

BIOTECNOLOGIA DELS COMBUSTIBLES



CURS: 2n BAT A
TUTOR: Neus Nogales Valls
CENTRE: INS CUBELLES
LOCALITAT: Cubelles

SINOPSI

El treball que he realitzat tracta el tema de la biotecnologia aplicada en els combustibles, en concret en la producció de biocombustibles, és a dir, la producció de fonts d'energia a partir de matèria d'origen biològica. El principal objectiu del treball és el coneixement sobre la producció d'un combustible a partir de matèria orgànica d'abast quotidià, tot partint d'un interès per l'aplicació de la química en aquest camp de la biotecnologia.

SINOPSIS

El trabajo que he realizado trata el tema de la biotecnología aplicada en los combustibles, en concreto en la producción de biocombustibles, es decir, la producción de fuentes de energía a partir de materia de origen biológica. El principal objetivo del trabajo es el conocimiento sobre la producción de un combustible a partir de materia orgánica de alcance cotidiano, todo partiendo de un interés por la aplicación de la química en este campo de la biotecnología.

SYNOPSIS

The work I have done deals with the topic of applied biotechnology in fuels, in particular in the production of biofuels, which is the production of energy sources from matter of biological origin. The main objective of the work is the knowledge about the production of a fuel from organic material of daily scope, all starting from an interest in the application of chemistry in this field of biotechnology.

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ	1
1. QUÈ ÉS LA BIOTECNOLOGIA?	2
1.1.APLICACIONS DE LA BIOTECNOLOGIA	3
2. BIOTECNOLOGIA APLICADA ALS COMBUSTIBLES	4
2.1. TIPUS DE BIOCOMBUSTIBLES	5
2.2. L'APLICACIÓ DEL BIOETANOL AL BRASIL	7
3. AVANTATGES I DESAVANTAGES	9
4. PART PRÀCTICA	11
4.1. INTRODUCCIÓ	11
4.2. INGREDIENTS I MECANISMES NECESSARIS	12
4.3. DESENVOLUPAMENT	14
4.4. CONCLUSIÓ	15
CONCLUSIÓ	16
FONTS D'INFORMACIÓ	18

La hipòtesi del treball que he realitzat és: amb quina dificultat es poden produir els biocombustibles i és possible la producció d'un sense molts recursos?

OBJECTIUS

- Saber què és la biotecnologia i les diferents branques que té amb les seves diferents aplicacions.
- Conèixer el procés pel qual passa un producte fins a arribar a convertir-se en combustible i els diferents tipus que hi ha.
- Veure els avantatges i desavantatges que comporta els biocombustibles.
- Produir un biocombustible en un ambient no industrial.

METODOLOGIA

La metodologia que he utilitzat per redactar aquest treball s'ha basat principalment en la recerca de notícies relacionades amb els biocombustibles i pàgines com Bp Espanya, que es tracta d'una empresa que distribueix combustibles fòssils, per saber en què consisteixen. Per tant, cerques en pàgines on el contingut és oficial i segur per poder jo treure les meves pròpies conclusions i d'aquesta manera poder arribar als diferents objectius exposats. També diferents consultes en diccionaris o enciclopèdies de renom per així no equivocar-se en diferents parts on la definició no pot ser redactada d'una altra manera. A partir de tota la informació recollida, la part practica ve de la mà amb més informació de la realització d'un biocombustible. Per tant, tota la informació recollida al llarg del treball serveix per poder obtenir una bona part pràctica i així poder arribar a aconseguir el propòsit del treball.

ESTRUCTURA DEL TREBALL

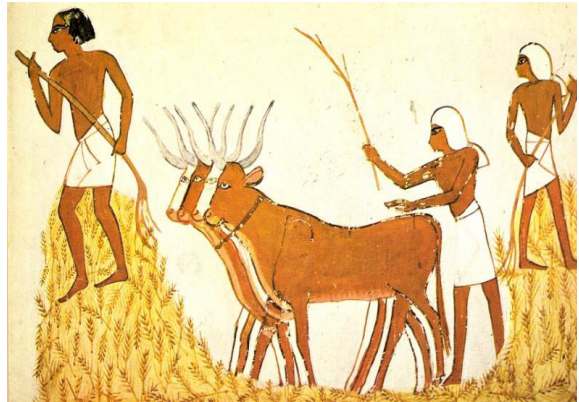
L'estructura del treball segueix un ordre jeràrquic, és a dir, que va d'un tema més ampli, on el coneixement és molt extens i molt complex com és la biotecnologia, cap a un coneixement més concret i no tan extens. Vull dir, és un coneixement especialitzat, ja que passa que és la biotecnologia i les diferents branques que hi ha, i acaba en els biocomustibles, que formen part d'una branca de la biotecnologia, on es parla dels diferents tipus de biocombustibles, els avantatges i desavantatges d'aquests, etc. Per tant es tracta d'una forma més fàcil i més ràpida de poder entendre el treball.

