10	50	110	45,45	8,00	0,00	8,00	18,00
5/12/15	2	1			1	3	6	5	7	25	49	51,02	8,00	0,00	12,00	24,00
	96	60	1	12	62	58	96	176	187	748	1484	50,40	12,83	0,13	7,75	12,83

Per obtenir una millor visualització de les dades he cregut convenient ressaltar els tipus de plàstic nocius amb vermell, els més segurs amb verd, i els no identificats, de color groc.

- Primera dada a analitzar: quantitat de recipients de plàstic respecte del total d'articles adquirits.

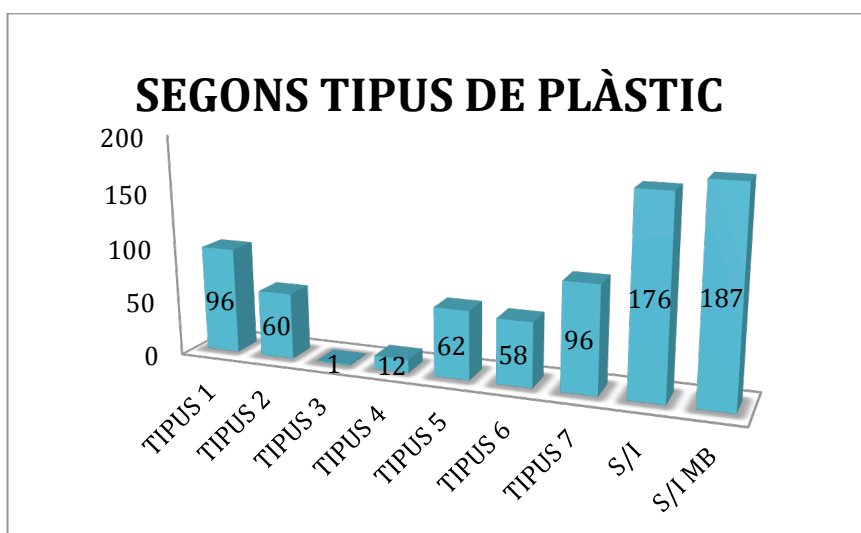
En un període de 6 mesos s'han adquirit un total de 1484 articles, dels quals 748 estan en contacte amb plàstic. Aquest nombre suposa un 50,4% del total dels articles per a ús alimentari.



- Segona dada a analitzar: quantitat de recipients i embolcalls de plàstic de cada tipus respecte del total d'articles que estan en contacte amb plàstic.

En el mateix període, s'han adquirit les següents quantitats d'articles segons el tipus de plàstic.

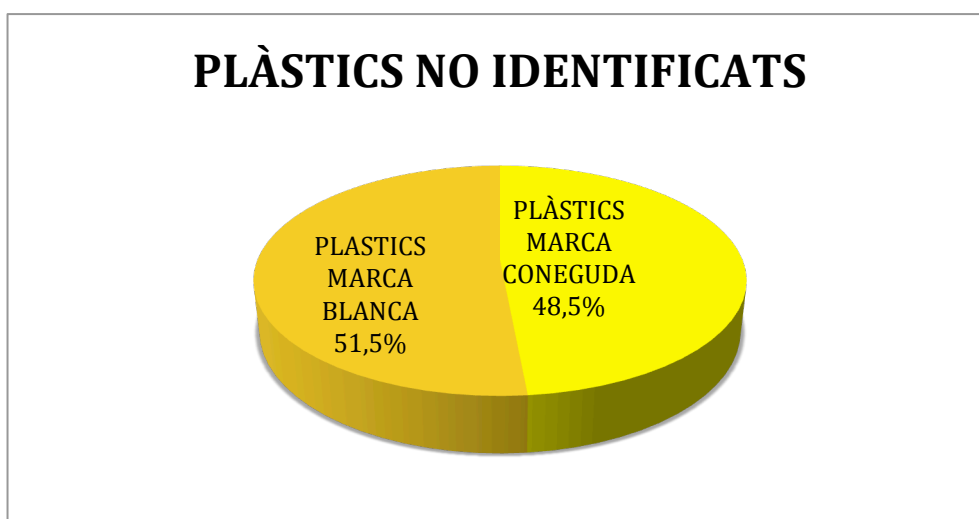
TIPUS 1: 96 articles, és a dir, el 12,83% del total d'articles amb plàstic.
 TIPUS 2: 60 articles, és a dir, el 8,02% del total d'articles amb plàstic.
 TIPUS 3: 1 article, és a dir, el 0,13% del total d'articles amb plàstic.
 TIPUS 4: 12 articles, és a dir, el 1,6% del total d'articles amb plàstic.
 TIPUS 5: 62 articles, és a dir, el 8,28% del total d'articles amb plàstic.
 TIPUS 6: 58 articles, és a dir, el 7,75% del total d'articles amb plàstic.
 TIPUS 7: 96 articles, és a dir, el 12,83% del total d'articles amb plàstic.



