



CADERNOS ADEGA

G A L I Z A N O N É O P A R A I S O



20

BIOCOMBUSTIBLES E BIOMASA FORESTAL (I)

- Biorrefinarias
- Biocombustibles e alimentos
- Leña e residuos
- Captura de CO₂
- Ecoloxía Forestal
- Montes Veciñais

OS AUTORES

Alfredo Llecha Galiñares

AA Solar Fotovoltaica S.L.

José A. Rodríguez Añón, Xurxo Proupín Castiñeiras e María Villanueva López
Grupo TERBIPROMAT. Universidade de Santiago de Compostela (USC)

Pablo Ligeró e Alberto de Vega

Universidade da Coruña

Miguel Angel Domenech Rojo

Grupo de Biocombustibles de Ingeniería Sin Fronteras Asociación para el Desarrollo

Lidia Senra

Secretaria de Organización do Sindicato Labrego Galego e membro do Comité de Coordinación da Coordinadora Europea Vía Campesina

Carmen Boente Cima

Presidenta da CMVMC de Xinzo (Ponteareas)

M.^a Mercedes Casal, Ana Muñoz e Xosé Manoel Pesqueira

Área de Ecoloxía, Facultade de Bioloxía, USC

César Pérez-Cruzado^{1,2}; Miguel Ángel Balboa-Murias^{1,3}; Andrea Ferreiro-Fernández^{1,4}; Agustín Merino^{1,4} e Roque Rodríguez-Soalleiro^{1,2}

¹Unidade de Xestión Forestal Sostible, USC. ²Departamento de Producción Vexetal, USC. ³Norvento. ⁴Departamento de Edafoloxía e Química Agrícola, USC.

Juan A. Álvarez

Departamento de Enxeñaría Química, USC

María Dolores Garabatos Pardo

IES Sánchez Cantón (Pontevedra)

Gonzalo Veiras

CIS-Madera Galicia

EDICIÓN E COORDINACIÓN

Manuel Soto Castiñeira

Departamento de Química Física e Enxeñaría Química, Universidade da Coruña

Belén Rodríguez

Xornalista e vogal de comunicación de ADEGA

Corrección Lingüística

Servizo de Normalización Lingüística da Universidade da Coruña

As ideas, afirmacións e posicionamentos vertidos polos autores en ADEGA CADERNOS son responsabilidade exclusiva dos mesmos. Permitida a reprodución, sempre que se cite a fonte. Editado en papel reciclado 100% para preservar os bosques, evitar a contaminación das celulosas e contribuír á reciclaxe do lixo.



ADEGA
Travesa de Basquiños 9 baixo
15704 Santiago de Compostela
Teléfono e Fax: 981 57 00 99
adega@adega.info
www.adega.info

ADEGA CADERNOS

Depósito Legal Nº.: 1390/96 ISSN.: 1137-0262

Edita: Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza

Maquetación: distrito xermar

Dirección: Manuel Soto Castiñeira

Santiago de Compostela, novembro de 2011



DEPUTACIÓN DE LUGO
VICEPRESIDENCIA PRIMEIRA



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
Manuel Soto	
1. O CAMIÑO CARA ÁS BIORREFINARÍAS	9
Alfredo Llecha Galiñares, José A. Rodríguez Añón, Xurxo Proupín Castiñeiras e María Villanueva López	
1.1 QUE ESTÁ A PASAR NA SOCIEDADE TECNOLÓXICA ACTUAL?	9
1.2 O CAMIÑO CARA ÁS BIORRIFENARÍAS	11
1.3 O DESEÑO DE SISTEMAS DE BIORREFINARÍAS	12
1.4 O BIODIÉSEL COMO REFERENTE ENERXÉTICO DE TRANSICIÓN.....	13
1.5 O CUESTIONAMENTO DO BIODIÉSEL CONVENCIONAL	14
2. A BIORREFINARÍA: O APROVEITAMENTO INTEGRAL DA BIOMASA E DOS SUBPRODUTOS	17
Alberto de Vega e Pablo Ligeró	
2.1 INTRODUCCIÓN: DA REFINARÍA A BIORREFINARÍA	17
2.2 A BIOMASA VEXETAL COMO FONTE DE COMPOSTOS QUÍMICOS ALTERNATIVA AO PETRÓLEO.....	19
2.3 VALORIZACIÓN DAS FRACCIÓNS: TIPOS DE BIORRIFINARÍAS	22
2.4 CONCLUSIÓNS	25
3. INCIDENCIA DOS BIOCOMBUSTIBLES NAS COMUNIDADES RURAIS E O SEU MEDIO AMBIENTE EN PAÍSES DO SUR.....	27
Miguel Ángel Domenech Rojo	
3.1 INTRODUCCIÓN E CONTEXTO	27
3.1.1 Biocombustibles	27
3.1.2 Biocombustibles e o seu impacto	28
3.1.3 Incidencia sobre o desenvolvemento: ameazas e oportunidades	29
3.2 RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO	30
3.2.1 Dimensión social	31
3.2.2 Dimensión económica	32
3.2.3 Dimensión ambiental	32
3.2.4 Dimensión transversal	33
3.3 PRINCIPAIS CAUSAS DOS PROBLEMAS ATOPADOS	34
3.4 PROPOSTAS	34
4. CULTIVOS ENERXÉTICOS E PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS NA GALIZA: SON COMPATÍBEIS?	37
Lidia Senra	
4.1 PERDEMOS O RURAL	37
4.2 CULTIVOS ENERXÉTICOS NUN MUNDO CON FAME: ONDE ESTÁ Á ÉTICA?	39
4.3 QUE PASA NA GALIZA?	40
4.4 RAZÓNS PARA A INTERVENCIÓN SOCIAL.....	41
4.5 GALIZA NO CONTEXTO DA GLOBALIZACIÓN. EXISTEN SOLUCIÓNS? ..	42

4.6 PROPOSTAS PARA UNHA POLÍTICA AGRARIA COMÚN NA UE	43
--	----

5. PROXECTO DE BIOMASA NA COMUNIDADE VECIÑAL DE MONTES DE XINZO (PONTEAREAS)..... 45

Carmen Boente Cima

5.1 O PROXECTO : RECOLLIDA E APROVEITAMENTO ENERXÉTICO DE BIOMASA PRIMARIA	45
5.2 A COMUNIDADE DE MONTES DE XINZO (PONTEAREAS).....	47
5.3 O EDIFICIO DO CENTRO CULTURAL DE XINZO	48
5.4 O APROVEITAMENTO DA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA	48
5.5 O USO TÉRMICO DA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA	49
5.6 IMPACTOS SOCIAIS E ECONÓMICOS.....	51
5.7 EXPECTATIVAS ACTUAIS	53

ADEGA CADERNOS Nº21 BIOCOMBUSTIBLES E BIOMASA FORESTAL (II)

1. APROVEITAMENTO DA BIOMASA FORESTAL MEDIANTE ROZA E OS SEUS EFECTOS ECOLÓXICOS 5

M.^a Mercedes Casal, Ana Muñoz e Xosé Manoel Pesqueira

2. A BIOMASA: O SEU PAPEL NA PRESERVACIÓN DE SOLOS E NA CAPTURA DE CO₂..... 13

César Pérez-Cruzado; Miguel Ángel Balboa-Murias; Andrea Ferreiro-Fernández; Agustín Merino e Roque Rodríguez-Soalleiro

3. A CODIXESTIÓN ANAEROBIA COMO SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ENERXÍA A PARTIR DE RESIDUOS..... 23

Juan A. Álvarez e María Dolores Garabatos Pardo

4. O USO DE INVERTEBRADOS COMO MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR BIODIÉSEL 39

Alfredo Llecha Galiñares, José A. Rodríguez Añón, Xurxo Proupín Castiñeiras e María Villanueva López

5. O PROXECTO “QUALITY WOOD”: LEÑA ECOEFICIENTE E DE CALIDADE 47

Gonzalo Veiras

PRESENTACIÓN

Manuel Soto

Biomasa é toda materia orgánica de orixe animal ou vexetal, viva ou morta, que abrangue produtos, subprodutos e residuos de diferentes procesos e instalacións. Como materia orgánica, contén unha moi valiosa enerxía que se pode extraer e aproveitar por combustión directa ou indirecta, mais é obvio que a biomasa –viva ou morta– xoga un papel fundamental no equilibrio dos ecosistemas e tamén como recurso para satisfacer outras moitas necesidades humanas. Hoxe, a maior parte da superficie do planeta, directamente aproveitado polas sociedades humanas, destínase á produción de alimentos e, en menor medida, de fibra (papel, materiais construtivos e outros produtos). A obtención de enerxía da biomasa pola humanidade é tan antiga como o descubrimento do manexo do lume, porén, os usos actuais e futuros poden ter pouco que ver coas prácticas coñecidas de recollida e uso da leña; cambian as formas, pero cambian especialmente os ritmos e as cantidades. Así, non é sorprendente que a incipiente implantación de cultivos enerxéticos colida con aspectos básicos de funcionamento dos ecosistemas e coas necesidades básicas dunha maioría da humanidade.

Nas últimas décadas desde círculos públicos e privados vense promovendo o desenvolvemento de fontes alternativas de enerxía, entre as que a biomasa recibiu unha especial atención ao poder fornecer combustibles para o transporte similares aos derivados do petróleo. Precisamente é o escenario de esgotamento deste –e non a loita contra o cambio climático– o que mellor explica as decisións tomadas en prol de determinados intereses creados. As transnacionais do petróleo e da biotecnoloxía convertéronse axiña nas principais interesadas na bioenerxía e xurdiron a un ritmo vertixinoso extensas plantacións e numerosas instalacións de procesamento. A propia Unión Europea (UE) adoptou varias directivas que fomentan a bioenerxía baixo a premisa de que a combustión da biomasa non emite CO₂ á atmosfera.

Pois ben, desde posicións plurais, este ADEGA-Cadernos buscou reunir unha mancha de artigos e colaboracións sobre a biomasa chegados desde diversos eidos como o da ciencia e a investigación, o desenvolvemento tecnolóxico, a conservación dos ecosistemas ou as comunidades rurais e agrícolas. Galiza está a ser escenario de investigacións básicas e aplicadas no desenvolvemento de agrocombustibles, para alén de presentar unha elevada produtividade agroforestal (no contexto



español e europeo) e contar xa con plantas de transformación de biomasa procedente de terceiros países. De aí o interese en tratarmos esta temática de clara actualidade e importantes consecuencias para o noso futuro e o de toda a humanidade.

A biomasa pode clasificarse de diversas formas, mais en relación coa temática que nos ocupa ten especial interese a consideración de tres modalidades: a) biomasa residual; b) biomasa natural e determinados cultivos extensivos obxecto de recolección; e c) biomasa cultivada ou agrocombustibles obtidos en plantacións de monocultivo intensivo. A biomasa residual debe ser xestionada axeitadamente para evitarmos o impacto ambiental da súa vertedura. A obtención simultánea de biogás e compost a partir de residuos orgánicos móstrase como unha opción de interese en moitos casos. Pola súa banda, o aproveitamento da biomasa natural está limitado en canto a prácticas e ritmos de extracción polos condicionantes de calidade dos ecosistemas, aspectos de clara aplicación na xestión de leña e mato nos montes e bosques galegos. Finalmente, os agrocombustibles requiren a ocupación de terreos agrícolas e forestais en que se despraza a produción doutros bens e servizos, ou a utilización de terreos até o momento non cultivados; nun e noutro caso os cultivos enerxéticos presentan un alto risco de impactos ambientais, incluídos os climáticos (con elevadas emisións de carbono), e os sociais por mor do desprazamento da produción de alimentos.

A Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza (ADEGA) vén pondo de manifesto desde hai tempo estas cuestións que desde un ou outro punto de vista se tratan nos contidos desta publicación. No curso da súa preparación publicouse un ditame¹ do Comité Científico da Axencia Europea para o Medio Ambiente (AEMA) que afirma que a combustión de biomasa non é neutra en emisións de carbono. Os actuais métodos de contabilidade de emisións ignoran o feito de que o uso da terra para producir agrocombustibles significa, polo xeral, que esta terra deixa de estar dispoñible para outros fins, o cal inclúe a produción de alimentos ou o secuestro natural de carbono. É dicir, non se están a ter en conta as perdas de carbono acumulado nos solos nos cales se pasa a producir ou extraer agrocombustibles nin o carbono que ese solo secuestraría caso de se manter o seu estado previo ou natural.

O erro esténdese, segundo a AEMA, á actual planificación que procura satisfacer entre un 20% e un 50% das necesidades enerxéticas do planeta con biocombustibles, o cal requiriría dobrar ou triplicar a superficie actualmente destinada a todo tipo de cultivos e aproveitamentos, circunstancia que con claridade escapa fóra das capacidades do planeta. É por iso que para a AEMA é urxente revisar a normativa e os obxectivos da UE, especialmente o do 10% de biocombustibles no transporte en 2020, para fomentar a utilización da bioenerxía só a partir de biomasa adicional que reduce as emisións de gases de efecto invernadoiro sen desprazar os servizos dos ecosistemas tales como a provisión de alimentos e a biodiversidade.

O debate non fixo senón comezar, pois a Comisión Europea desmarcouse da opinión do Comité Científico da AEMA e aliouse coas grandes empresas de biotecnoloxía representadas por Europabio, para afirmar que os biocombustibles sempre contaminan menos que os derivados do petróleo e manter así as actuais políticas.

En definitiva, de acordo coa AEMA, as expectativas globais de uso da bioenerxía deben responder en exclusiva á capacidade do planeta para xerar biomasa

1.

www.eea.europa.eu/about-us/governance/scientific-committee/sc-opinions/opinions-on-scientific-issues/sc-opinion-on-greenhouse-gas



adicional, sen pór en perigo os ecosistemas naturais e outras necesidades humanas básicas. Así mesmo, as políticas de bioenerxía deben fomentar o uso da biomasa de subprodutos e residuos de xeito compatible co seu uso como emenda orgánica co fin de manter a fertilidade do solo, xunto coa produción e usos integrados e complementarios da biomasa adicional, sen desprazar a produción de alimentos. A equidade internacional das actuacións en agrocombustibles é hoxe en día outro elemento crítico que debemos revisar.



1. O CAMIÑO CARA ÁS BIORREFINARÍAS

*Alfredo Llecha Galiñares, José A. Rodríguez Añón, Xurxo Proupín Castiñeiras
e María Villanueva López*

1.1 QUE ESTÁ A PASAR NA SOCIEDADE TECNOLÓXICA ACTUAL?

Os humanos somos o único animal con capacidade de modificar o medio coa intención de que este se adapte ás nosas necesidades. Este proceso “antinatura” só é posible grazas á capacidade que temos de lles aprender e transmitir coñecementos ás xeracións vindeiras e mais ao uso de inxentes cantidades de enerxía. Así, e desde que a humanidade aprendeu a utilizar o lume como base enerxética para o seu desenvolvemento, esta estivo na procura de diferentes fontes de materias primas para manter a súa capacidade de modificar un medio ás veces hostil e poder acadar estados de benestar. Como exemplos ao longo da historia temos o uso da madeira para cociñar e quentarse, da enerxía procedente da terra en calefacción ou en actividades de lecer, da enerxía animal para traballar a terra e desprazarse, do vento para navegar, desecar terreos ou moer o gran, do carbón e o petróleo para deseñar as primeiras máquinas de vapor que facilitaron diferentes tarefas cotiás, da auga para obter enerxía eléctrica e mecánica, e nos derradeiros anos da enerxía nuclear.

Nos derradeiros 60 anos os combustibles fósiles marcaron a pauta que cumpría seguir por mor da súa facilidade de uso e, en principio, polas cantidades “inesgotables” de materias primas que aseguraban un desenvolvemento global e até certo punto despreocupado. Mais é a partir de 1973 cando a sociedade tecnolóxica actual comeza a reclamar alternativas ao se ver esgotada polas continuas crises enerxéticas que sofre causadas por embargos, convulsións políticas, guerras e problemas relacionados co medio, e que se traduce en continuas subidas do “barril de Brent” o cal hipoteca o desenvolvemento global e crea tensións entre moitos países que ven perigar o seu benestar ou o seu desenvolvemento. Como exemplos máis recentes temos a problemática xurdida en California ou Europa ante un consumo desmedido de enerxía eléctrica en determinadas épocas do ano e a incapacidade do sistema para subministrala, o que crea un auténtico estado de alerta social.