1. QUÈ ÉS LA BIOTECNOLOGIA?

La biotecnologia es tracta d'una ciència la qual es basa en els principis de la tecnologia en l'àmbit d'estudiar i d'aprofitar els recursos, ja siguin en interaccions o mecanismes biològics (principalment dels éssers vius, en concret individus unicel·lulars) per als nostres beneficis.

L'estudi d'aquests individus i la comprensió dels seus mecanismes i interaccions amb el medi en el que viuen o amb els altres individus amb els que conviuen ve de la mà de la biologia i de la microbiologia.

L'existència d'aquesta ciència es present des de fa moltíssims segles. Les primeres aplicacions de la biotecnologia van centrar-se principalment en la producció d'aliments. La creació de l'agricultura va ser el factor desencadenant. L'agricultura va aparèixer fa uns 10 o 12 milions d'anys en plena etapa del neolític. Els éssers humans, a mesura que passava el temps, van poder seleccionar els tipus de cultius que podrien facilitar l'alimentació en massa de la seva població, és a dir, que van escollir aquells cultius més eficients en l'àmbit de la producció d'aliments i que eren els més resistents ja sigui a condicions mediambientals... La gran quantitat de productes que produïen comportava a un major manteniment, així que van començar a domesticar animals, fer controls de plagues, producció de nous productes a partir dels quals van obtenir, com per exemple el pa o el vi.



Doc.1:Recol·lecció del blat a l'Antic Egipte, on la participació de la ramaderia permetia una facilitació del treball

Aquesta ciència actualment és un dels factors més importants en la nostra vida. És utilitzada tant a l'agricultura, la farmàcia, ciència dels aliments, medi ambient, als biocombustibles com a la medicina.

1.2. APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA

La biotecnologia és una ciència molt influent i que està present en molts àmbits de la nostra vida. Té influència al camp de la indústria, camp de l'agricultura (desenvolupament dels tipus de conreus i amb conseqüència la millora dels productes resultants d'aquests) i també aplicacions no alimentàries (els biocombustibles o els plàstics de procedència biològica que són biodegradables), al camp de la salut (desenvolupant de nous tractaments per a diferents tipus de malalties) i per últim al camp del preservació medioambiental per mitjà de de la biorremediació, com per exemple el reciclatge, la neteja dels espais contaminats per activitats industrials...

Hi ha diverses branques de la biotecnologia, depenent de l'aplicació d'aquesta en segons quin tipus d'àmbit o de sector. Les 3 subclasses més importants són:

- Biotecnologia vermella
- Biotecnologia blanca
- Biotecnologia verda

La biotecnologia vermella, també coneguda com a mèdica, es tracta de la branca que com el seu nom indica, s'enfoca en l'àmbit mèdic. Té propòsits com la producció d'antibiòtics a partir de microorganismes, la creació de vacunes i també molt important, el desenvolupament de la engenyria genètica.

La biotecnologia blanca és aquella que s'aplica en el camp de la indústria, és a dir, aplicada als seus processos. Té com a propòsit un menor consum de recursos en els diversos processos per tal de la producció de productes industrials.



Doc.2:Exemples de diferents tipus de biotecnologies

La biotecnologia verda és la subclasse del camp de la biotecnologia que es centra en els processos agrícoles. Com la producció d'aliments transgènics per tal del seu desenvolupament en condicions no favorables a les que en condicions normals podrien sobreviure i això produir solucions menys danyines que les de la biotecnologia blanca.

Aquestes es centren en la facilitació de la nostres vides i això permetre l'evolució i supervivència de l'espècie. La sèrie de processos que realitzen aquestes branques aporten beneficis, però poden aportar possibles desavantatges, com la desaparició de nombroses espècies endèmiques o possibles aparicions de malalties ja que degut a les mutacions genètiques, els microorganismes s'acaben adaptant als canvis amb facilitat.