➤ Tercera dada a analitzar: articles en contacte amb recipients de plàstic no identificat.

D'un total de 748 articles, hi ha 363 articles d'ús alimentari que estan continguts o embolicats amb plàstic no identificat, dels quals:

- 176, és a dir, el 48,5% són de marca coneguda.
- 187, és a dir, el 51,5% són de marca blanca.



Enquesta

A part del treball de camp i amb el propòsit d'assolir el meu següent objectiu, que consisteix en esbrinar quina informació té la població sobre la nocivitat dels plàstics i la seva identificació, he dut a terme aquesta enquesta on-line, sobre una mostra de 106 persones:

QUÈ EN SAPS DELS DISRUPTORS ENDOCRINS?

sexe:*Obligatòria

- home
- dona

edat:*Obligatòria

- entre 12-18 anys
- entre 19-25 anys
- entre 36-50 anys
- entre 26-35 anys
- superior a 50 anys

T'has fixat mai que els plàstics estàn classificats per números o sigles dins d'un triagle?

- si
- no

En cas afirmatiu, saps que volen dir?(si abans has respost NO, passa a la següent pregunta)

- classificació per embalatge
- classificació segons el seu ús (industrial, domèstic,..)
- classificació segons el seu reciclatge
- classificació segons tipus de plàstic

Sabies que alguns plàstics desprenen substàncies nocives per la salut?

- si
- no

- fals. És una llegenda urbana

T'han dit mai que no és bo reomplir les botelles de plàstic?

- si
- no

En cas afirmatiu, podries intentar explicar el perquè?

Què són els disruptors endocrins?

- bacteris
- falses hormones
- toxines
- no ho sé

T'ho creus si et dic que aquests disruptors endocrins poden arribar a produir esterilitat?

- si
- no

I càncer?

- si
- no

Els disruptors endocrins són presents:

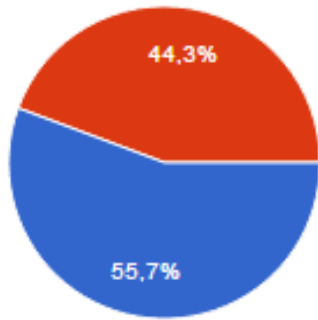
- als productes de neteja e higiene personal
- als plàstics
- als plàstics i als productes de neteja e higiene personal
- cap dels dos. És una llegenda urbana

Els resultats de l'enquesta han estat els següents:

Sexe: Homes 28 26,7%
Dones 77 73,3%

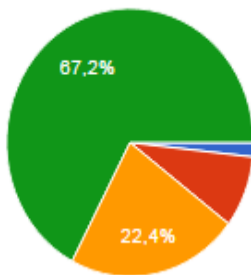
Edat:	12-18 anys	30	28,6%	36-50 anys	34	32,4%
	19-25 anys	12	11,4%	+50 anys	24	22,9%
	26-35 anys	5	4,8%			

T'has fixat mai que els plàstics estàn classificats per números o sigles dins d'un triagle?