Este tipo de problemas ou limitacións no nosos sistemas de produción enerxética, xunto co esgotamento das fontes de combustibles fósiles convencionais, fixeron que unha gran parte da sociedade demandara alternativas. Naceu así ou, mellor dito, retomouse así, o concepto das enerxías renovables.



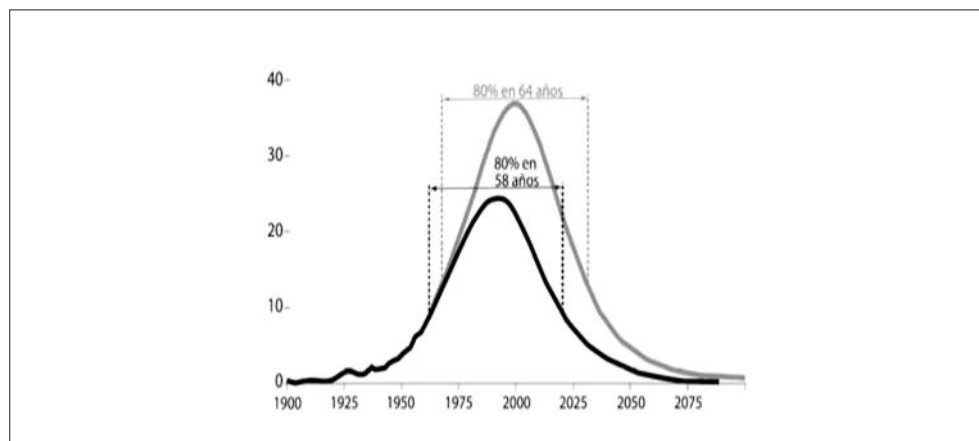


Figura 1. Previsións para o esgotamento de combustibles fósiles a nivel mundial. Na curva superior faise unha proxección en que, como pode verse, aínda que se duplicasen as reservas de petróleo a data do pico de Hubbert só se desprazaría dez anos e o tempo en consumir o 80% das reservas mundiais se incrementaría en só seis anos [www.upaya.es/?p=25].

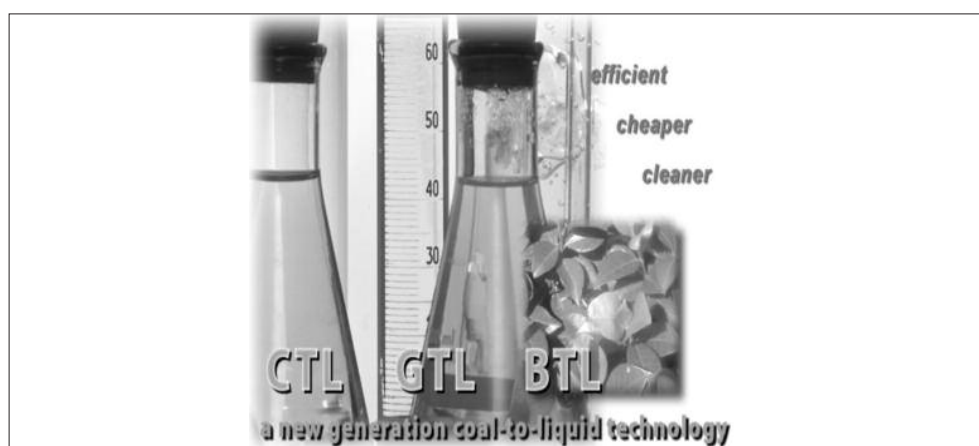


Figura 2. As posibilidades de obter novos combustibles a partir da biomasa amósanse moi interesantes para a sociedade. Este tipo de estratexias industriais busca a diversificación, a independencia e a autosuficiencia enerxética.

Neste marco actual poderíamos introducir a teoría do pico de Hubbert (1971) sobre o esgotamento a longo prazo do petróleo e outros combustibles fósiles, teoría que nos derradeiros anos foi avalada por diferentes organismos internacionais e que marca no ano 2100 como data para o esgotamento destas reservas, xunto coa competencia por estes recursos que están a facer economías emerxentes como a chinesa. Así, a busca de opcións de materias primas para a elaboración de combustibles ou a reactivación dos programas nucleares tal e como están facendo moitos dos nosos socios europeos, enténdese como unha estratexia de supervivencia dunha sociedade baseada no consumo de inxentes cantidades de enerxía.

Nas derradeiras décadas pasamos do final da era do petróleo a baixo prezo, e que fixo prosperar as sociedades industriais, á chegada da era do petróleo caro e de baixa calidade que fai perigar o estado de benestar acadado. Na actualidade ninguén dubida que estamos inmersos nun proceso de transición enerxética forzado, co principal obxectivo de evitar unha das mais graves crises enerxéticas a que a humanidade se enfrontou, debido á realidade do finito dos recursos fósiles, e que traería consecuencias terribles no que respecta ao transporte, agricultura ou industria, e poría en perigo o desenvolvemento futuro da nosa sociedade no marco da sustentabilidade enerxética. Por tanto, a redución na dispoñibilidade duns recursos enerxéticos que

se comportan segundo o principio da oferta e da demanda, podería repercutir de xeito directo na economía e provocar enormes recesións e mais unha perda no benestar social, obrigando a unha parte importante do noso sector produtivo e sostén real do noso desenvolvemento, a realizar importantes reconversións industriais cunhas consecuencias dificilmente predicibles e de profundo calado socioeconómico.

Xa que logo, cómpre seguir explorando máis vías no eido das enerxías renovables, tal e como se recolle na política enerxética actual da UE no marco da sustentabilidade (Pimentel et al., 1973), e que ten como bases principais de actuación a diversificación enerxética, a redución do consumo, a recuperación das redes de produción e distribución locais, a mellora da eficiencia nos procesos ou a implantación das enerxías renovables.

1.2 O CAMIÑO CARA ÁS BIORREFINARÍAS

Na actualidade, a temática dos biocombustibles ocupa un lugar de privilexio na axenda de todos os medios de comunicación e é un auténtico cabalo de batalla en todos os foros, discusións e preocupacións de gobernantes, técnicos e empresarios. Ten, por tanto, moitas implicacións e diferentes miradas e lecturas segundo o sector afectado. Nesta liña de pensamento, nos derradeiros quince anos, téntase amosar esta problemática desde a mirada da biotecnoloxía como solución mais axeitada e con diferentes actuacións, e que teñen como obxectivo principal satisfaceren as necesidades e os retos futuros en relación á produción de compostos químicos estratéxicos. Este tipo de novos produtos trata de conxugar a diminución nos custos de produción e, como non podería ser doutro xeito, co coidado do medio.

Hai apenas uns cen anos os produtos químicos producíanse “artesanalmente” principalmente a partir de alcohois obtidos da madeira e/ou grans, de modo que a economía “enerxética” e, por tanto, o benestar desta sociedade se baseaba principalmente no uso masivo de biomasa con orixe diversa. Esta fonte de materias primas, e que naqueles tempos era toda materia orgánica, estaba dispoñible sobre a base de recursos renovables que incluían neste grupo árbores, residuos agrícolas, plantas acuáticas, madeira e os seus residuos, e outros tipos de materiais de refugallo.

A partir do ano 1920 a economía comezou a virar cara aos recursos non renovables, especialmente aqueles derivados dos combustibles fósiles e que naqueles momentos se crían inesgotables, tendencia que se acelerou e concretou logo da Segunda Guerra Mundial e que derivou no uso masivo destes produtos enerxéticos baratos e abundantes para a fabricación duns produtos en que se ía sustentar o desenvolvemento futuro da coñecida sociedade tecnolóxica.

Os avances nas ciencias biolóxicas e na biotecnoloxía industrial, principalmente, as preocupacións polo medio nacidas froito da preocupación social, e o reforzo que hoxe presentan a xenética molecular e a enxeñaría xenética, prometen reformular a moi curto prazo unha economía baseada nos hidratos de carbono ou carbohidratos e que no século XXI, unida á previsible utilización de material renovable para a conversión de compostos químicos, promete ocupar un lugar de privilexio na industria e na sociedade a todos os niveis.

É así que se pode dicir que as condicións para avanzar no deseño e na obtención de produtos químicos “claves” para toda a sociedade a partir de diferentes fontes de



biomasa están xa dadas. Incorporárase, deste xeito, o moderno concepto de biorrefinarias.

Pódese definir unhabiorrefinaria como “o medio de produción que integra procesos de conversión de biomasa e equipos para producir combustible, enerxía e produtos químicos a partir súa”. Deste xeito, os carbohidratos asociados a aceites, proteínas, lignina e outros compoñentes procedentes da biomasa, son convertidos en compostos químicos de alto valor estratéxico global para diferentes sectores (Gryglewicz, 1999).

1.3 O DESEÑO DE SISTEMAS DE BIORREFINARIAS

O deseño das biorrefinarias baséase en prover de tecnoloxía básica con liñas de produtos semellantes aos obtidos pola industria petroquímica, é dicir, manter os procesos e obter produtos novos (Gryglewicz, 1999; Carere et al., 2008). A partir de traballos dedicados ao desenvolvemento de sistemas de biorrefinarias seguindo a lóxica actual a base de produtos petroquímicos, créase a “árbore de familia de produtos químicos” obtidos a partir da biomasa. Na figura 3 amósase un esquema onde aparecen os principais produtos obtidos a partir da biomasa, e a incidencia destes en diferentes usos.

Existen catro sistemas complexos de biorrefinarias clasificadas de acordo coa biomasa considerada:

- Biorrefinarias de “natureza seca” e nas que se utiliza principalmente material lignocelulósico a partir de biomasa e refugallo que conteñen alta cantidade de celulosa.
- Biorrefinarias de “grans”, as cales utilizan como materia prima cereais ou millo.
- Biorrefinarias de “natureza húmida”, as cales utilizan biomasa tal como alfalfa e cereais non maduros.
- Biorrefinarias que inclúen a plataforma dos azucres, baseada na conversión química e bioquímica dos azucres extraídos da biomasa por fermentación e a plataforma de Syngas, baseada en procesos de conversión termoquímica e focalizados sobre a gasificación da biomasa e subprodutos provenientes de procesos de conversión.

En síntese, pódese dicir que o concepto das biorrefinarias no marco da biotecnoloxía industrial se refire á aplicación da biotecnoloxía na industria química, de materiais e de procesos, mais que, ao noso entender, se aplica a todos os sectores industriais. Neste sentido foi necesario ampliar o concepto de biorrefinaria para se referir ao uso eficiente da biomasa como nova fonte de produtos químicos e outras moléculas.

Noutro traballo vaise presentar o que poderíamos considerar un novo tipo e concepto de biorrefinarias baseadas no “metabolismo” dos organismos vivos e onde aproveitamos calquera refugallo orgánico descrito anteriormente para producir principalmente aceites e proteínas. Para iso recorreremos ao metabolismo de seres pluricelulares poiquilotermos ou de sangue frío, é dicir, á síntese e degradación do glicóxeno dos artrópodos durante a transición larva-adulto e a súa correlación co metabolismo de lípidos, glicoconjugados e proteínas. Esta materia prima non tiña interese social, industrial ou económico até a data, mais mediante este proceso pretén-



dese aproveitar o metabolismo de artrópodos e as súas larvas para convertelos nunha biorrefinaría metabólica produtora de prótidos alimenticios, lípidos enerxéticos e outros produtos de posible interese industrial e/ou social.

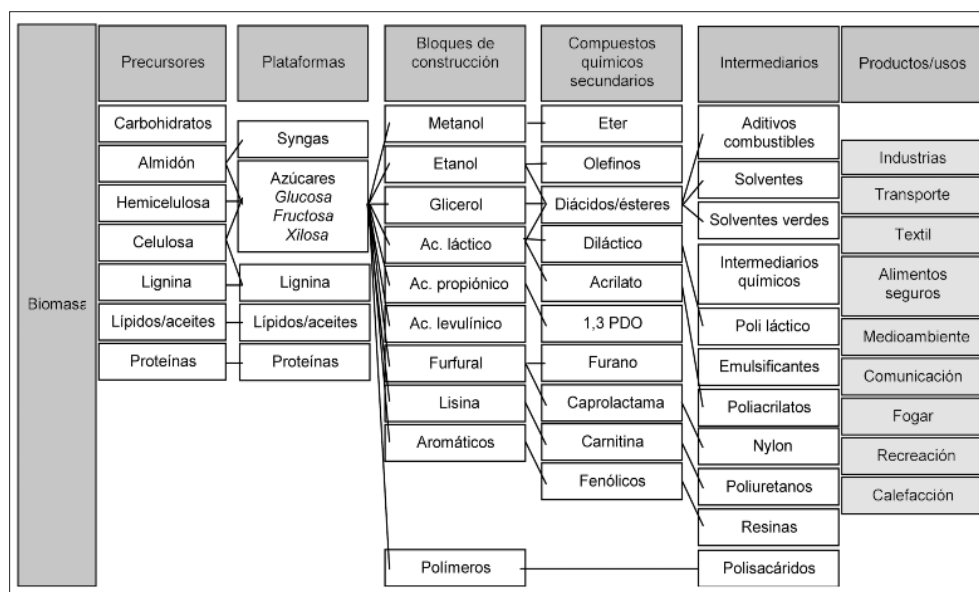


Figura 3. Diagrama de fluxo de produtos biobaseados a partir de biomasa e os seus posibles usos. Canto maior sexan as posibilidades de diversificación de produtos e usos potenciais, a sociedade actual pode asegurar o seu tan ansiado estado de benestar.

1.4 O BIODIÉSEL COMO REFERENTE ENERXÉTICO DE TRANSICIÓN

O biodiésel é un combustible sintético líquido obtido a partir de lípidos naturais por procesos de esterificación e transesterificación. Aínda que tradicionalmente se obtén de aceites vexetais, na actualidade este tipo de produción de biodiésel comeza a ser discutido pola súa competencia co sector alimentario, nomeadamente naqueles países máis pobres e en vías de desenvolvemento. A este respecto, non debemos esquecer os problemas que as multinacionais dos biocombustibles xeraron en México (Hill et al., 2006) no ano 2008 cando coparon o 90 % do mercado do millo e o 70 % do arroz para utilizalo na elaboración de bioetanol competindo deslealmente co mercado de elaboración de alimentos primarios para unha poboación necesitada e tremendamente dependente historicamente destes produtos para a súa supervivencia.

A razón de elixir o biodiésel (Fukudaa et al., 2001; Wang et al., 2006) como produto enerxético final ten a ver coa presenza estratéxica que este combustible ten na sociedade actual a todos os seus niveis, desde o transporte até diferentes procesos produtivos pasando pola construción ou pola industria responsable de avances en medicina ou agricultura, responsables directos da saúde e produción intensiva de alimentos e bases do benestar actual. Por tanto, poderíamos considerar o biodiésel como o elemento enerxético de transición máis axeitado desde todos os puntos de vista até o desenvolvemento de futuras fontes alternativas que xeren enerxía de alta calidade. Así:

- Economicamente non suporía grandes modificacións no tecido produtivo ou no transporte, senón que facilitaría o proceso de transición enerxético que estamos a vivir. Non debemos esquecer que só na UE temos máis de 300 millóns de vehículos dos cales máis da metade están a utilizar o diésel como combustible.

Debemos ter en conta, así mesmo, que se rexistra incremento anual dun 1.5 % no parque automobilístico na UE e que nestes momentos provoca que en España teñamos uns 480 vehículos por cada 1000 habitantes.

- Socialmente, e moito máis no momento actual de crise económica global en que estamos inmersos, o custo da conversión de caldeiras, vehículos ou calquera outro aparello sería mínimo.

- Ambientalmente, a paulatina implantación das fontes enerxéticas alternativas axudaría ao cumprimento dos acordos asinados en Kioto e favorecería as políticas encamiñadas a reducir o efecto invernadoiro e loitar contra o cambio climático.