2. BIOTECNOLOGIA APLICADA ALS BIOCOMBUSTIBLES

La biotecnologia és aplicada i present en molts aspectes de l'actualitat. Una de les especialitats que caracteritzen a la biotecnologia és la que es aplicada als combustibles. Primer de tot, un combustible és una “substància que a una temperatura determinada reacciona amb l'oxigen produint energia calorífica o lluminosa, que pot ésser transformada després en qualsevol altra forma d'energia que sigui útil a l'home”, segons “enciclopèdia.cat”. Actualment els combustibles fòssils, que són derivats del petroli, tenen un gran impacte en el medi ambient, degut a la seva producció de productes residuals en entrar en combustió. (per exemple: CO₂).



Doc.3: Els combustibles fòssils dominen al nostre món

Els biocombustibles són alternatives a les fonts d'energia procedents del petroli. Aquests contenen derivats de la biomassa, és a dir, residus metabòlics d'organismes o els propis organismes que estaven anteriorment vius. Bons exemples de matèries primeres per la producció d'aquestes alternatives serien el sucre, el blat de moro o el blat. Tots redueixen el volum total de CO₂ que es emès a l'atmosfera.

Degut a aquest benefici que aporten, països d'Europa i els Estats Units, han implantat normatives a les empreses proveïdores de combustibles que han de barrejar amb un tant per cent en concret el combustible fòssil amb el biocombustible. Hi ha alguns països que són pioners en aquest camp de la biotecnologia. El que més ho està actualment és el Brasil, que utilitza com a font d'energia l'etanol i és el segon país amb la major producció i exportació d'etanol del món, amb un total de 20 mil milions de litres, després dels Estats Units amb 24 mil milions de litres.

2.1.TIPUS DE BIOCOMBUSTIBLES

Els diferents tipus de biocombustibles possibles tenen característiques diferents i el produeixen de diverses maneres. Tots parteixen d'una mateixa base, o majoritàriament, que seria la producció a partir de sucres, però hi ha altres alternatives on no es necessària la glucosa.

BIOETANOL

El bioetanol es produeix a partir de la fermentació de la biomassa. Hi ha dos tipus de possibilitats:

- Aquella biomassa que és abundant en sucres
- La biomassa que és abundant en almidons



Doc.4:Tipus de bioetanol a partir de diferents matèries primeres

La utilització d'aquest combustible és en forma de dissolució, és a dir, que s'ha de barrejar amb un combustible fòssil com la gasolina en un percentatge en concret per a la seva correcta utilització. L'acidesa de l'etanol pot provocar danys en les diverses estructures internes del vehicle, per tant, és necessari realitzar aquest dissolució. Només aquells vehicles que tenen una estructura adaptada a aquesta combustible, és capaç de poder-ho utilitzar en format pur.

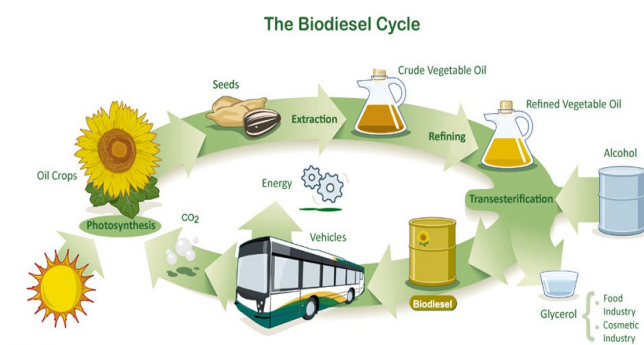
La combinació del bioetanol amb la gasolina, permet una major oxigenació i per tant una major combustió i que la possibilitat de substituir un compost anomenat metil terc-butílic, permet un ús favorable i una reducció de l'agressivitat del producte en comparació al combustible fòssil comú.

BIODIÈSEL

L'obtenció de biodièsel pot ser possible a partir de:

- Plantes oleaginosas.
- Lípids animals.
- Olis alimentaris.

En aquest cas, el biodièsel pot ser utilitzat en qualsevol vehicle ja que té una composició i característiques similars al dièsel fòssil. Però principalment és utilitzat com el bioetanol, en dissolució amb el dièsel fòssil, per a poder reduir les emissions de CO₂ i de varis hidrocarburs volàtils.