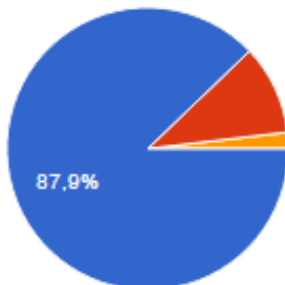
si	59	55.7%
no	47	44.3%

En cas afirmatiu, saps que volen dir?



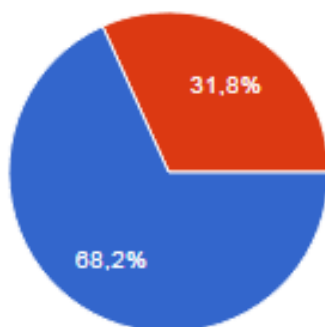
classificació per embalatge	1	1.7%
classificació segons el seu ús (industrial, domèstic,...)	5	8.6%
classificació segons el seu reciclatge	13	22.4%
classificació segons tipus de plàstic	39	67.2%

Sabies que alguns plàstics desprenen substàncies nocives per la salut?



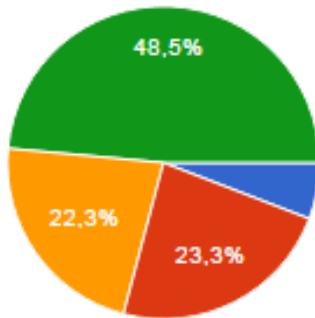
si	94	87.9%
no	11	10.3%
fals. És una llegenda urbana	2	1.9%

T'han dit mai que no és bo reomplir les botelles de plàstic?



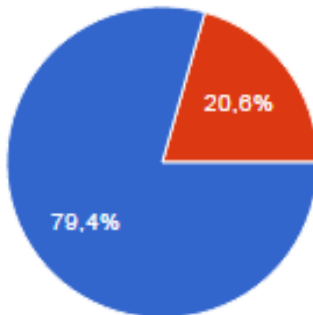
si	73	68.2%
no	34	31.8%

Què són els disruptors endocrins?



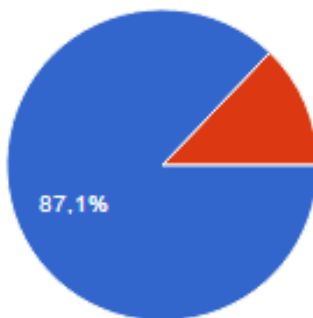
bacteris	6	5.8%
falses hormones	24	23.3%
toxines	23	22.3%
no ho sé	50	48.5%

T'ho creus si et dic que aquests disruptors endocrins poden arribar a produir esterilitat?



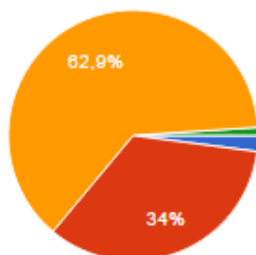
si	81	79.4%
no	21	20.6%

I càncer?



si	88	87.1%
no	13	12.9%

Els disruptors endocrins són presents:



als productes de neteja e higiene personal	2	2.1%
als plàstics	33	34%
als plàstics i als productes de neteja e higiene personal	61	62.9%
cap dels dos. És una llegenda urbana	1	1%

CONCLUSIONS

Com a resultat de la recerca bibliogràfica dins del marc teòric, de les entrevistes a l'especialista en endocrinologia i la doctora pediatra, de l'anàlisi del treball de camp i de l'enquesta, en podem extreure les següents conclusions:

- **Quant al primer objectiu: Informar-me sobre els materials i substàncies tòxiques que incideixen en la nostra vida personal i laboral.**

Es poden trobar infinitat de substàncies químiques perilloses a tota mena de productes, com per exemple als productes de neteja, als cosmètics, als productes industrials com pintures, vernissos i dissolvents i a d'altres productes com envasos i contenidors de plàstic.