1.5 O CUESTIONAMENTO DO BIODIÉSEL CONVENCIONAL

A competencia con intereses alimentarios e a necesidade de grandes extensións de terreo para a implantación de instalacións son o verdadeiro talón de Aquiles de calquera cultivo “enerxético” convencional, o que na actualidade limita totalmente o seu desenvolvemento por mor do seu baixo rendemento produtivo, e que nos derradeiros anos promoveu a proliferación de políticas de explotación agresivas de especies vexetais dirixidas á obtención de aceites para a elaboración de biodiésel nos países do terceiro mundo, até se converter na causa de problemas de deforestación en zonas de elevado interese ecolóxico. Na táboa 1 (Carrasco, 2005) podemos observar as potencialidades produtivas de diferentes especies vexetais utilizadas para a produción de biomasa.

Táboa 1. Principais especies utilizadas para obter biomasa en España.
Na actualidade preténdese conxugar este tipo de iniciativas coa explotación de especies para a produción de aceites.

Especie	Zoa preferente de cultivo na UE	Produción de biomasa (t/ha)
Salgueiro (<i>Salix spp</i>)	Norte	6-12
Chopo (<i>Populus spp</i>)	Centro-sur	8- 30
Eucalipto (<i>Eucaliptus spp</i>)	Sur	8-15
Sorgo doce (<i>Sorghum bicolor L.</i>)	Sur-centro	12- 45
Sorgo forraxeiro (<i>Sorghum bicolor L.</i>)	Sur-centro	10-45
<i>Brassica carinata</i>	Sur	3-17
Cardo (<i>Cynara cardunculus L.</i>)	Sur	8-35
<i>Phalaris arundinacea</i>	Norte-centro	7-13
<i>Miscanthus spp</i>	Centro-sur	4-44
<i>Arundo donax</i>	Centro-sur	3-37
<i>Panicum virgatum</i>	Norte-centro-sur	4-24
Kenaf	Sur	13-22

Aínda que os defensores deste tipo de iniciativas utilizan o argumento da creación de postos de traballo, o certo é que se obtén unicamente unha media de 1 emprego por cada 10 ha. Isto, unido aos enormes investimentos iniciais que hai que facer, uns 3000 millóns de € para unha explotación de 1300 ha, permite estimar que o custo de produción de biomasa a partir destas especies vexetais está preto dos 300-360 €/ha. É dicir, o prezo estimado por quilogramo de biomasa útil para producir enerxía é duns 0,02 €, caso de pagar a empresa os custos de recolección e transporte, polo que sen axudas ambientais e axudas aos cultivos enerxéticos a rendibili-



dade destes cultivos é moi cuestionable. Ademais, pódense xerar problemas nos ecosistemas debido á introdución de especies invasoras e á súa grande dependencia de factores ambientais como a choiva, o cal esixiría recorrer a regadíos para obter rendementos axeitados e suporía reproducir erros pasados en política agraria insostible.

As principais limitacións que ten esta liña tradicional de obtención de materia prima para a elaboración de biodiésel na UE son:

- En menos de tres anos as terras destinadas dentro da UE a cultivos enerxéticos non cubrirán nin o 10 % da demanda existente tendo en conta a previsión de centros de procesamento de biodiésel e a demanda que se está a crear. Este punto, que foi tratado de xeito rigoroso no Congreso de Intereconomía, os Biocombustibles como alternativa ó Petróleo, en xaneiro do 2008, tivo coma conclusión mais importante e global que a viabilidade desta proposta non ten un futuro claro. Ademais, na actualidade a viabilidade económica do bioetanol ou o biodiésel producido a partir de especies vexetais segue a ter serias lagoas, e só é rendible con prezos do Brent cercanos aos 90 € e as axudas que para este tipo de combustibles habilitadas ten a UE.

- A produción de biodiésel baseada na importación de aceites non resolve o problema da dependencia enerxética da UE, unha das premisas para desenvolver na política enerxética da UE. Ademais, os aceites de orixe vexetal tradicionalmente usados para a produción do biodiésel como son a colza, a soia, a palma ou o xirasol, constitúen un recurso limitado e controlado por uns poucos países a través de grandes corporacións o cal perpetúa o modelo de monopolio actual coas fontes de enerxía fósiles.

- A UE non pode nin debe, con base no principio da solidariedade, implantar cultivos enerxéticos que poidan ser susceptibles dunha explotación con fins alimentarios tal e como se recolle nas derradeiras reflexións da FAO. A utilización de aceites de uso alimentario para a produción de enerxía está a crear un aumento de prezos cuxas principais vítimas son os países en vías de desenvolvemento.

REFERENCIAS

- Carrasco JE (2005). PSE-Cultivo-Renovalia 29/Noviembre/2005
- Carere CR, Sparling R, Cicek N e Levin DB. Third Generation Biofuels via Direct Cellulose Fermentation. *Int J Mol Sci.* 9 (2008).
- Fukudaa H, Kondob A e Nodac H. Biodiesel fuel production by transesterification of oils. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 92 (2001).
- Gryglewicz S. Rapeseed oil methyl esters preparation using heterogeneous catalysts. *Bioresource Technology* 70 (1999).
- Hill J, Nelson E, Tilman D, Polasky S e Tiffany D. Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. *PNAS* (2006).
- Pimentel D, Hurd LE, Bellotti AC, Forster MJ, Oka IN, Sholes OD e Whitman RJ. Food Production and the Energy Crisis. *Science* 182 (1973).
- Wang Y, Ou S, Liu P, Xue F e Tang S. Comparison of two different processes to synthesize biodiesel by waste cooking oil. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 252 (2006).



2. BIORREFINARÍAS: O APROVEITAMENTO INTEGRAL DA BIOMASA E DOS SUBPRODUTOS

Alberto de Vega, Pablo Ligeró

2.1 INTRODUCCIÓN: DA REFINARÍA Á BIORREFINARÍA

A enerxía é fundamental para o desenvolvemento económico e social de calquera país. O soporte enerxético da sociedade industrializada actual depende dos chamados recursos fósiles. O 80% da enerxía producida actualmente procede da explotación do cru de petróleo, carbón e gas natural. A industria petroquímica ten unha importante participación neste eido sendo cumpridamente maioritaria no sector da locomoción. Gases licuados, gasolinas, gasóleos e querosenos, por exemplo, son combustibles amplamente coñecidos neste sector. Todas estas mesturas comburentes obtéñense a partir do petróleo nun esquema de fraccionamento, a partir dunha complexa mestura inicial (cru), baseado nas diferentes propiedades físicas dos compostos que a forman. Cando o petróleo se quenta gradualmente vanse separando os seus compoñentes en función do seu punto de ebulición. Así, na parte superior das columnas de destilación (o corazón das refinarías) sepáranse os compoñentes máis lixeiros (máis volátiles, ou de menor punto de ebulición) e a medida que se descende na unidade van aparecendo compostos de maior punto de ebulición. Non fai falta falar moito das utilidades que teñen todos estes produtos de que, por outra banda, a figura 1 proporciona unha idea aproximada. Mais, o uso de recursos fósiles, a parte de causar ben coñecidos problemas, e non só ambientais, ten un carácter non renovable: os cálculos máis optimistas fixan un valor duns 100 anos para a explotación das bolsas de cru declaradas. Ademais, os seus prezos soben de forma constante. En definitiva, os recursos fósiles non poden ser vistos como sostibles.

A conservación e a xestión dos recursos son tarefas fundamentais para o fomento do futuro desenvolvemento sostible que precisa de recursos seguros para a produción industrial. Unha aproximación á solución de todo isto é a conversión gradual de partes da economía global a unha economía con base biolóxica, fundamentada en tres piares básicos: a bioenerxía, os biocombustibles e os produtos de base biolóxica (bioprodutos). No sector da enerxía dispónse de múltiples posibilidades de fontes renovables: eólica, solar, hidrolóxica, biomasa; pero a industria química depende exclusivamente da biomasa.



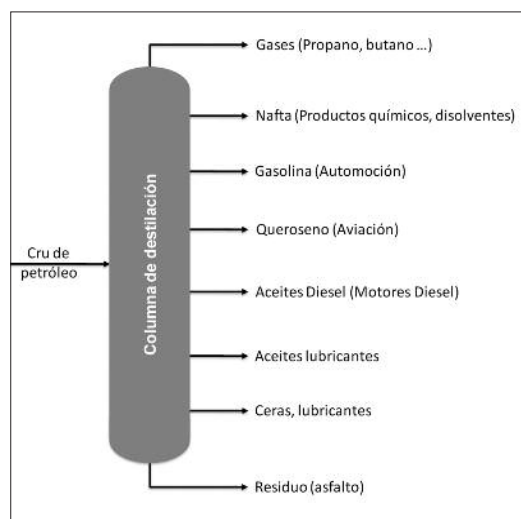


Figura 1. Esquema básico dunha torre de fraccionamento dunha refinaría de petróleo.

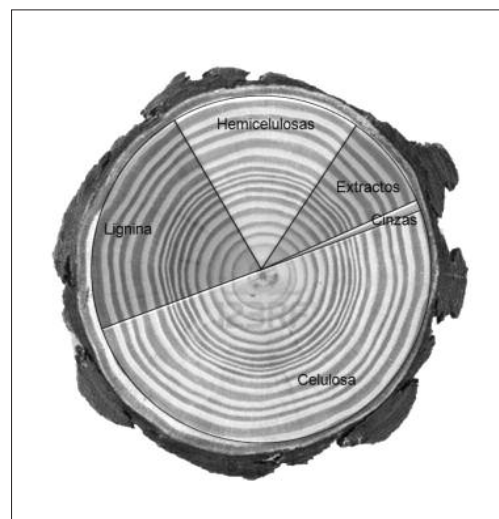


Figura 2. Contidos típicos dos constituintes da biomasa vexetal.

O aproveitamento da biomasa vexetal non é unha cuestión nova. Os extractos vexetais amosaron desde moito tempo atrás diversas formas de bioactividade: como compostos activos de medicamentos –aínda que hoxe en día o sector prefere as rutas de produción sintética-, ou de preparacións cosméticas. Un exemplo significativo é a produción de papel a partir de madeira que, inevitablemente precisa de materiais leñosos para o seu proceso, xa que non se atopou un método sintético de preparación de celulosa.

Pero este aproveitamento tivo tradicionalmente un enfoque moi definido: a separación da celulosa da forma o máis pura posible sen prestar maior atención ao resto de compoñentes presentes na materia prima. A celulosa, no mellor dos casos, proporciona un 50% do peso da madeira. Se ben non se pode dicir que o 40% restante non sexa aproveitado, pois a partir da súa combustión recupérase enerxía, outras formas de utilización son posibles.

Un dos obxectivos das biorrefinarías é precisamente a utilización na forma de maior valor engadido posible de todas as fraccións da biomasa vexetal. Para entender o concepto de biorrefinaría, por tanto, é preciso ter un coñecemento básico desas fraccións, da composición dos materiais vexetais (Figura 2). A forma máis sinxela de presentar esta composición é a seguinte:

- A celulosa, un carbohidrato formado por unidades dun azucre simple (glicosa) enlazadas en forma de cadeas ordenadas e cohesionadas dunha forma tan eficaz que, por exemplo, proporciona á madeira, en boa parte, a súa rixidez e dureza típicas.
- A lignina, un polímero de natureza química fenólica que “envolve” e actúa como “adhesivo” da celulosa. Está presente en cantidades moi variables que van desde o 15 ao 35% en peso.
- As hemicelulosas. Carbohidratos formados non só por glicosa senón tamén por outros azucres (xilosa, manosa, galactosa, arabinosa ...). Presentes en cantidades que van desde o 12 ao 25%. Aínda que hai moita variación entre especies, a xilosa adoita ser o maioritario.

- Extractos. Engloban unha serie extensa de compostos minoritarios entre os que poden citarse: proteínas, graxas, esteroides, terpenos, entre outros.
- Cinzas. Constitúen os compoñentes de natureza inorgánica presentes nas plantas. Habitualmente intégranse en proporcións moi baixas.

Polo tanto, a biomasa vexetal poder ser considerada como unha mestura complexa de diferentes compoñentes, unidos por forzas fisicoquímicas que forman unha matriz sólida compacta. Esta matriz é habitualmente chamada lignocelulósica por mor dos compoñentes que a forman en maior proporción.

A idea dunha biorrefinaría consiste en separar estas fraccións na forma máis parecida posible ao seu estado na matriz sólida, e procurar utilizacións de cada unha delas, xa sexa de forma directa ou mediante posteriores procesos de transformación. É un concepto de separación e aproveitamento parcelado semellante ao dunha refinaría de petróleo. Unha das definicións máis amplamente aceptadas para unha biorrefinaría é a seguinte: “Unha instalación que integra equipos e procesos de conversión para producir combustibles, enerxía e produtos químicos a partir de biomasa”. A UE pola súa parte define biorrefinaría como: “a transformación sostible da biomasa nun espectro de produtos de base biolóxica (alimentos, pensos, produtos químicos, materiais...) e en bioenerxía (biocombustibles, enerxía e/ou calor). É precisamente mediante a produción de múltiples produtos como unha biorrefinaría se beneficia dos diversos compoñentes maximizando o valor derivado da biomasa como materia prima. Isto quere dicir que tanto poden producir un ou varios produtos en pequenas cantidades, pero de alto valor engadido (como produtos de interese farmacéutico e alimentario), como produtos de valor baixo, pero en grandes cantidades (como o biodiésel ou o bioetanol), ao tempo que poden integrar a xeración de electricidade e calor de proceso, a través de tecnoloxías de produción combinada de calor e traballo (CHP). Os produtos de alto valor aumentan a rendibilidade, a produción de combustibles en grandes cantidades axuda a satisfacer as propias necesidades enerxéticas e a produción de enerxía axuda a baixar os custos enerxéticos e reduce a taxa de emisión de gases de efecto invernadoiro en relación con instalacións tradicionais.

2.2 A BIOMASA VEXETAL COMO FONTE DE COMPOSTOS QUÍMICOS ALTERNATIVA AO PETRÓLEO

Ultimamente a obtención de biocombustibles está tendo un interese crecente na sociedade. En relación co máis ou menos inminente esgotamento dos combustibles fósiles, conceptos como bioetanol ou biodiésel óense cada vez máis en todo tipo de campos de coñecemento. Estes dous carburantes véñense obtendo desde hai algúns anos en instalacións que responden en certa medida á idea dunha biorrefinaría.

A produción de biodiésel a partir de materiais lignocelulósicos (poden obterse tamén de graxas animais e aceites alimentarios usados) afecta principalmente ás sementes das plantas oleaxinosas, ricas en triglicéridos (un tipo de graxas). Mediante unha sinxela transformación química (figura 3) os triglicéridos liberan glicerina (utilizable, por exemplo, na industria cosmética) e unha mestura de compostos chamados xenericamente ésteres metílicos de ácidos graxos que, unha vez purificados, constitúen o propio biodiésel.

A produción de bioetanol ten un esqueleto de proceso común calquera que sexa o material de partida: a fermentación da glicosa a etanol. Mais a glicosa non está presente como tal nas materias primas senón que se atopa en tres posibles formas:



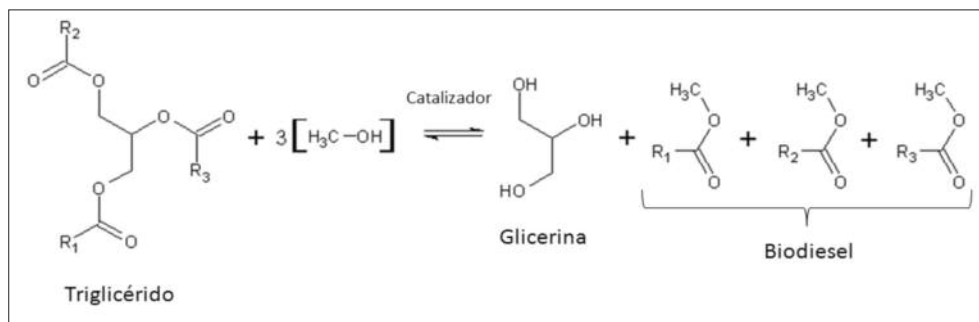


Figura 3. Obtención de biodiésel a partir de graxas vexetais.

como sacarosa (disacárido composto por unha molécula de frutosa e unha de glicosa presente en especies como a cana de azucre ou a remolacha), como amidón (polisacárido amorfo composto por longas cadeas de celulosa integrante das amiláceas) e como celulosa (polisacárido análogo ao amidón mais cunha complexidade e resistencia aos ataques físicos, químicos e biolóxicos moi superior ao presente nos materiais leñosos). Xa que a fermentación non pode actuar directamente sobre o material vexetal sólido, é precisa unha serie de pretratamentos encamiñados a proporcionar disolucións de glicosa en auga. Estes pretratamentos son máis drásticos a medida que o material ten maior carácter leñoso, e ao final desembocan nun proceso común: a hidrólise. A hidrólise é un proceso químico que libera as unidades de glicosa inicialmente unidas entre si. Pode ser de carácter encimático ou químico. A hidrólise encimática é axeitada nos dous primeiros tipos de materiais, mentres que nos leñosos, a química é máis eficaz.