Doc.5:Cicle d'obtenció del biodièsel

BIOGÀS

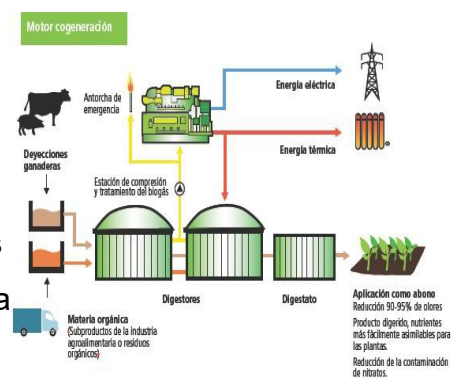
El biogàs té dues formes possibles de producció i dependent de quina matèria primera es produeix i per tant, això comporta l'ús de diferents procediments.

- Biogàs a partir d'escombraries

Consisteix en la creació de confinaments on es depositaria els residus orgànics. Quan es produís el procés de descomposició, es recolliria el gas metà que es produït. Després, a partir d'una sèrie de processaments, es podria obtenir energia elèctrica.

-Biogàs a partir d'excrements d'animals

Els excrements procedents dels animals, normalment de la ramaderia, es dipositen en una àrea de confinament hermètic on es recull el gas metà per a poder ser utilitzat com a combustible o com energia elèctrica.

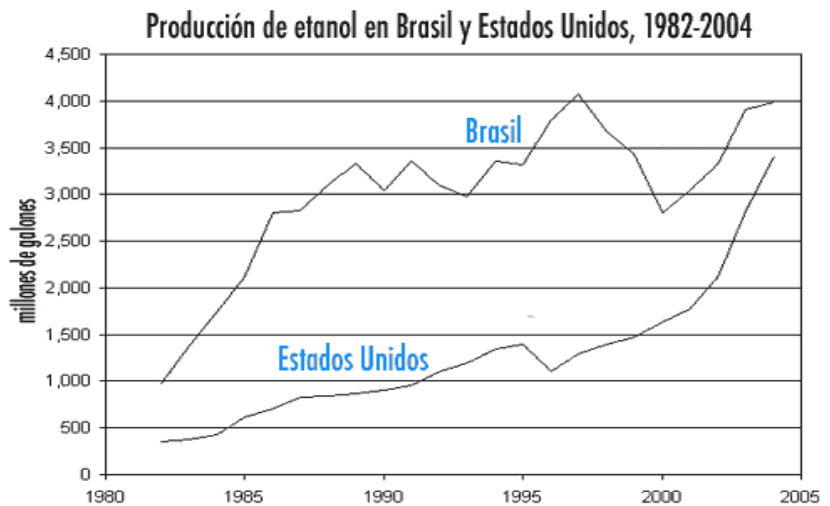


Doc.6:Esquema del processament del biogàs

2.2.L'APLICACIÓ DEL BIOETANOL AL BRASIL

La producció del bioetanol no fou una mera coincidència, sinó que degut als factors que afavoreixen a aquest país i que la seva tradició de cultivar canya de sucre, van coincidir per poder fer del Brasil una potència productora d'aquest compost orgànic.

Tot començà als anys 30 on la quantitat sucre no era de carácter existencial, sinó que hi havia una gran quantitat. El govern brasiler va destinar tot aquest sucre de sobra que tenien a l'elaboració d'etanol i fou imposta una llei d'agregar aquest biocompost a la gasolina. A l'any 1973, l'empresa d'etanol evolucionà esporàdicament degut a una crisi del petroli, on els preus d'importació augmentaren, i per tant el govern es veié obligat a buscar alternatives per sobreviure. Així la dependència dels combustibles fòssils disminuí i de la mateixa manera el capital que s'invertia en ells. Tot aquell capital que no gastaven en el petroli, ho invertiren en la producció agrícola i la modernització



Source: Renewable Fuels Association; São Paulo Sugarcane Agroindustry Union (Unica); Nastari.

Doc.7: Taula comparativa de l'evolució de la producció de l'etanol entre els Estats Units i el Brasil entre els anys 1982 i 2004

de les fàbriques productores i destil·ladores de la nova font d'energia. Acompanyat d'això, vingué la baixada d'impostos per a les productores, d'aquesta manera es motivà a la inversió en aquesta nova branca i nova font de vida brasilera.