Substàncies químiques perilloses en productes de neteja

Productes detergents desinfectants: contenen substàncies tòxiques que poden resultar perjudicials per la salut, com per exemple els tensioactius, els fosfats, el glutaraldehyd, el formaldehyd i els mescs sintètics.

Lleixiu i amoníac: contenen hipoclorit sòdic i amoníac, que provoquen irritacions i són corrosius en contacte amb els ulls o la pell.

Abrillantadors: contenen fenol i el nitrobenzè. Els seus efectes poden ser convulsions i poden produir erupcions cutànies.

Netejadors en sec: el seu tòxic principal és el percloroetilè, que pot afectar el sistema nerviós central.

Ambientadors: contenen substàncies que emeten olors fortes com el limonè, i produir irritacions. També contenen naftalè o el fenol.

Substàncies químiques en productes de cosmètica

En la fabricació dels diferents productes d'higiene i cosmètica s'utilitzen al voltant de 7.000 substàncies químiques diferents. Algunes d'elles són

altament perilloses (fins i tot agents cancerígens reconeguts), altres poden desencadenar reaccions al·lèrgiques o resultar irritants i, de la gran majoria, no es coneixen els seus efectes per acumulació i la seva interacció amb altres productes. El simple fet de rentar-se la cara, maquillar-se, aplicar-se un desodorant o tenyir-se els cabells pot portar associat un perill per a la salut i el medi ambient si no es trien els productes adequats.

Alguns exemples d'aquestes substàncies són: el **formaldehid**, present en xampús; els **ftalats** en la indústria cosmètica; els **mescs sintètics** en gels de dutxa i sabons; el **triclosan** en la pasta de dents.

Substàncies perilloses en pintures, vernissos i dissolvents

Les pintures convencionals contenen productes sintètics produïts per la indústria petroquímica que poden perjudicar el medi ambient i la salut de les persones. La perillositat d'aquests productes rau en els metalls pesants, com el plom, cadmi, mercuri, etc., i en els compostos orgànics volàtils, com el xilè, toluè, fenols i formaldehids que contenen i que són emesos per les pintures i els vernissos mentre s'utilitzen, en assecar-se i, fins i tot, temps després de l'aplicació. Entre aquestes substàncies cal destacar els **alquifenols** que es troben en les pintures a l'aigua i que són coneguts com a disruptors endocrins.

Substàncies químiques perilloses als plàstics

Els plàstics que presenten més problemes són el **PVC i altres plàstics clorats**. En aquests s'allibera àcid clorhídric i compostos organoclorats, altament tòxics, com les dioxines, que són compostos orgànics halogenats relacionats entre ells per una estructura patró comuna. Dins de les dioxines, el congènere més tòxic és la 2,3,7,8- **tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD)**, la qual ha estat classificada dins del tipus 1, és a dir, cancerígena per als humans.

Cal dir que caldrien quantitats enormes d'aquestes molècules per donar lloc a una intoxicació aguda. D'altra banda, existeix una toxicitat a llarg termini. Si bé aquest tipus d'intoxicació és més silenciosa i passa sovint desapercibuda, a la llarga pot esdevenir fins i tot més perillosa que la primera. Aquestes són algunes de les accions que se'ls han descrit a llarg termini:

-Cancerígenes. Mitjançant la unió a una molècula del nostre propi organisme afavoreixen **l'aparició de càncers.**

-Immunodepressores. A través d'un mecanisme molecular no del tot definit, però semblant a l'anterior **disminueixen l'activitat del nostre sistema immunitari.**

-Disrupció endocrina. També mitjançada per la unió a una molècula endògena, però aquest cop el resultat és una desviació dels equilibris hormonals que pot portar, a la llarga, a una **disminució de la fertilitat.**

➤ **Quant al segon objectiu: Informar-me sobre els disruptors endocrins: que són, en quines substàncies i materials es troben.**

Certs compostos químics poden actuar com a hormones. D'aquests compostos existeixen més de 1.500 molècules amb estructures químiques molt variades, que tenen en comú el fet d'afectar al nostre sistema hormonal, que és el que controla l'equilibri fisiològic del nostre cos, el desenvolupament embrionari i la reproducció. Aquests compostos s'anomenen disruptors endocrins.