Isto é o que se refire ao que podería chamarse a liña principal de procesado de biocombustíbeis. Mais, que se pode facer co resto do material? Poden revalorizarse as fraccións que se rexeitan na obtención de biodiésel ou bioetanol, de ser o caso? Naturalmente a resposta é: Si. A gran variedade cualitativa de compostos presentes e a versatilidade dos procedementos de transformación química que posuímos permiten acadar un amplo espectro de compostos. Así, a celulosa, que ten o seu propio valor, pode ser transformada en glicosa por hidrólise, como se dixo, para a produción de bioetanol. A partir de aquí, as alternativas de transformación da glicosa que se abren son sorprendentes (Pódese ver un esquema moi significativo en <http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/35523.pdf>). Non está no noso ánimo abraiar o lector cun tratado da química da biomasa, pero si dar só algúns exemplos aclaratorios das posibilidades do seu aproveitamento como alternativa á que poderíamos chamar química do petróleo.

A glicosa, un dos compostos máis abundantes da biomasa, pode obterse por hidrólise da celulosa (ou do amidón), como xa se dixo. Actualmente, a obtención de glicosa está maioritariamente encamiñada á produción de bioetanol, pero outras rutas son accesibles.

- A redución química da glicosa proporciona sorbitol, un edulcorante natural que tamén se utiliza na industria alimentaria como humectante (para manter os produtos cun grao de humidade definido).

- A deshidratación ácida do sorbitol produce sorbitán que é a fonte de preparación dunha serie monoésteres de ácidos graxos: surfactantes non iónicos que poden entrar en formulación de compostos farmacéuticos, cosméticos e na industria téxtil.

- Reaccións ben establecidas permiten a obtención dos poliglicósidos de alquilo: unhas mesturas de glicósidos de ácidos graxos entre 8 e 14 átomos de carbono que constitúen o surfactante non iónico máis importante nas formulacións de produtos de coidado persoal.

- Unha deshidratación ácida da glicosa, a través da perda de tres moléculas de auga, produce un composto chamado hidroximetilfurfural que proporciona un novo bloque base para o desenvolvemento de novas rutas de transformación. Os seus derivados (na parte de abaixo da figura 4) poden substituír os elementos básicos na produción de poliamidas (nylon) e poliésteres.

- A glicosa pode ser fermentada a ácido láctico que é a unidade básica na produción de ácido poliláctico (PLA). O PLA é un poliéster de características comparable ao PET (Tereftalato de polietileno) que atopamos co número de identificación 1 en diversos envases comerciais de bebidas. O PLA, ademais de ser completamente biodegradable, obtense a partir do amidón de millo, pode ser unha alternativa aos produtos derivados do petróleo.

- A esterificación do ácido láctico con etanol produce lactato de etilo, usado en recubrimentos, tintas ou directamente como disolvente biodegradable e non tóxico.

- Incluso varios principios activos de medicamentos poden ser obtidos de azúcreos, como algúns antibióticos, vasodilatadores e inhibidores gástricos.

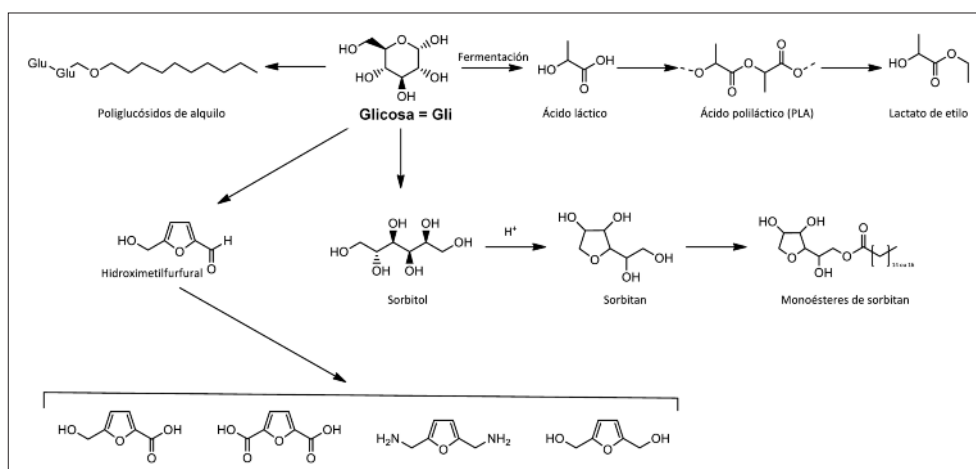


Figura 4. Posibles transformacións da glicosa.

Canto á lignina, o proceso máis importante en que se obtén é na fabricación de pasta de celulosa, mais no que simplemente se queima para producir enerxía, só reservando cantidades comparativamente pequenas para a obtención de lignosulfonatos ou lignina kraft que teñen aplicacións como emulsificantes, plastificantes, na produción de carbón activado e de resinas fenólicas e, incluso, como compoñentes de pensos, entre outras. A pesar destes aproveitamentos, a lignina que se obtén nos métodos de pasteado de madeira máis importantes ten un inconveniente intrínseco ao proceso en que se obtén: estes procesos están deseñados para liberar a celulosa o máis pura posible disolvendo o resto dos compoñentes “da forma que sexa”. De feito, a forma en que se disolven estes outros compoñentes é moi degradativa, e a lignina está moi alterada respecto á súa forma inicial (normalmente chamada lignina nativa). Isto tradúcese nunha limitada versatilidade química que pode verse aumentada se a súa separación se fai en condicións máis suaves. Tendo en conta que o aproveitamento de todos os compoñentes é precisamente a idea básica da biorre-

finaría, e que pode dicirse que a lignina é o segundo composto orgánico máis abundante na natureza (tras a celulosa), o abano de posibilidades que se abre é facilmente comprensible. Unha planta industrial en Canadá (Lignol Innovations Corporation) produce na actualidade bioetanol mediante un proceso organosolv (Allcel) en que o segundo produto comercializable en importancia é a lignina.

Os procesos organosolv son os que utilizan un disolvente orgánico (etanol, ácido acético, metanol, entre moitos outros) para separar e disolver a lignina da biomasa; é dicir, para a deslignificación do material lignocelulósico. A utilización destes compostos orgánicos resulta nun punto chave: a deslignificación pode desenvolverse en condicións moi suaves. E estas condicións suaves desembocan en que a lignina extraída é moito máis parecida á nativa.

Unha das aplicacións máis importantes destas ligninas é como substituto do fenol nas resinas (colas) fenol-formaldehído que se usan como axentes aglutinantes, especialmente na fabricación de diversos taboleiros de partículas. As ligninas que se obteñen no proceso Allcel xa chegaran na década dos 90 a nivel de comercialización integradas neste tipo de resinas.

Outra posible e prometedora aplicación desta lignina é como antioxidante: ten a capacidade de “secuestrar” os radicais libres que producen degradacións oxidativas. Así poden ser incorporados en lubricantes e gomas en lugar dos usados actualmente, moitos deles derivados da industria petroleira.

Todo isto atendendo só aos tres compoñentes maioritarios da biomasa: celulosa, lignina e hemicelulosas; mais as fraccións minoritarias (extractos) posúen, ás veces, compostos de gran valor: os que na terminoloxía anglosaxona se denominan compostos high-value low-volume (HVLV), é dicir, de produción en pequenas cantidades pero de alto valor engadido. Estes compostos, entre os que cabe citar terpenos, antioxidantes, flavonoides, taninos e certas graxas posúen propiedades interesantes para as industrias cosmética e farmacéutica.

En resumo, a biomasa vexetal proporciona tal variedade de compostos e tan quimicamente versátiles, que pode constituír un verdadeiro substituto para o petróleo como materia prima renovable.

2.3 VALORIZACIÓN DAS FRACCIÓNS: TIPOS DE BIORREFINARÍAS

A valorización das fraccións dos materiais vexetais pasa pola posible posta en xogo dunha gran variedade de procedementos físicos, químicos e biolóxicos que dependen do material que se vai tratar e do seu estado nunha determinada etapa do proceso. Os procesos de valorización, por tanto, poden abarcar desde procedementos puramente térmicos, como a combustión, pirólise e gasificación; tratamentos químicos, como a hidrólise ácida ou a transesterificación, e procesos bioquímicos como a sacarificación ou hidrólise encimática. O uso dunha ou outra tecnoloxía vai depender das características do material e dos fins (produtos) que se precisa obter.

Actualmente, catro tipos de biorrefinarías están a se considerar, tanto a nivel de investigación e coñecemento básicos como na construción de plantas de demostración.

Whole Crop Biorefinery (WC-BR) ou refinaría de colleita enteira (Figura 5). Está caracterizada por utilizar como materia prima cereais como o millo, a ceba-da ou o trigo, entre outros. O primeiro paso é a separación mecánica de grans e

palla. Os grans conteñen unha alta porcentaxe de amidón que pode dedicarse á produción de glicosa, coa extracción previa ou non, para ser fermentada a etanol ou para a conversión noutros compostos de que xa se fixo unha breve descrición. A palla, como material lignocelulósico ten valor enerxético en procesos de combustión para a produción combinada de calor e electricidade e, alternativa ou simultaneamente, como fonte de celulosa (glicosa) e lignina mediante transformacións químicas e/ou bioquímicas.

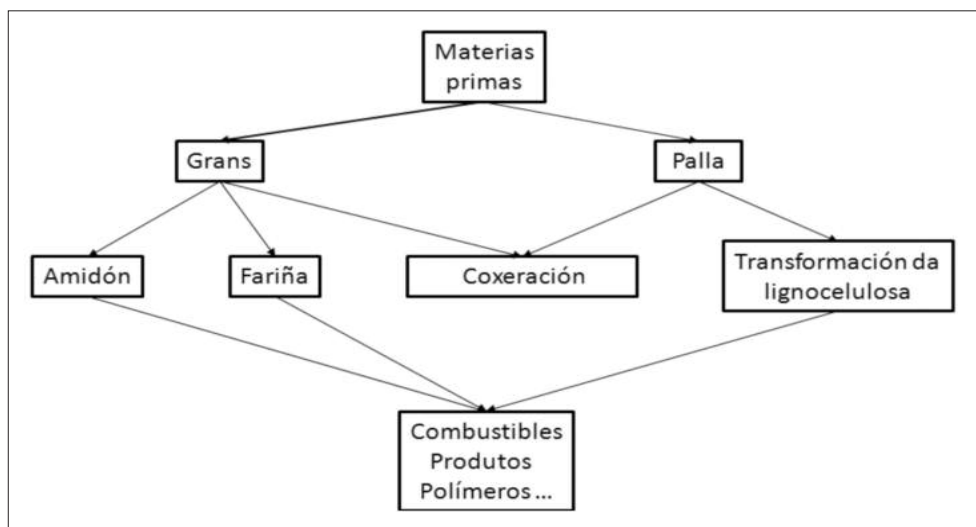


Figura 5. Esquema simplificado dunha biorrefinaría de tipo WC. As principais materias primas son actualmente o millo, a cebada e o trigo.

Green Biorefinery (G-BR) ou refinaria de vexetais verdes (Figura 6). O termo verde fai referencia a materiais de natureza húmida: herbas, alfalfa ou especies do xénero trifolium. En razón dese contido en humidade un tratamento con prensa é o primeiro paso para separar un zume rico en materiais de valor nutritivo (proteínas e azucres), que poderían dirixirse á alimentación animal, é unha pasta de carácter lignocelulósico máis axeitada para o aproveitamento polas mesmas vías que se mencionaron no apartado anterior. A utilización destes vexetais introduce tamén unha posible ruta de extracción e valorización dos extractos que están presentes en maior proporción e variedade que no caso das WC-BR. Así, nos zumes poden atoparse pigmentos, flavonoides (con actividade antioxidante e antirradicalaria), terpenos, hormonas etc.

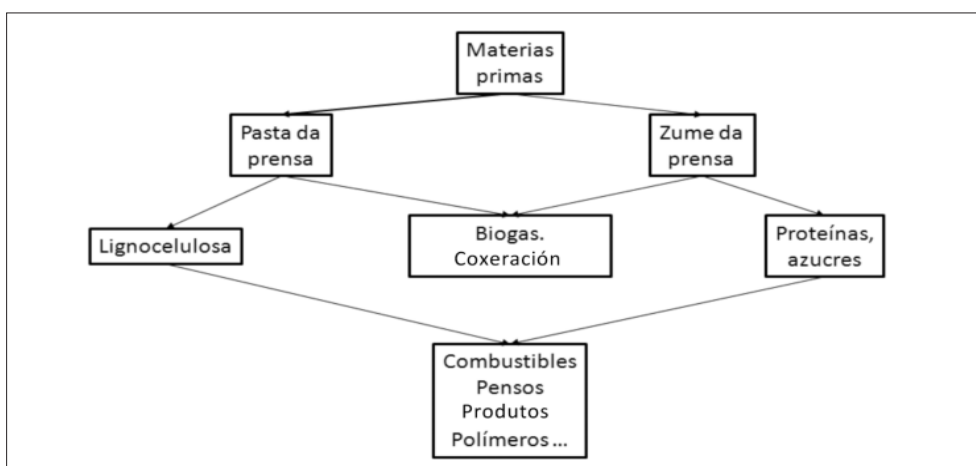


Figura 6. Esquema simplificado dunha biorrefinaría de tipo G. As materias primas son cultivos herbáceos, entre eles a alfalfa e o trifolium.

Lignocellulose Feedstock Biorefineries (LC-BR) ou refinarias de base lignocelulósica (Figura 7). Utilizan como materiais de partida biomasa de natureza seca, por exemplo: madeira, palla, carrupas de millo e aínda residuos de papel, cartón etc. Como se ve estas materias son de características fundamentalmente fibrosas ou mesmo celulósicas “enriquecidas”. A filosofía das LC-BR baséase, máis ca ningún outro tipo de biorrefinarias, no fraccionamento das familias de compostos integrantes dos tecidos vexetais. Este fraccionamento ten de separar, da forma máis inalterada posible, as tres principais: celulosa, hemicelulosas e lignina, sen prexuízo da posible valorización doutras minoritarias. Xogan un papel importante aquí os métodos químicos para desfacer a complexa estrutura microscópica. Dúas aproximacións son posibles: a hidrólise ácida ou encimática para obter disolucións de glicosa e deixar para posteriores tratamentos un sólido enriquecido en lignina, ou a deslignificación, que opera xustamente ao contrario, disolvendo a lignina (e ás veces tamén as hemicelulosas) e deixando unha pasta de celulosa de alta pureza. Calquera que sexa a alternativa que se escolla, a maior revalorización destes tres compoñentes é un punto chave no éxito. A obtención de bioetanol é un punto de partida case que común en todas as biorrefinarias, pero o resto de fraccións deben axudar ao éxito comercial do proceso. Por exemplo, a lignina, que recordemos que é a segunda fracción en importancia, debería ser dedicada a produtos no sector dos adhesivos industriais (colas) e mesmo se ten declarado que a recuperación dos fenois sinxelos que se liberan durante os tratamentos de illamento e purificación podería ser crucial para a economía global do proceso.