L'aplicació d'altres modalitats de la biotecnologia, com la genètica, afavorí encara més. La creació de canyes de sucre genèticament modificats, va permetre la plantació d'aquestes en ambients on anteriorment no eren possibles ser plantades.

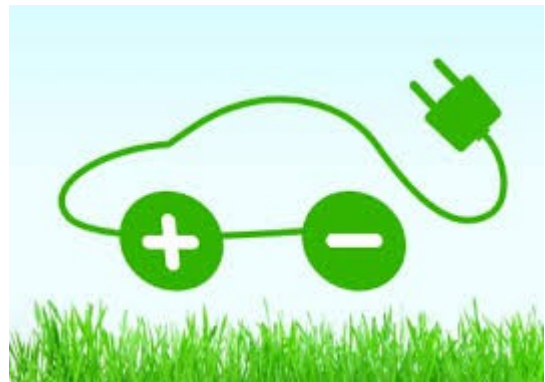
També l'ús de microorganismes per a afavorir la rapidesa de destil·lació de l'etanol fou un recurs present i que ajudà a la producció en gran escala. Prop d'un 80% del bioetanol és d'ús domèstic i el 45% dels vehicles brasilers fan ús del bioetanol. Aquest últim punt és per la flexibilitat que tenen els automòbils, ja que poden utilitzar tant, gasolina, etanol o ambdós. Aquests factors, fan d'aquest país una gran potència en aquest camp. La gran demanda global de fonts e carácter renovable va augmentant i el Brasil continua evolucionant.

3.AVANTATGES I DESAVANTATGES DE L'ÚS DE BIOCOMBUSTIBLES

AVANTATGES

El primer factor que fa que els biocombustibles siguin beneficiosos és que són una alternativa variable davant del possible i imminent esgotament dels combustibles d'origen fòssil, és més, produeixen menys conaminació ambiental que aquests ja que en ser barrejats(en formar una dissolució, per exemple el biodièsel amb el dièsel) es substitueixen els additius que s'utilitzen i que deixen una forta petjada en el nostre mediambient, aporten un alleugerament de l'atmosfera.

Són una font d'energia reciclable i per tant, és inesgotable. Com ja he dit anteriorment, redueixen les emissions de gas de l'efecte hivernacle en un 12% quan parlem de la producció i combustió de l'etanol i un 41% del biodièsel.



Doc.8:Font d'energia renovable

Donen una vitalitat a l'economia agrícola i produeixen treballs per a la gent. També milloren l'aprofitament del territori treballat, això comporta a l'augment de la competència entre les fonts renovables i aquestes i podrà comportar a la baixada de preus dels combustibles fòssils en veure's amenaçat pel mercat de biocombustibles.

DESAVANTATGES

Les produccions de biocombustibles són principalment a partir de canya de sucre, soja i blat de moro, és a dir, matèria orgànica comestible que pot ser menajada per qualsevol persona. Això comporta impactes socials i medi ambientals, ja que són fonts d'aliment que no són invertides en gent que les necessita.

Els biocombustibles, tenen com a principal problema que només poden ser utilitzats per a motors de baix rendiment i poca potència, a més, són necessàries inversions ja que la producció d'aquestes fonts d'energia són més cares que les ja conegudes.

Es necessita grans extensions de terreny per a poder obtenir biocombustible suficient, només s'arriba a aconseguir un 7% de combustible. La transformació d'aquest és també complexa i també la destil·lació de bioalcohols, emet més CO₂ en comparació a les fòssils, com la gasolina o el gasoil.



Doc.9: Vinyeta còmica d'un diari anglès on un home diu a unes persones famèliques que li sap malament però que ell està salvant el món ja que utilitza biocombustibles

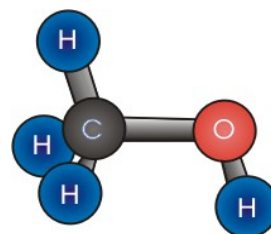
4. PART PRÀCTICA

4.1.INTRODUCCIÓ

La part pràctica que realitzaré consisteix en la producció d'un biocombustible per mitjà de recursos biològics , és a dir, generar una font d'energia natural a partir de matèria orgànica provinent d'elements biològics. Primer de tot, abans de començar la part pràctica, exposaré el combustible, la seva informació general i per últim els factors que m'han fet escollir aquesta font d'energia.