Un **interferent endocrí** o **disruptor endocrí** és una substància o mescla exògena que altera la funció del sistema endocrí i, per tant, causa efectes adversos sobre la salut en un organisme intacte, o en la seva progènie, o en la població.

Els interferents endocrins més perjudicials són el bisfenol A i els ftalats.

El bisfenol A (BPA) és una substància química industrial que s'utilitza com a material de partida per a la producció de plàstics de policarbonat i resines sintètiques. Per exemple, biberons o gots per beure. Poden tenir un efecte similar a la dels estrògens ,hormona sexual femenina. Tot i que a grans dosis poden tenir efectes en el sistema hormonal i reproductor, estudis han demostrat que si no s'excedeix la Ingesta Diària Tolerable (IDT) la migració d'aquestes substàncies als aliments no suposa cap mena de risc per a la salut humana.

Els ftalats es troben especialment en el PVC i migren amb facilitat. Per aquesta raó la seva utilització està prohibida en l'ús alimentari. Tampoc es poden utilitzar en la fabricació de joguines ja que els nadons els poden

ingerir mitjançant el contacte amb la saliva. En resum, aquests additius van passant a l'atmosfera i als cossos que estiguin en contacte amb ells (a les mans de qui els agafi, a la boca de qui els llepi, o al contingut si l'objecte és un contenidor, per exemple una ampolla d'aigua).

Els pesticides i plaguicides també són considerats transmissors de disruptors endocrins.

Quant als efectes sobre la salut, aquestes substàncies es sospita que poden atrofiar el desenvolupament dels nens durant l'embaràs o durant certes fases del desenvolupament, com la pubertat. Els disruptors endocrins també es creu que inhibeixen potencialment la fertilitat i promouen el desenvolupament de certs tumors.

La franja de població que té més risc d'exposició als disruptors endocrins és la dels nadons i nens petits (grup de 0 a 3 anys). Això és degut a la relació desigual que existeix entre pes corporal i consum d'aliments, és a dir, aquesta franja d'edat consumeix una major quantitat d'aliments en relació al seu pes corporal.

No es pot finalitzar aquesta conclusió sense esmentar algunes recomanacions per tal d'evitar aquestes substàncies i disminuir, per tant, el risc d'exposició. En fer la compra, cal vigilar la composició dels productes de neteja, especialment els DEs conservants com parabens, ftalats, nonilfenols i alquitenols (detergents), ciclometicona, antibacterians com el triclosan, etc; i pensar en la necessitat d'exposar-se a substàncies sintètiques quan existeixen alternatives naturals.

Els envasos són font de bisfenol A, ftalats... per tant, cal evitar el plàstic, especialment el policarbonat (PC), poliestiren (PS) i el clorur de polivinil (PVC), les llaunes (porten una coberta de plàstic), el film. I sobretot, no escalfeu els plàstics. Mireu de comprar xumets i biberons "lliures de Bisfenol A". Les paelles de teflon i la roba de goretex són una font de derivats fluorats, i n'hi ha alternatives ecològiques.

Menjar fruites i verdures ecològiques i si no, netejar-les molt bé i evitar les que tenen una pell molt fina. A més com a ciutadans exigir una bona identificació i regulació d'aquests neotòxics.

➤ **Quant al tercer objectiu: Saber en quina mesura hi ha presència d'aquests disruptors en l'ús i consum humà.**

1. El percentatge d'articles amb plàstic respecte del total correspon al 50,4%, dada a tenir en compte ja que és una quantitat considerable de plàstic que enduem a casa amb el risc que pot comportar de toxicitat per a la nostra salut i la del medi ambient i la responsabilitat que comporta el seu reciclatge i/o recollida selectiva. Fóra convenient conscienciar-nos de la importància de substituir aquests recipients i embolcalls per materials més naturals i sostenibles.