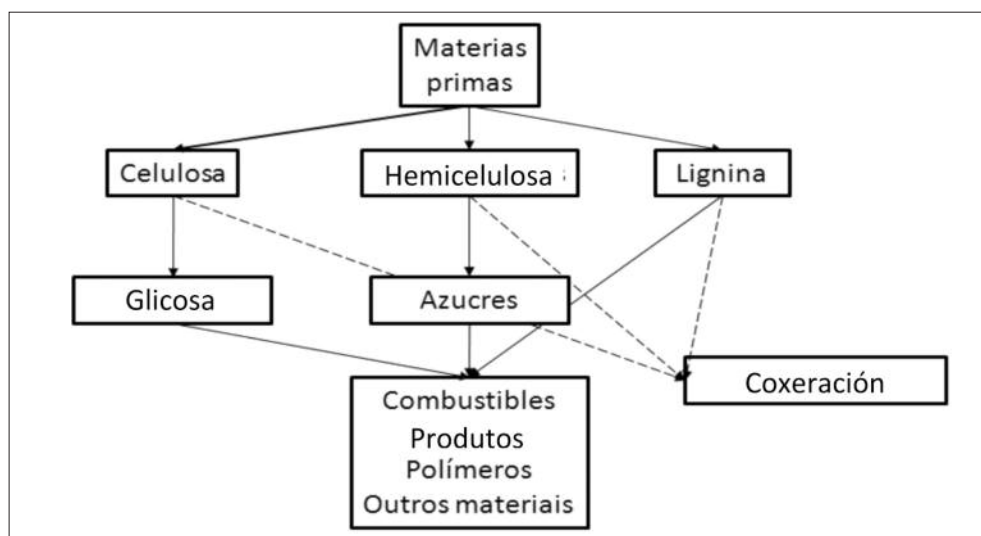


Figura 7. Esquema simplificado dunha biorrefinaria de tipo LC. A materia prima é biomasa seca como madeira, palla ou residuos de papel.

Two-Platform Biorefineries ou refinarias de dúas plataformas (Figura 8). Os conceptos máis recentes no concepto de biorrefinaria utilizan a idea de plataformas. Estas plataformas engloban familias de compostos e liñas de transformación máis ca telas en conta separadamente. Así, a definición dunha plataforma, deixará mellor acoutado o rango de produtos que se poden obter como as tecnoloxías posibles para obtelos. Aparecen definidas moitas plataformas diferentes, aínda que non excluíntes:

- As biorrefinarias de plataforma de azúcreos-lignina (Sugar platform), que centran o seu interese nesta fracción para obter glicosa e despois etanol, case sempre, por medio de conversións bioquímicas.

- A plataforma de gas de síntese (Syngas platform), por tratamento térmico.
- A plataforma de biogás (Biogas platform), cando o contido en auga da materia prima desaconsella outros tratamentos, permite obter un gas combustible por fermentación anaerobia.
- A plataforma de cadeas ricas en carbono (Carbon-rich chains platform). Usa as longas cadeas de hidrocarburo presentes nos lípidos de oleaxinosas para a produción de biodiésel.

Non son as únicas, xa que tamén se fala da plataforma de aceite de pirólise, a de celulosa para papel, a de hidróxeno, a de plásticos e polímeros etc. En calquera caso, a conxunción de plataformas que parece estar a ter maior relevancia consiste na integración da de azúces coa de gas de síntese (Figura 8). Desta combinación xorde unha liña de obtención de azúces (principalmente glicosa) para, probablemente ser fermentada a bioetanol, e outra dedicada a transformacións térmicas (hidrotermólise, pirólise, combustión) que produce enerxía e calor para a propia planta e eventualmente para vender. A vantaxe desta chamada Two-platform biorefinery, consiste en que a biomasa é considerada só como carbohidratos, o que implica grandes simplificacións no deseño da planta e o tipo e variedade de tecnoloxía que se vai poñer en xogo.

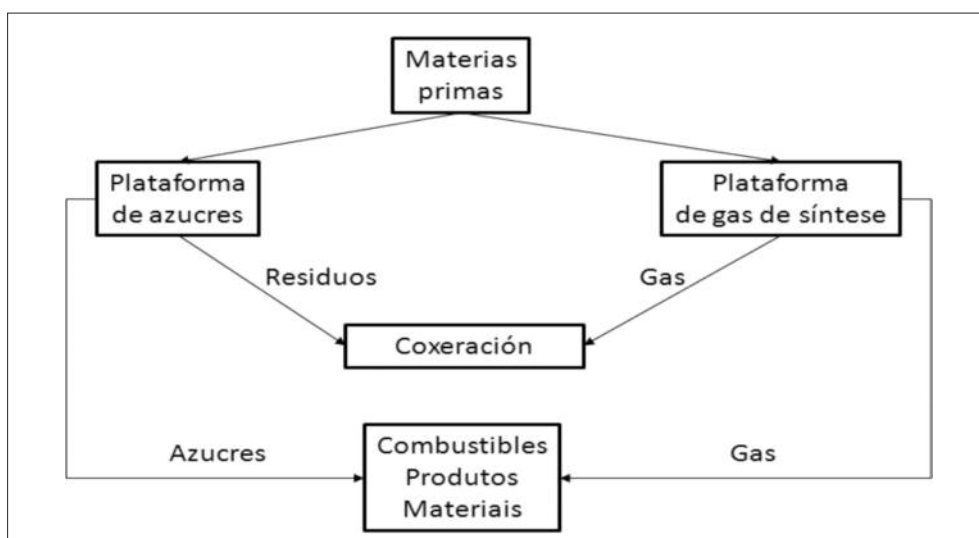


Figura 8. Esquema simplificado dunha biorrefinaria que integra a plataforma de azúces e a de gas de síntese.

2.4 CONCLUSIÓNS

Neste artigo tratamos dunha forma moi esquemática e incompleta a cuestión dos usos industriais da biomasa, fronte á amplitude dos procesos posibles de transformación, dos tipos e características das materias primas, e mesmo das implicacións sociais e económicas que aquí non se mencionaron. Os autores quixeron só proporcionar unha idea introdutoria da abraiante variedade de recursos, desde un punto de vista químico e de materiais, que nos proporciona a biomasa. Ese abano de produtos (azúces, fenois, terpenos, graxas, proteínas, esteroides ...) é moi superior ao do cru petrolífero –que practicamente só presenta hidrocarburos- chegando a representar case todos os grupos funcionais químicos, e xa están nesas formas na propia planta: a natureza fixo a primeira etapa sintética. En resumo, a biomasa vexetal proporciona tal variedade de compostos e tan quimicamente versátiles, que pode constituir un verdadeiro substituto para o petróleo como materia prima renovable.



Naturalmente, competir coa firmemente establecida industria petrolífera e todas as súas derivadas non é unha tarefa doada a curto, nin probablemente a medio prazo. A competencia da biomasa neste campo como fonte de enerxía aínda está lonxe de ser unha alternativa válida a grande escala. O desenvolvemento de novas fontes de produción enerxética a nivel mundial e o conseguente abandono do petróleo esixirá que as industrias transformadoras de fraccións do cru para a produción non enerxética procuren materias primas alternativas. É neste contexto en que a biomasa como fonte industrial de recursos renovables ten a súa posibilidade.

REFERENCIAS

- Kamm, B.; Gruber, P.R.; Kamm, M. (2006). Biorrefineries – Industrial processes and products. Berlín, Wiley-VCH.
- Demirbas, A. (2010). Biorefineries for biomass upgrading facilities. New York, Springer-Verlag.
- <http://www.nrel.gov/biomass/biorefinery.html>
- http://www1.eere.energy.gov/biomass/integrated_biorefineries.html
- <http://www.biorefinery-euroview.eu/biorefinery/public/index.html>

3. INCIDENCIA DOS BIOCOMBUSTIBLES NAS COMUNIDADES RURAIS E O SEU MEDIO AMBIENTE EN PAÍSES DO SUR

Miguel Angel Domenech Rojo

3.1 INTRODUCCIÓN E CONTEXTO

Nun planeta que baseou o seu modelo de desenvolvemento na produción e o consumo de enerxía, é fundamental ser conscientes de que estes dous procesos han de ser sustentables social, económica, ambiental e culturalmente. Non obstante, o progreso dos países desenvolvidos, nos últimos 150 anos, baseouse nun elevado consumo de enerxía e en fontes enerxéticas que deron lugar a unha situación insostible desde o punto de vista socioeconómico e ambiental, ligada fundamentalmente á inseguridade enerxética, a emisión de gases de efecto invernadoiro e a non renovabilidade dos recursos enerxéticos empregados. A carencia e/ou o abuso no consumo enerxético provocou grandes diferenzas, e mesmo enfrontamentos sociais e a degradación e desaparición dalgunhas culturas.

A pesar diso, é indubidable a relación existente entre o desenvolvemento humano e a enerxía. Máis aínda, o acceso á enerxía favorece o acceso a servizos básicos imprescindibles para a vida humana como a auga, a alimentación, a educación ou a saúde e contribúe á consecución dos Obxectivos de Desenvolvemento do Milenio.

Non obstante, as fontes enerxéticas utilizadas ata agora (petróleo, carbón, fundamentalmente) son altamente contaminantes e proveñen de elementos que existen nunha cantidade limitada no planeta, polo que máis pronto ou máis tarde se esgotarán. Por iso, nos últimos anos houbo unha promoción das fontes de enerxía renovables, isto é, fontes que de se explotar racionalmente, poderían procurar enerxía durante un tempo ilimitado. Como consecuencia, existe unha aposta internacional polo uso de fontes enerxéticas renovables no mix enerxético.

3.1.1 Biocombustibles

Nos últimos anos houbo unha promoción das fontes de enerxía renovables, entre as que se atopan os biocombustibles (BC) cando se producen e comercializan baixo



determinadas condicións de sustentabilidade social, ambiental e económica. Para o sector transporte destaca o emprego de BC líquidos, combustibles de orixe renovable cuxa principal aplicación se atopa na actualidade nos motores de combustión dos vehículos.

Os BC prodúcense, principalmente, a partir da fracción biodegradable dos produtos, escouras e residuos de orixe biolóxica procedentes de actividades agrarias (incluídas as substancias de orixe vexetal e animal), da silvicultura e das industrias conexas, así como a fracción biodegradable dos residuos industriais e municipais. A fonte máis importante de produción dos BC líquidos que se producen na actualidade (denominados combustibles de primeira xeración) son os cultivos enerxéticos. Algúns dos principais cultivos empregados na produción de BC son cana de azucre, millo, soia, colza, palma, jatrofa curcas, piñón, cassava etc.

Existen varias razóns para estimular esta promoción de BC a nivel mundial:

- Diminución das emisións de gases contaminantes en países do Norte, incentivado por directivas específicas a nivel da Comisión Europea (CE, 2009)¹.
- Fomento da agricultura nacional, substituíndo cultivos non rendíbles en países do Norte
- Aumento das alternativas enerxéticas en países do Norte e do Sur.
- Autoabastecemento nos países do Sur

Case todas estas razóns responden a elementos macro económico-ambientais, pero o seu desenvolvemento, se é aproveitado convenientemente, pode beneficiar directa e indirectamente tanto os países promotores como as comunidades rurais. No caso contrario, poden producirse graves afeccións ao medio ambiente e aos dereitos humanos, económicos e sociais dos colectivos afectados.

3.1.2 Biocombustibles e o seu impacto

Que as fontes enerxéticas sexan renovables non quere dicir que non teñan un impacto maior ou menor sobre as persoas e ecosistemas presentes nos lugares en que se obteñen. No caso dos BC o grao de controversia é alto cando consideramos os combustibles obtidos a partir de material orgánico, apto ou non para consumo humano.

A peculiaridade dos BC líquidos é que se necesita de grandes superficies de terra e de monocultivos para producilos, que teñen un grande impacto na agricultura tradicional. Desta terra dependen non só as persoas que habitan nela e o seu ámbito, senón tamén todo o ecosistema que nela se asenta e que produce e ha de producir os alimentos suficientes para garantir o dereito á alimentación da crecente poboación mundial.

O sector dos BC experimentou un notable crecemento nos últimos anos, que espera continúe polo menos a curto e medio prazo. A maior parte da demanda destes produtos terá a súa orixe en países ou rexións como a UE, EEUU, China e India e será cuberta fundamentalmente por países do Sur (Arxentina, Brasil, Thailandia, Indonesia, Mozambique, Tanzania etc.).

A nivel mundial, a superficie destinada en 2007 aos principais cultivos de BC alcanzou os 25 millóns de hectáreas, que representan preto do 7% da superficie mundial cultivada de cana de azucre, millo, soia, colza, palma, jatrofa curcas e cassava

(Fischer et al., 2009). Se se cumpren as previsións actuais estímase que a nivel mundial serán necesarios 27 millóns de hectáreas adicionais para cultivos de primeira xeración, das que unhas dúas terceiras partes se situarían en países do Sur (Fischer et al., 2009)¹.

Na actualidade, o comercio de BC non se atopa sometido a ningunha norma internacional específica, máis que as xerais establecidas pola Organización Mundial do Comercio, que non teñen en conta consideracións de desenvolvemento humano e sustentabilidade.

Para cumprir os obxectivos da directiva da Unión Europea 2009/28/CE, prevese que os BC teñan un papel relevante. O seu cumprimento requirirá da importación de grandes cantidades de BC ou materias primas de países do Sur o que, sen dúbida, terá implicacións para a poboación vulnerable destes países.

Da análise do marco normativo europeo existente despréndese unha preocupación institucional respecto das consecuencias que se poden derivar do desenvolvemento dos BC sobre os países do Sur. A pesar disto, aínda non se estableceron criterios para evitar unha afección negativa sobre a poboación do Sur (máis que algúns criterios ambientais), e é posible que pasen varios anos ata que se tomen medidas eficaces ao respecto.

3.1.3 Incidencia sobre o desenvolvemento: ameazas e oportunidades

Desde un enfoque baseado no respecto aos dereitos humanos é preciso analizar a incidencia dos BC sobre o desenvolvemento dos colectivos vulnerables. Esta análise debe condicionar calquera desenvolvemento destes produtos, tendo en conta que diversos indicadores e experiencias internacionais puxeron de manifesto impactos moi negativos.

Existe un gran número de ameazas e oportunidades que se derivan do desenvolvemento dos BC, e que dependen de diversos factores:

- condicións en que se realiza a produción de materias primas: tipos de cultivos, técnicas agrícolas, condicións laborais, transparencia e consulta a grupos de interese etc. Cando se teñen en conta criterios de sustentabilidade na definición destas condicións, a incidencia sobre o desenvolvemento é máis positiva
- obxectivos e plans existentes de promoción dos BC e, en consecuencia, velocidade de desenvolvemento deste mercado. Os actuais obxectivos de utilizar os BC que se deben alcanzar a medio prazo dificilmente incorporarán a tempo medidas e criterios que favorezan a súa sustentabilidade e impidan a súa afección á poboación vulnerable
- marco institucional e normativo dos países do Sur produtores de cultivos enerxéticos. En xeral, o dito marco adoita ser débil en países do Sur, o que dificulta a esixencia e o control de requisitos mínimos para a protección da poboación local e o seu ámbito.

Entre as principais ameazas e oportunidades que presentan os BC para o desenvolvemento humano e sustentable atópanse as indicadas no Cadro I.

Baseándose en todo isto, non é inmediato afirmar que a produción dos BC sexa totalmente positiva ou negativa para o desenvolvemento dos países do Sur, xa que

1. En abril de 2009, a Unión Europea aprobou a Directiva 2009/28/CE que establece en 2020 unha cota mínima do 20% do consumo final bruto de enerxía procedente de fontes renovables. Ademais, cada Estado membro debe conseguir no devandito ano unha cota de enerxía procedente de fontes renovables en todos os tipos de transporte como mínimo equivalente ao 10% do seu consumo final de enerxía.



existen experiencias contrastadas en ambos os dous sentidos. Por tanto, resulta imprescindible avaliar o impacto, tanto a escala global como local, que os BC teñen sobre as persoas e os ecosistemas, desde a produción das materias primas ata o uso polo consumidor final. Non se pode obviar que os BC poden ser unha oportunidade pero tamén unha barreira para o desenvolvemento, sobre todo, da poboación rural.

Ante as ameazas e oportunidades anteriores despréndense as necesidades seguintes:

- aplicar criterios de sustentabilidade ás iniciativas de BC para favorecer as que impacten positivamente sobre o desenvolvemento humano e rexeitar as que produzan efectos nocivos sobre este. Parece ademais evidente a necesidade de prestar especial atención ás grandes explotacións, con maior incidencia sobre o desenvolvemento.
- revisar os actuais obxectivos de promoción de BC establecidos pola Unión Europea e outros países desenvolvidos, para evitar o impacto negativo sobre a poboación vulnerable do Sur.