BIOCOMBUSTIBLE A PRODUIR: ETANOL

L'etanol, també conegut com alcohol etílic, és un compost químic que en condicions normals de temperatura i pressió es troba en estat líquid i incolor que es crea a partir de la fermentació dels sucres. El producte que he escollit no es troba de forma natural ja que s'han de donar les condicions adequades per a que es produeixin les reaccions químiques i al ser tan volàtil doncs suposa una altra objecció. Així que la millor forma d'obtenir el nostre combustible es processant-ho. Com ja he dit anteriorment, l'obtenció del combustible és a partir de la fermentació de matèria primera que té abundants sucres, així que fruites com la taronja serien una bona font primera per a començar. El suc del fruit té gran abundància en sucres per això serà més fàcil l'obtenció de l'alcohol i com és un producte abundant i d'un preu raonable, el fet d'escollir aquesta matèria primera és més que raonable. L'etanol és un producte que actualment pot ser utilitzat com a combustible i es realitzen dissolucions amb altres productes com la gasolina, al Brasil per exemple, i és una forma d'optimitzar el producte resultant. Però es requeriria una gran quantitat d'etanol i per tant de matèria primera per a poder comprovar aquesta optimització, així que em limitaré a veure l'obtenció del producte.



Fórmula: CH₃-CH₂-OH

Densitat: 789 kg/m³

Massa molar: 46,06844 g/mol

Punt d'ebullició: 78,37 °C

Pressió de vapor: 5,95 kPa

Punt de fusió: -114 °C

Classificació: Alcohol

4.2.INGREDIENTS I MECANISMES NECESSARIS

INGREDIENTS

- 1kg de taronges
- 3 grams de llevat de forner



Doc.10:Ingredients necessaris

MATERIALS NECESSARIS PER A L'ELABORACIÓ

- Recipient de cristall amb tapa tova
- Tub de coure de 10 mm
- Mànegua d'una llargada de 2 metres
- Embut
- 2 Ampolles d'aigua
- Gel
- Olla a pressió
- Tubs de sabó de rentadora
- Aigua

ELABORACIÓ DEL MECANISME DE FERMENTACIÓ

El mecanisme de fermentació consisteix en un recipient de vidre amb una tapa tova on es pugui fer una perforació fàcilment per tal de posar el tub de coure. A l'altre extrem del tub de coure, s'han de posar els dos taps, un dins l'altre de tal manera que quedi un petit espai entre ells i que no dificulti el moviment entre ells. Quan ja hem disposat el tub a la tapa del recipient, hem de realitzar una perforació a la base d'un dels dos taps. Quan hem connectat tot dos elements per ambdós extrems, hem de segellar-ho per tal que no es desmunti. Dins d'un dels dos taps, s'ha d'introduir una petita quantitat d'aigua fins a un punt on l'altre tap quedi en suspensió, però no massa perquè no s'ha d'abocar aigua dins del recipient. Una vegada tot montat, el sistema de fermentació estarà preparat.

Aquest sistema de fermentació permet la sortida del CO_2 procedent del procés de fermentació que es produeix en ajuntar el suc i el llevat i no permet l'entrada de possibles elements externs dins del recipient, per tant és un sistema hermètic.



Doc.11: Sistema de fermentació amb els ingredients en el seu interior

ELABORACIÓ DEL MECANISME DE DESTIL·LACIÓ

La destil·lació del producte fermentat és l'últim pas per l'obtenció de l'etanol. Consistirà en un recorregut que portarà l'etanol gas des de l'olla fins a un got on es recullirà l'alcohol. Primer de tot, s'ha de preparar el sistema de refrigeració on el gas canviarà d'estat a estat líquid.



Doc.12: Sistema final de destil·lació

Consisteix en una ampolla d'aigua de 50cl a l'interior d'una ampolla de 2 litres, que són totes dues atravesades per un tub que provè de l'olla. Primer de tot, s'ha de realitzar dos forats a les ampolles, a les bases d'aquestes per on passarà el tub. Després, es realitza un obertura per poder ficar l'ampolla de 50 cl a l'ampolla de 2 litres. Una vegada una està dins l'altra, es fa passar el tub. El sistema de refrigeració està dissenyat de tal forma per a que es pugui posar gel a la part de l'ampolla de 2 litres i que així, transpassi el fred a l'ampolla petita i que es produeixi el canvi d'estat.