L'ús de paper apte per a embolicar, així com bosses reutilitzables elaborades amb materials tèxtils fóra una bona alternativa.

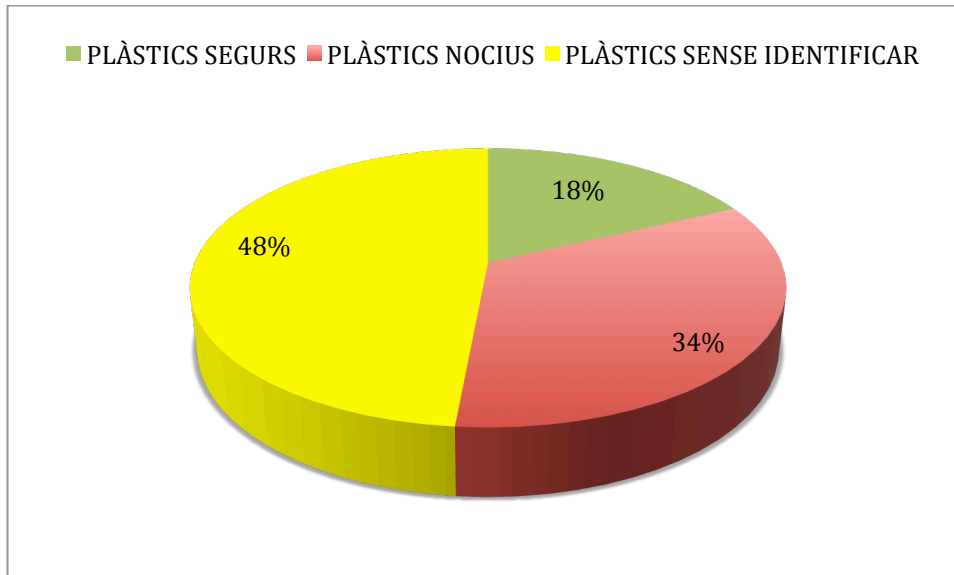
2. Dels percentatges obtinguts segons els tipus de plàstic, en resulta una quantitat considerable (251/748) d'articles en contacte amb plàstics nocius. És a dir, els dels tipus 1, 3, 6 i 7. Concretament el 12,83% correspon al tipus 1, el 0,13% al tipus 3, el 7,75% correspon al tipus 6, i finalment, el 12,83% correspon al tipus 7 que en conjunt suposen el 33,5% del total d'articles en contacte amb plàstic.

3. Dels percentatges corresponents als tipus de plàstic més segurs per a la salut, en resulta una quantitat més petita (134/748). És a dir, dels tipus 2, 4 i 5, concretament el 8,02% correspon al tipus 2, l'1,6% correspon al tipus 4, i el 8,28% correspon al tipus 5, que en conjunt suposen el 17,9% del total d'articles.

4. Dels percentatges corresponents als articles continguts o embolicats amb plàstic sense especificar, en resulta una quantitat molt considerable i a tenir realment en compte (363/748), dels quals el 48,5% correspon als articles de marca coneguda i el 51,5% correspon als articles de marca blanca. La dada és inesperada i sorprenent perquè no podem assegurar que la nostra salut estigui fora de risc.

En resum, podem concloure que el percentatge d'articles amb plàstics nocius no és excessivament alt (33,5%), és a dir, aproximadament un terç dels articles en contacte amb plàstic. No obstant això, si tenim en compte el nombre de recipients i embolcalls no identificats (363/748), és a dir, un 48,5% respecte del

total de productes amb plàstic, el resultat és realment incert i preocupant ja que no podem assegurar que la nostra salut estigui fora de risc. Comparat amb el percentatge de plàstics considerats segurs (17,9%) aquests darrers queden en visible desavantatge, tal i com es pot apreciar en aquest gràfic circular:



➤ **Quant al quart objectiu: Saber quin percentatge de la població té coneixement de l'existència dels disruptors endocrins i de com poden afectar a la salut humana.**

1. Una mica més de la meitat dels enquestats (56,2%) tenen coneixement de l'existència d'un sistema de codificació dels plàstics. No obstant, la quantitat de persones que no en tenen coneixement és considerable (43,8%). És evident que cal més informació i educació de la ciutadania en aquest àmbit.
2. La majoria d'enquestats (aprox. 67,2%) afirmen conèixer el significat d'aquest sistema de codis identificatius. De tota manera, quasi una tercera part desconex saber el significat d'aquesta nomenclatura.
3. Una gran majoria d'aquests (93%) afirma saber de l'existència de substàncies nocives als plàstics.
4. Un 72% dels enquestats saben que no és convenient reomplir botelles de plàstic. La majoria sap explicar el perquè, tot i que una petita quantitat de persones confessa no saber la raó o dóna

explicacions errònies com per exemple que el plàstic desprèn bacteris, que contamina l'aigua, o fins i tot que es una tàctica de màrqueting que s'han inventat els fabricants per a vendre més aigua embotellada.

5. Només el 23% sap el que són o n'ha sentit a parlar. El 50% no ho sap. La resta pensa que són toxines i una mínima part (6%) creu que són bacteris. Aquest resultat denota el desconeixement que la població té del concepte, així com dels seus efectes, ja que a la pregunta sobre si són causants d'esterilitat i de càncer, els enquestats han contestat que si a ambdues malalties amb un alt percentatge (80-87%)
6. Curiosament, tot i que només el 23% dels enquestats sap el que són els disruptors endocrins, la gran majoria d'enquestats (63,5%) son capaços d'intuir on es troben i encertar la resposta adequada.
7. A grans trets podem concloure que:
 - La població és conscient de la toxicitat dels plàstics.
 - Una bona part de la població és coneixedora del risc de reomplir ampolles de plàstic, tot i que no tots els que afirmen saber-ho saben explicar el perquè.
 - Una gran part de la població no saben el que són els disruptors endocrins.

Pel que fa a les hipòtesis que vaig proposar a la introducció, puc afirmar mitjançant els resultats del treball de camp, que el percentatge d'articles amb plàstics nocius, i per tant, amb presència de disruptors endocrins no és excessivament alt (33,5%), és a dir, aproximadament un terç dels articles en contacte amb plàstic.

Quant a la segona hipòtesi exposada, aquesta no es compleix ja que els resultats demostren que la majoria de la població és conscient de l'existència de tòxics en certs plàstics, però cal dir que no tenen consciència de la repercussió d'aquests en el cos humà.

Quant a la tercera hipòtesi formulada, no es compleix ja que la majoria de la població s'ha fixat en la identificació dels diferents tipus de plàstics dels articles i a més, la majoria ha demostrat saber a què es refereix aquesta identificació.

BIBLIOGRAFIA

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A0stic>

<https://www.youtube.com/watch?v=ADl6ll5-Slg>

<http://elsplastics.blogspot.com.es/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_endocrino#Funciones

<http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir1312/acsabrief/acsabrief01-2011endocrines.pdf>

https://ca.wikipedia.org/wiki/Interferent_endocr%C3%AD

http://www.depana.org/public/noticia/Disruptors_endocrins,_els_t%C3%B2xics_d'%C3%BAltima_generaci%C3%B3/

<http://informaciodelsmetallsielsplastics.blogspot.com.es/>

http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/740e.pdf

http://www.bfr.bund.de/en/presseinformation/2010/A/endocrine_disruptors_substances_with_harmful_effects_on_the_hormone_system-50525.html

http://www.bfr.bund.de/cm/349/questions_and_answers_on_endocrine_disruptors.pdf

http://www.bfr.bund.de/cm/349/when_substances_affect_the_endocrine_system.pdf

http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/index_en.htm

<http://www.slideshare.net/davidcaparros/tipus-de-plastics>