OPORTUNIDADES	AMEAZAS
Posibilidade de mellora do rendemento de terras xa en explotación e utilización de terras degradadas ou marxinais para a produción dos BC	Diminución da seguridade alimentaria ante a presión que sobre as comunidades e o seu ámbito poden exercer grandes compañías, flutuacións do mercado e de prezos e políticas internacionais de promoción dos BC
Empoderamento das sociedades rurais a través da súa capacitación, aprendizaxe en xestión de recursos propios e creación de redes de traballo local	Vulneración de dereitos humanos, sociais e laborais: salarios escasos, explotación laboral, desigualdades entre traballadores, condicións de seguridade e saúde deficientes, dereito de uso e propiedade do solo
Oportunidade de aumento da seguridade enerxética e autoabastecemento en países pobres tanto a nivel estatal como das súas comunidades	Desestruturación da sociedade civil e destrución de modos de produción e vida tradicionais ante os novos requisitos do mercado (emigración da poboación local, maior rendibilidade de grandes explotacións...).
Potencial de redución de gases de efecto invernadoiro	Afección á biodiversidade e usos do solo: competencia pola auga e o solo, perda da biodiversidade debido á deforestación, utilización de especies alleas ao agrosistema local (en moitos casos cultivos modificados xeneticamente), monocultivos...

Cadro I. Ameazas e oportunidades que presentan os biocombustibles para o desenvolvemento humano e sustentable.

O impacto dos BC depende fortemente de que no seu desenvolvemento se apliquen criterios de sustentabilidade. A análise deste impacto atópase no Informe de Ingeniería Sin Fronteras Asociación para el Desarrollo publicado en outubro de 2009 (ISF ApD, 2009). Para complementar este informe e coñecer de primeira man os impactos dos BC nos países do Sur, ISF-ApD publicou en xaneiro de 2011 os resultados de tres estudos de caso sobre a incidencia dos BC en Nicaragua, Tanzania e Perú, nun informe realizado co apoio da Fundación Biodiversidad e a Fundación de Ingenieros del ICAI para el Desarrollo, que se resumen nos apartados seguintes.

3.2 RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO

Para realizar os estudos de caso elixíronse tres países, tendo en conta os seguintes criterios:



- Países do Sur empobrecidos
- Países que se atopan en estado de produción e comercialización de BC ou ben en situación de estudos, obtención de permisos e asignación de terras.
- Países cuxa situación xeográfica puidese dar resultados de distintos contextos.
- Países onde ISF ApD tivese presenza, co fin de facilitar o desenvolvemento dos estudos.

Con base nestes criterios elixíronse Nicaragua, Perú e Tanzania. Para a realización dos casos en cada un dos países seleccionados, desenvóléronse uns Termos de Referencia baseados na referida publicación (ISF ApD, 2009), con motivo de conseguir un maior grao de harmonización entre os informes e poder posteriormente comparalos.

Os investigadores encargados de realizar estes informes pertencían a organizacións locais con profesionalidade contrastada por ISF-ApD (Solucións Prácticas-ITDG, Sokoine University of Tanzania e Universidade Nacional Autónoma de Nicaragua).

A continuación preséntanse as principais conclusións extraídas dos casos levados a cabo. Os informes completos poden descargarse na páxina Web de Ingeniería Sin Fronteras ApD (ISF ApD, 2011).

3.2.1 Dimensión social

Dereitos humanos, laborais e sobre a terra. Aínda que tanto a nivel internacional como nos países estudados existe algunha normativa relacionada cos dereitos humanos, esta non se lle comunica axeitadamente á poboación ou non é convenientemente aplicada.

No ámbito laboral os países estudados non posúen unha boa lexislación e a súa aplicación en moitos casos é deficiente, polo que as experiencias reportadas non supoñen moita diferenza respecto á situación doutros sectores produtivos. Tamén é destacable que aínda que a aplicación dos dereitos laborais no cultivo dos BC non sexa suficiente, as grandes empresas ou grupos toman algunhas medidas de compensación e de retribución que noutras actividades non existen.

Respecto aos usos da terra, os cultivos para BC necesitan grandes extensións de terreo que deben ser adquiridas ao Estado, municipios, agricultores ou pequenos propietarios. Neste contexto, e tendo en conta o beneficio do investimento para o país, as autoridades alíñanse moitas veces cos investidores. En moitos casos a compra de terra realízase legalmente, pero dado o baixo coñecemento da lexislación dos pequenos propietarios, estes non reciben as compensacións axeitadas. Noutros casos prodúcese a expropiación sen máis, que acontece con máis frecuencia nas áreas ocupadas pola poboación indíxena. Isto atópase agravado pola inexistencia ou falta de actualización de catastros e censos agrícolas.

Seguridade alimentaria. Algúns dos problemas asociados á seguridade alimentaria son crónicos en determinados colectivos dos países do Sur. Aínda que non en todos os casos, a experiencia dos casos estudados revela que os empregados nas compañías de BC, debido aos seus maiores salarios, melloraron en variedade a súa dieta. Non obstante, gran parte da poboación acusa unha maior escaseza de alimentos e de



materias primas e o seu encarecemento. Detéctanse catro causas fundamentais que afectan á seguridade alimentaria en relación cos BC: a redución de terras cultivables dispoñibles e da súa calidade, a degradación da calidade e variedade dos cultivos, o cambio de estratexias agrícolas e métodos e cultivos tradicionais e a dispoñibilidade de recursos hídricos.

Desenvolvemento social de comunidades. A análise dos casos dos tres países indica que as comunidades en que se sitúan plantacións e plantas de procesamento de BC son as que teñen maior desenvolvemento económico e os salarios dos seus empregados superan a media da zona. Tamén son as que reciben máis tecnoloxía e novos métodos de traballo.

Non obstante, son as que mostran maior desequilibrio económico e social e nelas as formas tradicionais de vida foron afectadas mesmo para a poboación non beneficiada pola devandita actividade, en especial a poboación indíxena. Por outro lado, constatouse que nalgúns casos os beneficios na súa maioría van aos intermediarios.

3.2.2 Dimensión económica

Técnicas e tecnoloxías axeitadas: Os BC trouxéronlles ás comunidades novas tecnoloxías e cultivos e métodos máis eficientes, aínda que todo isto non chega aos agricultores locais non involucrados nos monocultivos. Nalgún caso a deforestación causada pola necesidade de novas terras compensouse con plans de reforestación noutras áreas non tan fértiles. Tamén é destacable o emprego en ocasións de cultivos transxénicos que incumpren a normativa local ou internacional.

Economía local: En xeral, percíbese que a implantación de BC nas comunidades locais xera maiores oportunidades de emprego, mellora os servizos sociais (escolas, estradas...) e mellora a renda daqueles que se benefician dos BC. Por outro lado, aumentan os desequilibrios na sociedade e aumenta en ocasións a pobreza e as dificultades de supervivencia, especialmente para algúns grupos non vinculados directamente á produción de BC, ao aumentar o custo da vida xerado polos mellores salarios da poboación empregada nos cultivos enerxéticos. A economía destes grupos tamén se ve afectada polo cambio de vida e a escaseza de terras de cultivo tradicionais.

Nalgún caso as entidades financeiras pechan o crédito a campesiños que habitan preto dos terreos destinados a BC, o que os leva a vender as súas terras aos investidores en BC.

Seguridade enerxética: Moitas iniciativas de BC están máis orientadas á exportación para a compensación de emisións de gases de efecto invernadoiro de países desenvolvidos que ao consumo interno xa sexa estatal ou local. Noutros, os BC mestúranse por lei con diésel e gasolina, contribuíndo ao aumento de prezos e obtendo un menor rendemento na combustión dos vehículos. Nalgúns casos os produtos residuais dos biocultivos como, por exemplo, o bagazo de cana, son utilizados para producir electricidade, que é consumida na planta ou vendida, pero non posta a disposición da poboación rural. Nalgúns casos o criterio para o desenvolvemento dos BC inclúe a seguridade enerxética nacional.

3.2.3 Dimensión ambiental

Protección de ecosistemas e biodiversidade. Agás nun dos casos estudados, a lexislación dos países considerados non recolle o desenvolvemento de estudos pre-



vios de Avaliación do Impacto Ambiental e Socioeconómico (EIAS). En xeral, aínda que os actores son conscientes da necesidade desta tarefa, os ditos estudos non se realizan ou son claramente insuficientes.

A falta de coordinación entre os diferentes órganos reguladores (no ámbito agrícola, transporte, enerxía e minas), deixa lagoas legais que non axudan a unha implantación efectiva da análise social e ambiental. A pesar diso, en xeral, os actores institucionais en todos os países considerados coñecen os efectos positivos e negativos da implantación dos BC.

Os casos analizados sinalan graves ataques aos ecosistemas e á biodiversidade. Aínda que nalgúns proxectos se levan a cabo accións preventivas como o uso de terreos marxinais, estas non adoitan ser prioritarias para os promotores de proxectos, que na súa maioría adoptan medidas de carácter correctivo. Algunhas organizacións locais e ONG intentan corrixir este desequilibrio aínda que con resultados limitados.

Sustentabilidade no uso de recursos e xeración de residuos. A análise dos casos pon de manifesto que a implantación de biocombustibles non se fai dun xeito sustentable, existe sobreexplotación de recursos (ex. hídricos, forestais...) perda de biodiversidade e xeración de residuos. Soamente se aplican medidas correctivas enfocadas a paliar os danos causados cando os efectos colaterais dos cultivos enerxéticos e o procesamento para conseguir os BCs son manifestos,. Un exemplo desta situación prodúcese co desenvolvemento de plans de reforestación para paliar a corta masiva para cultivos de BC.

Moitas veces os danos son irreversibles e en ocasións soamente se aplican medidas ou se realizan estudos pola presión internacional. Esta situación vese reforzada pola inexistencia de estudos de Avaliación de Impacto Ambiental e Socioeconómico (EIAS).

Redución de emisións á atmosfera, contaminación do solo e das augas. De novo este é un ámbito que precisa de estudos de Avaliación do Impacto Ambiental e Socioeconómico (EIAS) aínda que, como se mencionou anteriormente, xeralmente non existen. En xeral, os problemas de contaminación do solo e das augas atopados son numerosos e graves, como é o caso da contaminación das augas freáticas por insecticidas e fertilizantes ou a contaminación do aire por insecticidas. As medidas correctivas adoptadas, nalgúns casos enxeñosas e efectivas, son implantadas de forma correctiva cando xa, en moitos casos, os efectos son irreversibles.

3.2.4 Dimensión transversal

Transparencia. Un factor común en case todos os casos analizados é a ausencia de información ou información manipulada ou incompleta por parte das autoridades e das empresas cara aos campesiños ou propietarios de terras.

Outro dos problemas que se detecta refírese a que a poboación local non coñece ou non está familiarizada coa lexislación existente, e ninguén se ocupa en informar os campesiños dos seus dereitos e deberes. Adicionalmente, a falta de coordinación entre as institucións gobernamentais agrícola, de transporte, de enerxía e de minas axuda a crear confusión debilitando as canles de comunicación.

Consulta e participación en grupos de interese. Moitos dos problemas reportados anteriormente foron desvelados por organizacións do país ou locais, que sinalaron que as medidas correctivas se realizaron tarde e cunha eficacia limitada.



Os procesos de diálogo coas comunidades locais son deficientes, case sempre mantidos entre o goberno nacional ou rexional ou os investidores cos pequenos propietarios. Nalgún caso que as autoridades locais se involucraron, a poboación acaba temendo manipulacións ou subornos. Algunhas organizacións denunciaron problemas relacionados coa participación das comunidades locais, pero unha vez xa iniciados os proxectos.

Responsabilidade social. En diversas ocasións os gobernos de países ou rexións do Sur non teñen unha posición clara á hora de velar polos dereitos da poboación e alíñanse cos investidores. As empresas promotoras de BC raramente chegan a cumprir a lexislación existente e soamente en casos excepcionais van mais alá da devandita lexislación. Algunhas empresas exportadoras buscan cumprir os criterios de certificación pero fano co mínimo aceptable.

Cumprimento de leis e tratados nacionais e internacionais. Constatouse a existencia de diversas normas que afectan dunha ou doutra forma á actividade de produción de BC, pero non existe un marco xurídico específico para BC. Ademais, a lexislación dispoñible non se aplica nin sistemática nin axeitadamente. Nun dos casos estudados existían leis específicas para BC, pero estas tampouco se aplicaban na súa totalidade.

A esta situación hai que engadir que a poboación local descoñece as leis e ninguén os informa, agás en casos concretos a través de organizacións independentes. Nalgún caso comprobouse tamén que a normativa internacional tampouco se respecta.

3.3 PRINCIPAIS CAUSAS DOS PROBLEMAS ATOPADOS

Inicialmente a poboación rural ve a implantación dos BC como unha oportunidade de desenvolvemento e mellora do seu nivel de vida. Estas expectativas vense materializadas durante a fase inicial dos proxectos ao xerarse emprego e mellorar o nivel de vida dos traballadores. Porén, a maior parte da poboación local percibe pouco a pouco problemas asociados en termos económicos, de desequilibrios sociais e ambientais, que producen desmotivación entre a poboación rural, que advirte que os beneficios non quedan na comunidade.

Unha análise exhaustiva dos datos obtidos nos casos analizados revela as seguintes causas dos impactos xerados:

- Falta de lexislación apropiada e non adaptada á realidade local, ou unha aplicación desta inadecuada ou insuficiente
- Carencia total de información á poboación afectada, ou transmisión de información nesgada ou insuficiente
- Inexistencia de estudos de Avaliación de Impacto Ambiental e Socioeconómico (EIAS), que non son realizados ou se levan a cabo sen o rigor necesario
- Preponderancia dos macro obxectivos gobernamentais sobre as garantías sociais e ambientais das comunidades locais.

3.4 PROPOSTAS

Para poder asegurar que os BC non afecten negativamente á poboación pobre dos países do Sur e aproveitar as oportunidades que formulan, ISF ApD propón avanzar nas seguintes cuestións:



- Desenvolver normas de obrigado cumprimento e instrumentos voluntarios adicionais, que inclúan criterios de sustentabilidade sociais, ambientais e económicos que teñan en conta a poboación do Sur. Prestar especial atención ás iniciativas de grande escala.
- Revisar os obxectivos, plans e prazos existentes de promoción de BC para asegurar a incorporación de medidas, criterios e instrumentos que favorezan a súa sustentabilidade e impidan o prexuízo á poboación vulnerable, como por exemplo a realización previa e independente de Estudos de Impacto Ambiental e Social.
- Empregar materias primas que non xeren unha presión adicional sobre as terras agrícolas actuais e a seguridade alimentaria en xeral, e a das poboacións rurais en que se producen en particular. Hase de asegurar que os BC non interfiran na subministración suficiente e variada de alimentos á poboación rural máis desfavorecida, preferentemente na produción local.
- Empregar terras improdutivas e marxinais, aínda que asegurando que non sexan susceptibles de ser utilizadas como terreo agrícola produtivo para asegurar a alimentación da poboación, e mellorar os rendementos produtivos nas zonas actuais.
- Evitar o emprego de terras que polo seu alto valor ecolóxico han de permanecer protexidas.
- Promover a análise dos efectos directos e indirectos asociados á explotación a grande escala de BC.
- Integrar a poboación e as entidades locais na toma de decisións vinculadas ao desenvolvemento dos BC, tanto a nivel político-normativo como na cadea de valor.
- Fomentar a asociación de campesiños-produtores locais e a súa integración en organizacións empresariais propias que desenvolvan a comercialización do produto obtido, evitando todo tipo de discriminación.
- Implementar cursos de capacitación agrícola para os produtores, mellorando así o proceso produtivo en conxunto.
- Facer promoción de medidas que leven a unha contención no consumo enerxético desmesurado de cidadáns de países desenvolvidos
- Fomentar a utilización en países do Sur da enerxía producida a través de BC, sempre que sexa de forma sustentable e facilitarlle o acceso a esta aos colectivos vulnerables.