4.3.DESENVOLUPAMENT

Un cop ja introduït els ingredients dins el sistema de fermentació, s'ha de deixar reposar en un lloc sec i fresc. Un cop passat els dies, es pot observar una capa d'escuma blanca i el tap que regulava la sortida de CO₂ ja no es mou, per tant, ja està llest per a la destil·lació.

Quan s'obri el sistema de fermentació, s'ha d'abocar dins de l'olla a pressió amb rapidesa i tancar l'envàs perquè quedi completament hermètic. A la tapa de l'olla, hi ha una obertura, lloc pel qual es posarà l'embut i dins d'ell la mànega que portarà l'etanol en estat gasós cap al sistema de refrigeració, que serà el responsable de canviar l'estat del producte a estat líquid. Quan ja està disposat tot el sistema de destil·lació, amb tots els elements a una alçada adequada per a què quan es produeixi el canvi d'estat, el líquid no es quedi estancat a l'interior del sistema de refrigeració i que prossegueixi el seu recorregut fins arribar al recipient on es recollirà tot l'etanol.

Quan tot el procés de destil·lació hagi acabat, tan sols s'ha de comprovar si el producte obtingut entra en combustió i l'única manera de comprovar-ho és encenent un llumí i deixar-la caure a l'interior del recipient on s'ha recollit tot. Si en entrar en contacte la flama amb l'etanol, es crea una flama encara més gran i perdura un llarg període de temps, vol dir que el procés ha estat un èxit. Tan sols s'apagarà quant es consumeixi tota la quantitat d'etanol produït. Quan s'hagi acabat el procés, s'ha de tenir en compte els residus que es queden a l'interior de l'olla.



Doc.13: Residus restants del procés de destil·lació

4.4.CONCLUSIÓ

El resultat de la part pràctica ha estat un èxit, ja que he aconseguit produir etanol a partir de suc de taronja i puc dir que ho he aconseguit ja que he comprovat que entrava en combustió i perdurava fins que es va consumir completament. La quantitat de producte en comparació amb la quantitat de suc de taronja al principi és mínima ja que he hagut de d'haver espremut una quantitat total de 7 taronges i com a resultat tan sols s'ha obtingut una quantitat d'etanol comparable als centilitres de suc que pot donar una taronja.



Doc.14: Resultat de la part pràctica

Per poder obtenir una gran quantitat d'etanol de la manera en que l'he pogut produir, s'hauria necessitar molts quilos de taronges i molts grams de llevat de fleca per obtenir almenys un litre. Ha d'haver altres maneres o altres sistemes, del qual els materials i sistemes han de ser més cars i més complexos, que pugui aconseguir una quantitat d'etanol major, però de manera casolana aquesta és la més senzilla i la més efectiva, ja que el sistema de refrigeració és similar al sistema de destil·lació simple típic de laboratori i té les mateixes bases i processos.

En conclusió, l'elaboració d'aquest sistema per a poder obtenir l'alcohol etílic és òptim i el preu està proporcionalment equiparatiu amb la quantitat de producte obtingut, ja que és una bona forma de produir el teu propi alcohol casolà. Aquest mètode no podria ser utilitzat en una producció a gran escala, però com ja he dit, és només una demostració per veure com es podria obtenir etanol a partir d'un producte quotidià.

CONCLUSIÓ

Tots els objectius exposats en l'introducció han estat abordats en el treball. La resposta a la hipòtesi proposada en la introducció d'aquest treball és la següent: la dificultat que apareix en la producció d'un biocombustible radica en la matèria inicial que escullis, ja que a partir de segons quina matèria primera, el processament d'aquesta variarà i també variarà depenent del combustible que decideixes produir. Per tant, per produir biocombustible, es necessita una sèrie de materials, dispositius i sistemes de processament adequats per a la producció de biocombustibles, però no es tracta d'un procés precisament difícil. Com ja he dit, l'haver escollit bioetanol en la part pràctica del treball m'ha facilitat molt les coses i gràcies a que hi ha molts productes de fàcil adquisició a partir dels quals es pot obtenir etanol fa que això m'hagi resultat encara més fàcil. Els sistemes de destil·lació i fermentació és una mica més complicat ja que has d'idearte-les per poder representar màquines o sistemes d'alta complexitat que es troben en les plantes de producció de biocombustible. Com ja he mostrat en la part pràctica, tot el material que ha estat requerit es pot trobar a qualsevol botiga i per tant la producció de biocombustibles està a l'abast de la mà de tot el món, ja que el pressupost no és elevat. Gràcies a la informació obtinguda de les diferents fonts he pogut produir biocombustible a partir de matèria orgànica d'abast quotidià. Pel que fa als processos pels quals ha de passar la matèria primera no són gens perillosos ni complexos, ja que ha de passar per una etapa de fermentació, on tan sols es produeix CO_2 , i un procés de destil·lació on tan sols has d'esperar que acabi de passar tot el producte d'estat gasós a estat líquid i que aquest es refredi ja que estava a altes temperatures i no seria adequat tocar el recipient on aquesta sent recollit.