REFERENCIAS

- Fischer G., Hizznyik E., Prieler S., Shah M. e Van Velthuisen H. (2009) Biofuels and Food Security. Land Use Change and Agriculture Program. p. 228. Viena, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA).
- ISF ApD (2009). Incidencia de los biocombustibles sobre el desarrollo humano. Análisis y certificación social. Madrid, Ingeniería Sin Fronteras Asociación para el Desarrollo (accesible en: <http://isf-apd.org/wp/tierra/dia-de-la-tierra/etiam-massa-sapien/>).
- CE (2009). Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- ISF ApD (2011). La incidencia de los biocombustibles en los países del sur. Estudios de caso en Perú, Tanzania y Nicaragua. Página Web www.isf-apd.org/tierra.



4. CULTIVOS ENERXÉTICOS E PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS NA GALIZA: SON COMPATÍBEIS?

Lidia Senra

4.1 PERDEMOS O RURAL

Antes de entrar a responder esta pregunta cómpre analizar a fondo o por que, e o para que dos cultivos enerxéticos e tamén os impactos de tipo social e ambiental.

Parece que agora, e de repente, os nosos gobernantes descubriron que os agro-combustíbeis van ser a solución máxica a un montón de problemas: contaminación, crise climática, crise enerxética...

Pero a realidade amosa que non é posíbel resolver ningún dos problemas a que nos enfrontamos se non hai un cuestionamento profundo dos modelos de desenvolvemento, de consumo, produción e mercado implantados polas políticas neoliberais desta fase do capitalismo. Políticas que, no caso da agricultura e da alimentación provocaron graves danos sociais e ambientais en todo o planeta e contribúen fortemente ao quentamento global e á crise enerxética.

Galiza non é unha excepción: aldeas totalmente abandonadas, problemas ambientais nalgúns zonas ligados á concentración e ao modelo de produción, problemas ligados aos incendios forestais, deslocalización da produción, dependencia alimentaria, desarticulación da nosa cultura alimentaria, destrución do pequeno comercio e da venda en circuítos curtos pola implantación das grandes superficies, perdas de postos de traballo, directos e indirectos, no medio rural, perda da cultura alimentaria, entre outros.

A vida no medio rural vai desaparecendo e canda ela os servizos de proximidade, o que provoca que as persoas que aínda permanecemos nel, teñamos que percorrer cada vez distancias maiores para acudir ao posto de traballo ou para acceder aos servizos públicos. Ao mesmo tempo, prodúcese un importante movemento diario de persoas que habitan nas cidades e desenvolven o seu traballo no medio rural, fundamentalmente na sanidade, no ensino ou en concellos. Un transporte público



case inexistente no medio rural, e sen a frecuencia que se precisaría, provoca que, practicamente todos estes desprazamentos, se fagan en coches particulares co que iso leva consigo.

Outro asunto clave na emisión de gases é o comercio en xeral e o de alimentos en particular. Os alimentos básicos, que todos ou case todos os países poden producir para alimentar ao seu pobo, actualmente viaxan miles e miles de quilómetros. No libro Supermercados no gracias coordinado por Xavier Montagut e Esther Vivas, póñense como exemplo de alimentos viaxeiros os produtos dunha comida tradicional de domingo en Inglaterra, que percorren os quilómetros equivalentes a darlle dúas voltas ao mundo.

Pero aquí no noso país, se nos damos unha volta polas grandes superficies e a pouco que nos fixemos, podemos atopar froitas e verduras que percorren miles e miles de quilómetros. Mazás, peras, fabas de Arxentina que viaxan polo menos 10.000 quilómetros; uvas de Chile 10.600 quilómetros; granadas da India, 7.600 quilómetros; espárragos da China, 9.300 quilómetros; plátanos do Ecuador, 8.500 quilómetros; garavanzos de México, 8.700 quilómetros; sandías e melóns de Brasil, 7.700 quilómetros... Podemos atoparnos, nestes mesmos lugares, con lácteos e cárnicos que tamén viaxan o seu para chegaren á nosa mesa.

Ninguén dubida de que as labregas e os labregos da Galiza, cunha política baseada na soberanía alimentaria, serían quen de producir froitas e verduras de tempada, leite e derivados, así como a carne e derivados, en cantidade suficiente para satisfacer as necesidades alimentarias básicas do noso país. Resolver a crise enerxética, responder á preocupación do quentamento do planeta, pasa por tratar estas pequenas cuestións do día a día. Algo que obviamente non lles interesa ás grandes transnacionais.

Por iso as solucións que nos ofrecen nos foros oficiais, sempre son falsas solucións. Son receitas apuntadas por e para as transnacionais, co fin de que sigan aumentando o seu negocio á costa dos dereitos das persoas e do planeta. Estas solucións e os agrocombustíbeis non son unha excepción, constitúen outra nova vía para seguir transferindo diñeiro público a ámbitos privados. Iso si, os poderes públicos aproveitan as preocupacións sociais polo ambiente e pola creación de postos de traballo para xustificar decisións nefastas para as clases populares, e arguméntano de tal maneira que, como moito, o único que se chega a cuestionar, como pasou na Galiza cos eólicos, é a quen se lle reparte ou a quen se lle concede o dereito a instalarse. Polémica bastante estéril no sistema actual, xa que ademais de non resolver nada a nivel social, tampouco garante que, en calquera momento, calquera empresa poida vender a unha transnacional, poñendo en perigo os postos de traballo e traspasando o diñeiro público que teña recibido.

Os agrocombustíbeis que se veñen vendendo, por parte dos poderes públicos desde hai tempo para combater o cambio climático, ademais de non ser unha excepción en canto ao intento de comerciar con todo, tampouco achegan ningunha solución real contra a crise do clima ou a crise enerxética. Polo que xa sabemos a estas alturas, todo indica que van contribuír a agravar moitos dos xa existentes e, como afirma a Vía Campesina¹ “se temos en conta o propio ciclo de produción, transformación e distribución dos agrocombustíbeis, non se producen menos gases de efecto invernadoiro que cos combustíbeis fósiles” (Vía Campesina, 2008). Porén, para a Vía Campesina, “unha nova alianza dalgúns gobernos coas grandes empresas químicas, de automoción, do petróleo e da agroindustria están promovendo os agrocombustíbeis co único obxectivo de gañar diñeiro. Estas grandes transnacionais

1. Vía Campesina. Movemento labrego internacional de que o SLG forma parte.



manipulan a preocupación social polo cambio climático e a crise enerxética e lánzanse á produción de agrocombustíbeis de xeito que manteñan e fortalezan o seu modelo produtivo agroindustrial. Fano sabendo que este modelo é, en si, unha das principais causas do cambio climático e en particular polo seu consumo intenso de enerxía”.

4.2 CULTIVOS ENERXÉTICOS NUN MUNDO CON FAME: ONDE ESTÁ A ÉTICA?

Indo agora á cuestión da compatibilidade entre os cultivos enerxéticos e a produción de alimentos, tamén é evidente que son totalmente incompatíbeis. Un dos principais problemas que afecta hoxe á humanidade é a fame. Mil millóns de persoas no mundo, segundo a FAO, padecen de fame e desnutrición, sobre todo nos países do Sur. Dispor de terra para producir alimentos é clave para acabar coa fame.

A Unión Europea propón como obxectivo, que no ano 2020 o 10% do consumo total de carburantes sexan agrocarburantes, e os Estados Unidos, un terzo en 2022. É evidente que os países ricos non dispoñen da tanta terra suplementaria para producir os agrocombustíbeis que precisarían para acadar estes obxectivos, entón onde van producir?

A Vía Campesina, no documento titulado “O campesiñado produce alimentos mentres que os agrocombustíbeis industriais xeran fame e pobreza” (Vía Campesina, 2008) en que fixa a súa posición sobre os agrocombustíbeis, di o seguinte: “as cifras provocan pavor, xa que estamos falando de millóns de hectáreas e miles de millóns de dólares: o goberno da India está considerando a sementeira de 14 millóns de hectáreas con “jatropa”, o Banco Interamericano de Desenvolvemento anunciou que Brasil ten 120 millóns de hectáreas dispostas para o cultivo de agrocombustíbeis e un lobby empresarial indica que hai 397 millóns de hectáreas dispoñíbeis en 15 países Africanos. Estamos falando de expropiacións a unha escala sen precedentes”.

En todos estes países segue sen resolverse o problema da fame. Como afirma a Vía Campesina “é inmoral producir agrocombustíbeis nun mundo con fame”. Pero aquí hai outra cuestión en xogo e podemos ver como a incompatibilidade tamén se manifesta na cuestión da auga, imprescindible para a vida e tamén para a produción de alimentos. Para producir un litro de etanol, a partir do millo, utilízanse entre 1200 e 1300 litros de auga”.

O impacto dos agrocarburantes sobre a crise alimentaria xa foi comprobado, pero ademais contribuíron de maneira importante na especulación sobre a produción alimentaria dos anos 2007 e 2008. Un informe do Banco Mundial afirma que, en dous anos, o 85% do aumento do prezo dos alimentos que precipitou a 100 millóns de persoas por baixo da liña da pobreza (o que supón fame) foi influenciado polo desenvolvemento da agroenerxía. Por esta razón, Jean Ziegler, durante o seu mandato de Relator Especial das Nacións Unidas polo Dereito da Alimentación cualificou os agrocarburantes de “crime contra a humanidade” e o seu sucesor o belga Olivier De Schutter pediu unha moratoria de cinco anos para a súa produción.

Ademais da competencia pola terra, atopámonos tamén, e como consecuencia directa da dependencia alimentaria que se xerou ao orientar as producións de alimentos cara ao mercado mundial, con que as grandes empresas que comercializan os produtos agrícolas, son as que deciden se os canalizan no mercado alimentario



ou no de agrocombustíbeis, segundo os seus intereses. Estímase que os agrocarburos son responsábeis dun 30% da subida dos prezos de venda ao público dos alimentos, subida que non repercutiu para nada nos prezos que perciben os labregos e as labregas polos seus produtos.

En xaneiro de 2011, a prensa daba conta das fortes mobilizacións en Alxeria polo encarecemento dos alimentos. O Sindicato Labrego Galego denunciaba unha forte subida dos custos da alimentación animal. Outra vez a especulación, outra vez, entre outros factores, a competencia dos cultivos enerxéticos. Como se pode observar estamos ante un problema global e cómpre velo desde esa perspectiva para analizar con rigor e comprender todos os impactos no noso país.

4.3 QUE PASA NA GALIZA?

Cómpre destacar que as políticas agrarias e alimentarias que vimos sufrindo desde a entrada no Mercado Común Europeo, fixeron de nós na actualidade un país moi dependente en alimentación humana e en alimentación animal e tamén provocaron unha forte redución da nosa superficie agraria útil.

Moitas das nosas terras xa foron expropiadas durante a ditadura para embalses ou centrais térmicas, e outras foron utilizadas para a plantación de piñeiros e outras especies forestais de crecemento rápido para alimentar as celulosas.

Pero o modelo de desenvolvemento capitalista segue presionando e, coa democracia, a historia parece que se repite na nosa nación, e así, o noso territorio segue sendo ocupado por minas, parques eólicos, plantacións masivas de eucaliptos e piñeiros en terras agrarias. Todo isto, xunto coa especulación urbanística, mingou enormemente a nosa superficie agraria útil. Considérase que pasamos dun 33% no ano 86 (data de entrada no Mercado Común Europeo) a un escaso 20% na actualidade.

O cadro I é un pequeno exemplo da dependencia alimentaria que se constata a pouco que se consulten os escasos datos que hai sobre o particular.

Segmento	Producción propia á venda (miles Tm)	Compra dos fogares galegos (miles Tm)	Déficit
Cereais Panificación	24.463	134.583	110.120
Legumes, horta e froita*	163.213	464.447	301.234

*Tanto fresca como procesada. Fonte: elaboración propia

Cadro I. Balance agroalimentario de Galiza en alimentos vexetais.

No referente a alimentación animal, cómpre dicir que xa nos anos oitenta Galiza importaba máis de 4 millóns de toneladas de millo e 2 millóns de toneladas de soia para a produción de leite e carne. Tendo en conta que a produción aumentou e a superficie agraria diminuíu, a día de hoxe o nivel de dependencia en alimentación animal é moito máis forte. Cómpre resaltar igualmente que a produción mundial de agrocarburos nestes tres últimos anos veu contribuíndo xa dun xeito importante na alza e especulación cos prezos na alimentación animal. O sector gandeiro na Galiza xa está sufrindo directamente as consecuencias da produción mundial de agrocombustíbeis.

A segunda consecuencia que terá para o agro galego a proliferación de aproveitamentos agroenerxéticos, tendo en conta que para producir agrocombustíbeis com-



pren terreos axeitados, xunto coa nosa estrutura parcelaria e demográfica, é un impacto moi negativo sobre o acceso á terra, tanto para as explotacións existentes como para as persoas que se queiran instalar e condicionará fortemente a viabilidade de moitísimas explotacións, sobre todo de carne e leite.

No ano 2008, apareceu o primeiro regulamento para a instalación de centrais de agromasa na Galiza. Isto vai supoñer, e xa empeza a ser unha realidade, unha enorme competencia e presión polas terras para cultivos enerxéticos. Nestes momentos hai explotacións que viron como as terras que pretendían alugar foron xa alugadas por empresas para este negocio, ou que simplemente cos prezos agrarios actuais non poden pagar os prezos que ofrecen neste momento, mais adiante xa se verá. Empresas como Ence alugan terras para plantar eucaliptos que en cinco ou sete anos estarán listos para cortar para agromasa.

A incompatibilidade pois, no noso país, entre a produción alimentaria e a agroenerxética está clara. Non podemos seguir perdendo superficie agraria útil, cumpriría unha política moi activa para recuperar a terra que precisamos para asegurar a nosa alimentación básica.

4.4 RAZÓNS PARA A INTERVENCIÓN SOCIAL

Parece que os nosos gobernantes están empeñados en poñer o país en perigo ao seguir afondando na dependencia alimentaria e intentando converter o medio rural nun ermo para entregalo rapidamente ás empresas de produción de enerxía.

Ademais cómpre ter en conta as pretensións das multinacionais de introducir especies transxénicas baixo a propaganda de que van ser útiles na loita contra o cambio climático. Este é un aspecto que haberá que ter moi en conta e cómpre armarse para combatelo, sobre todo nun país como o noso onde normalmente este tipo de debates non chegan á sociedade.

Cómpre pois prestar moita atención porque a presión vai ser moita a xulgar pola cantidade de diñeiro que gobernos e fundacións privadas están metendo na investigación en enxeñaría xenética.

Neste contexto, a nova Lei de augas de Galiza aprobada en novembro de 2010 e as Directrices de Ordenación do Territorio aprobadas no Consello da Xunta recentemente, son moi preocupantes.

A Lei de augas, que supón a privatización desta establecendo a obriga de pagar por usala e traspasando todas as competencias á empresa augas de Galiza, abre as portas para que a auga a use quen teña capacidade de a pagar. As directrices de Ordenación do Territorio, case non teñen en consideración a actividade agraria, e se a iso lle engadimos a reforma da lei do solo imposta vía decreto de acompañamento dos orzamentos de Galiza, atopámonos cun nivel de desprotección do solo agrario nunca antes coñecido na Galiza.

Por outra banda, acabamos de coñecer a solución do concurso eólico da Xunta de Galicia, onde por certo que o que se dilucidaba non era a cantidade de parques, senón a quen se lle concedía o dereito a instalalos. No horizonte, varias decenas de novos parques eólicos ou a ampliación dalgúns dos existentes. Ademais das consideracións de tipo ambiental e paisaxístico, novas e graves presións sobre a terra e sobre as labregas e os labregos.



O panorama é claro, os mellores vales asolagados polos embalses, nos montes aeroxeradores, nas terras de labor, eucaliptos para agromasa,... os labregos e as labregas, desprazados e as explotacións agrarias condenadas a desaparecer. Somos conscientes a nivel individual e colectivo do que supón a nosa cada vez maior dependencia alimentaria?, somos conscientes como pobo de que estas medidas hipotecan a recuperación da terra para producir a nosa alimentación e do que iso pode supoñer nunha época de crise como a actual e que ademais parece ir para longo? somos conscientes de que o noso territorio nacional está sendo ocupado polas empresas produtoras de enerxía, relegando a poboación a vivir nunha pequena franxa do territorio? e, por último, pensa alguén que pode sobrevivir a nación galega reducida a unha franxa urbana situada no eixo atlántico?