Tots els objectius que he esmentat en la introducció han estat completats i explicats, gràcies a haver contestat aquests objectius, he pogut realitzar la part pràctica ja que m'eren necessaris els coneixements dels objectius. També he pogut contestar la pregunta de la hipòtesi pel mateix motiu que he dit anteriorment respecte a la part pràctica. La part pràctica ha provocat una sèrie d'imprevistos ja que en el primer intent no va sortir de la manera en la qual ho havia plantejat, però en el segon intent, un cop corregit tots els errors presents en el primer intent, va sortir perfectament. Per poder veure com evoluciona la producció dels biocombustibles, el que seria bo és anar a una fàbrica que es dediqui exclusivament a la producció d'aquests.

El treball en si m'ha servit com a bona experiència ja que es tracta d'un treball a llarg termini i he hagut de treballar a mesura que anava a l'institut i sempre que podia treia un petit espai per fer un apartat i així contínuament. M'ha ajudat a ser una mica constant. No obstant això, es tracta d'un treball al qual se li han de dedicar moltíssimes hores i no m'agrada que aquestes hores han de ser les que nosaltres tenim de vacances, parlant en nom de tots els meus companys, ja que estem durant 9 mesos a l'any en el institut amb exàmens i deures i moltes vegades no tens temps per a tot.

FONTS D'INFORMACIÓ

Wikipedia. *Biotecnología* (en línia). <https://es.wikipedia.org/wiki/Biotecnolog%C3%ADa>. (Consulta: 31-4-16)

ArgenBio. *Los biocombustibles* (en línia). Consejo Argentino para la información y el Desarrollo de Biotecnología. <http://porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1¬e=58> (Consulta: 31-4-16)

DefiniciónABC. *Definición de biocombustible* (en línia). <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/biocombustible.php> (consulta: 4-5-16)

Wikipedia. *Etanol* (en línia). [https://es.wikipedia.org/wiki/Etanol_\(combustible\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Etanol_(combustible)). (Consulta: 10-5-16)

Quiminet. *Los principales usos y aplicaciones del alcohol etílico* (en línia) <http://www.quiminet.com/articulos/los-principales-usos-y-aplicaciones-del-alcohol-etilico-2643852.htm>. (Consulta: 13-5-16)

-, Jose Manuel. *Como obtener alcohol etílico (etanol) a partir de naranjas*. (Video Youtube). 11-05-12 <https://www.youtube.com/watch?v=i3uQSGzKY0E> (Consulta: 17-6-16)

Almeida, Carla. "Etanol de caña de azúcar: el éxito de Brasil" (en línia). *SciDevNet*. 06/12/07 <http://www.scidev.net/america-latina/politica/especial/etanol-de-cao-de-azucar-el-xito-de-brasil.html> (Consulta: 7-10-16)

BpEspaña. *¿Qué son los biocombustibles?* (en línia) http://www.bp.com/es_es/spain/medio-ambiente-y-sociedad/biocombustibles/que-son-los-biocombustibles.html (Consulta: 7-10-16)

Enciclopèdia.cat. *Combustible*. (en línia) <http://www.enciclopedia.cat/search/site/combustible> (Consulta: 11-10-16)

Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. *Tipos de biocombustibles*. (en línia) <http://www.bioenergeticos.gob.mx/bio/index.php/introduccion/tipos-de-biocombustibles.html> (Consulta: 1-11-16)

Anònim. *Energías renovables, ¿solución al cambio climático?* Universia España (en línia) <http://noticias.universia.es/ciencia-nt/reportaje/2007/04/17/651238/4/energias-renovables-solucion-cambio-climatico/biocombustibles-ventajas-inconvenientes.html> (Consulta: 7-11-16)