4.5 GALIZA NO CONTEXTO DA GLOBALIZACIÓN. EXISTEN SOLUCIÓNS?

Temos pois, en resumo, que a alimentación da nosa ganaría depende cada vez máis do exterior (da importación de millo e soia), a cidadanía cada vez dependemos máis dos alimentos da gran distribución. O mesmo pasará coa auga se non impedimos que se privatice. Mala base para as e os que aspiramos a ser donos do noso destino como pobo. Estas decisións minan a base para acadar a Soberanía Alimentaria do pobo galego, imprescindible para sustentar a Soberanía Nacional.

O fracaso estrepitoso dos cumios sobre o cambio climático de Copenhague ou de Cancún poñen de manifesto a falta de vontade dos gobernos de poñer alternativas reais ao cambio climático e descubren que o único que realmente defenden son as directrices que lle marcan as grandes corporacións transnacionais. Por outra banda, cada vez está máis claro que ningunha solución proposta polo neoliberalismo, nin polas institucións financeiras, nin polo capital transnacional, responsábeis directos da crise climática, do quentamento global e da crise de acceso aos alimentos, vai responder ás necesidades da sociedade e do planeta. Para tratar a crise climática e a crise enerxética cómpre ir ao fondo da cuestión, cómpre establecer medidas que acometan as causas verdadeiras do quentamento global, establecendo políticas que reduzan o consumo e a dilapidación de enerxía no transporte, na industria, na agricultura...

Cómpre que as distintas institucións e instancias de goberno abandonen a pasividade que teñen ante as graves situacións a que se enfrontan as clases populares e as poboacións labregas ante o avance do negocio agroenerxético. Cómpre que a sociedade no seu conxunto actúe para forzalas a antepoñer os dereitos das persoas que din representar e o dereito á alimentación por enriba dos beneficios do capital.

Polo que respecta ás políticas agrarias e alimentarias, o Sindicato Labrego Galego², organización integrada na Coordinadora Europea Vía Campesina e en Vía Campesina Internacional, ten moi claro que existen solucións radicalmente diferentes e posíbeis. As políticas agrarias e alimentarias poden achegar unha parte moi importante desas solucións.

Un informe elaborado por Grain³, recolle que o modelo de agricultura industrial imposto polas políticas agrarias neoliberais é o responsábel directo do 30% das emisións de gases de efecto invernadoiro (Grain, 2007, 2009). Se a isto se lle engaden as emisións polo procesamento, envasado e transporte de alimentos estímase que o sistema agroalimentario no seu conxunto é responsábel de entre o 44 e o 57% das emisións.

Uniterre (organización labrega suíza que tamén forma parte de Coordinadora Europea Vía Campesina) ten calculado que levar un quilo de espárragos desde México

2. <http://www.sindicato-labrego.com/>

3. Organización internacional sen fin de lucro que apoia a labregas e labregos con producións a pequena escala e a movementos sociais nas súas loitas por lograr sistemas alimentarios baseados na biodiversidade e controlados comunitariamente.



a Suíza precisa 5 litros de petróleo; un quilo de espárragos producido en Suíza gasta 0,3 litros de petróleo para chegar aos mercados suízos (Vía Campesina, 2007).

4.6 PROPOSTAS PARA UNHA POLÍTICA AGRARIA COMÚN NA UE

A Unión Europea atópase inmersa neste momento no debate sobre a nova Política Agraria Común para despois de 2013. É unha boa oportunidade de responder a estes desafíos, elaborando unha nova política agraria e alimentaria no marco da Soberanía Alimentaria e fóra da Organización Mundial do Comercio. Trátase de establecer medidas para:

- Priorizar a produción labrega e en mans de labregas e de labregos, fronte á agricultura industrial; de priorizar a produción de alimentos para o propio pobo, fronte á produción para os mercados internacionais; priorizar a produción local para o mercado local ou de proximidade.
- Promover modos de produción baseados na agroecoloxía. A produción industrial xera unha cantidade importante de emisións de gases de efectos invernadoiro así como un forte consumo de enerxía, en Europa o 40% da enerxía consumida nas explotacións agrarias é polo uso de fertilizantes nitroxenados.
- Promover políticas enerxéticas sostíbeis, reducindo o consumo de enerxía.
- Promover o consumo responsábel e local.

Todo isto, ademais de reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro, relocalaría as producións e os mercados, xerando riqueza en todos e cada un dos países que formamos parte da Unión Europea e permitiría o desenvolvemento dos países do Sur. Os labregos e as labregas de Galiza volveríamos a producir a alimentación básica para alimentar a cidadanía galega. Sería a verdadeira solución aos problemas derivados da desertización do medio rural. A relocalización da produción agraria suporía tamén a xeración de postos de traballo indirectos que volverían darlles vida ás vilas galegas. Isto non é tan difícil, cómpre só, cando se elaboran as políticas, pensar nos dereitos das persoas e dos pobos antes que nos intereses do gran capital.

REFERENCIAS

- Grain (2007). ¡Paremos la fiebre de los agrocombustibles!. En <http://www.grain.org/article/entries/1150-paremos-la-fiebre-de-los-agrocombustibles> (último acceso: 01/02/2011).
- Grain (2009). The international food system and the climate crisis. En <http://www.grain.org/article/entries/734-the-international-food-system-and-the-climate-crisis> (último acceso: 01/02/2011).
- Vía Campesina (2007). Los pequeños productores y la agricultura sostenible están enfriando el planeta. En http://www.viacampesina.org/sp/index.php?option=com_content&task=view&id=416&Itemid=37 (último acceso: 01/02/2011).
- Vía Campesina (2008). “El campesinado produce alimentos, los agrocombustibles generan hambre y pobreza”. Posicionamiento de Vía Campesina 07-07-2008. En <http://www.viacampesina.org/> (último acceso: 01/02/2011). Tamén en: <http://proyecto.ecofondo.org.co/downloads/VIA%20CAMPESINA-POSICION%20SOBRE%20AGROCOMBUSTIBLES.pdf> (último acceso: 01/02/2011).



5. PROXECTO DE BIOMASA NA COMUNIDADE VECIÑAL DE MONTES DE XINZO (PONTEAREAS)

Carmen Boente Cima

5.1 O PROXECTO: RECOLLIDA E APROVEITAMENTO ENERXÉTICO DE BIOMASA PRIMARIA

A mediados do ano 2006, cunha Xunta de Galicia proclive ao desenvolvemento dunha política forestal integrada no desenvolvemento rural, redáctase a “Proposta de aproveitamento da biomasa forestal primaria¹ do monte veciñal en man común e de instalación dunha planta de produción de calor no Centro Multiusos da Comunidade de montes de Xinzo. Ponteareas (Pontevedra)”. Esta proposta fíxose chegar á Dirección Xeral de Montes e Industrias Forestais e ao Instituto Enerxético de Galicia, ambos os organismos representaban entón a Galicia, xunto coa Asociación Forestal de Galicia, como socios, no proxecto de cooperación transrexional Enersilva Promoción del uso de la biomasa forestal con fines energéticos en el suroeste de Europa. En xuño de 2007 asinouuse o “Convenio de colaboración para o fomento do aproveitamento da biomasa forestal primaria en Galicia” entre a Consellería do Medio Rural, a Consellería de Innovación e Industria, a Asociación Forestal de Galicia e a Comunidade de Montes Veciñais en Man Común de Xinzo.

No marco deste convenio pretendíanse levar a cabo, entre outras, as seguintes actuacións:

- Dotar a Comunidade de Montes do equipamento e da maquinaria forestal necesarios para facer o aproveitamento mecanizado da biomasa forestal primaria que produce o monte.
- Dotar a Comunidade de Montes dunha nave aberta e diáfana para almacenar e protexer a estela procedente da biomasa.
- Dotar o Centro Multiusos (Centro Cultural Xinzo) dunha planta para a produción de calor e auga quente e dos complementos necesarios para o seu correcto funcionamento: depósito da estela, alimentación automatizada e rede de distribución de auga quente no edificio.
- Difundir o sistema entre expertos, comunidades de montes e silvicultores galegos.

1. No caso dos montes galegos, a biomasa forestal primaria estaría formada polos materiais vexetais procedentes de coidados silvícolas, como son as podas, selección de brotes, cortas de aclareo, cortas fitosanitarias e rozas; residuos de aproveitamentos madeireiros, sexan procedentes de cortas finais ou de cortas intermedias, leñas e material vexetal procedente de cultivos enerxéticos, leñosos ou herbáceos.



O proxecto integraba nunha escala mínima (un só monte e un só consumidor), o proceso completo da recollida, quebrado, almacenamento e distribución ao cliente final da biomasa forestal primaria que se producía no monte veciñal de Xinzo. Outro obxectivo era que este esquema básico habería de poder ser reproducido, e ampliado, noutros lugares, sempre preto da fonte do recurso e preto dos centros consumidores. De aí o seu carácter divulgativo de experiencia piloto.

A Comunidade de Montes de Xinzo, cun monte veciñal de 710 hectáreas, xestionado baixo as directrices dun proxecto de ordenación que arranca do ano 1993, coñecía o potencial do seu monte para a produción de biomasa forestal primaria a teor dun traballo que a Asociación Forestal de Galicia realizara no ano 2005 no marco do proxecto de cooperación internacional Biorreg-Floresta.

O traballo estimou tanto a biomasa forestal primaria que se produce anualmente no monte -aproximadamente 146 toneladas de materia seca- como a utilizable, é dicir, a que resulta viable aproveitar e extraer do monte. Esta última cifra era de 86 toneladas de materia seca ou 107 toneladas de materia ao 25% de humidade. Exemplos desta biomasa móstranse na Figura 1.

2. O estéreo é unha unidade de volume que se utiliza no ámbito forestal, equivalente a un metro cúbico. Neste caso sería a cantidade de estelas que caben nun metro cúbico, ou “metro cúbico aparente”, porque inclúe madeira e mais aire.

As 107 toneladas de biomasa forestal primaria comercialmente seca (25% de humidade) equivale aproximadamente a 535 estéreos² de estela. Cantidade máis que suficiente para atender as necesidades da planta de produción de calor que se proxectaba (150 Kw térmicos).

Tamén contaba a Comunidade con persoal propio para os traballos de xestión e conservación do monte veciñal e maquinaria diversa, entre a que se atopaba un equipo tractocargador composto por tractor, guindastre e remolque equipado con baldeiras, que permiten o seu uso no transporte da estela.



Figura 1. De esquerda a dereita: a) Plantación de piñeiro do país aclarada e podada (idade, 19 anos), b) Restos de corta de eucalipto, c) Rareo de piñeiro.

A sinatura do Convenio permitiu incrementar o parque de maquinaria da Comunidade coa adquisición dunha esteladora móbil e acometer reformas no remolque, para aumentar significativamente a súa capacidade de carga, así como na propia esteladora para permitir a alimentación mecanizada ademais da manual (Figura 2).

Permitiu así mesmo a construción, nun lugar céntrico do propio monte veciñal, dunha nave para o almacenamento da estela, e, xa no ámbito do Centro Cultural, a construción da sala que albergaría a caldeira e mais o silo de alimentación e a instalación no edificio da rede de calor e os elementos radiantes necesarios.

O orzamento do proxecto ascendía á cantidade de 276.859,00 € cuxas achegas ao financiamento serían as seguintes:

- Comunidade de Montes de Xinzo:	72.059,00 €
- Consellería do Medio Rural:	96.900,00 €
- Consellería de Innovación e Industria:	96.900,00 €
- Asociación Forestal de Galicia:	11.000,00 €



Biotrituradora e remolque modificados



Nave para almacén de biomasa



Sala de caldeiras e silo (construción)



Interior da sala de caldeiras

Figura 2. Instalacións creadas polo proxecto.

5.2 A COMUNIDADE DE MONTES DE XINZO (PONTEAREAS)

A Comunidade de Montes Veciñais en Man Común de Xinzo é a propietaria do monte veciñal en man común “Seixo e Forna e Costa Cabernouro” de 710 hectáreas de superficie que está situado na parroquia de Xinzo, no concello de Ponteareas. Esta parroquia limita cos concellos de Mos e O Porriño e ten unha superficie de 1.594 hectáreas, cunha poboación de 1.256 habitantes. Está situada a 5 km do centro urbano de Ponteareas, a 6 km de Porriño e a 20 km de Vigo. Ao pé da estrada nacional N-120 e con accesos á autovía das Rías Baixas (A-52) na propia parroquia, a súa rede de comunicacións é excelente.

O monte veciñal de Xinzo, como xa se mencionou, ten unha superficie de 710 hectáreas das que 521 ha se atopan arborizadas e en produción. A superficie está distribuída en dous perímetros: un de 190 ha e outro de 520 ha. As masas arborizadas ocupan o 73% da superficie do monte e contan coa seguinte distribución actual:

- Pinus pinaster adulto:	60 ha
- Pinus pinaster novo:	196 ha
- Eucalyptus globulus adulto:	97 ha
- Eucalyptus globulus novo:	93 ha
- Frondosas caducifolias e outras:	75 ha



O resto destínase a canteiras, infraestruturas, áreas improdutivas e matogueiras nas partes máis altas do monte e áreas de uso social e recreativo e de instalacións.

A actividade forestal neste monte é moi importante, apróveitanse de forma sosti-da aproximadamente 10 ha anuais de arborizado en cortas finais e aplicando trata-mentos silvícolas nunha superficie de 30 ha anualmente. A produción de madeira sitúase entre 2.000 e 5.000 m³ anuais.

Existe unha gran porcentaxe de masas novas de piñeiro que nos vindeiros anos requirirá a aplicación de coidados silvícolas, rareos e podas, polo que a produción de biomasa se incrementará significativamente.

A comunidade de montes está formada na actualidade por 245 veciños comunei-ros distribuídos principalmente nos barrios de Portela, Parada, Bouzalonga, Rocha, Pereiro, Picoto, Confurco e Souto. A Xunta Rectora da comunidade de montes está composta por nove comuneiros e presidida por Carmen Boente Cima.

A Comunidade de Montes é socia e membro fundador da Asociación Forestal de Galicia e xestiona de forma directa o monte veciñal co apoio desta organización. O monte veciñal, clasificado como tal a finais do ano 1979, dispón dun proxecto de orde-nación forestal elaborado en 1993 e converteuse daquela no primeiro monte veciñal de xestión privada con instrumento de ordenación en Galicia. É un referente e un exemplo de xestión forestal sostible, que recibe todos os anos numerosas visitas de sil-vidutores, comunidades de montes e alumnos de distintas escolas forestais galegas.

5.3 O EDIFICIO DO CENTRO CULTURAL XINZO

A construción do edificio do Centro Cultural, propiedade da Comunidade de Montes de Xinzo, foi financiada con recursos económicos do propio monte veciñal. Conta con 1.670 m² construídos, repartidos en catro andares (soto, semisoto, baixo e primeiro) e na actualidade alberga as seguintes dependencias: salón de actos con capacidade para 250 persoas (con camerinos), biblioteca, sala e locais insonorizados de ensaio para músicos, ximnasio, cafetería, sala de exposicións, sala de reunións, sete espazos para oficinas, planta fotovoltaica na terraza do edificio e diversos espazos para usos varios.

Desde a súa inauguración no ano 1991 converteuse no lugar de acollemento das diversas actividades socioculturais que se levan a cabo na parroquia e na sede social das distintas entidades asociativas existentes nesta: a propia Comunidade de Montes, a asociación de veciños, a sociedade de caza, o grupo de baile rexional, a banda de música xuvenil, a asociación cultural, a asociación xuvenil, o club de tiro, a asociación de coutadas, o club de fútbol e o club de fútbol sala. Así como tamén o é da oficina da Asociación Forestal de Galicia para o sur do país e da empresa de sil-vidultura Selga, S.L.

O edificio sitúase no núcleo poboacional principal da parroquia de Xinzo. A súa vinculación coa vida cotiá da maioría dos habitantes da parroquia é ineludible debi-do ás múltiples actividades diarias que nel se desenvolven e en que participan os veciños e as veciñas de Xinzo, e mesmo do contorno.

5.4 O APROVEITAMENTO DA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA

Dadas as características do monte veciñal de Xinzo –disposición aliñada da maioría do arborizado, gran densidade de camiños forestais, pendentes medias de



fortes a moi fortes, abundancia de tratamentos silvícolas- o sistema de aproveitamento da biomasa forestal primaria que se proxectaba era o seguinte (Figura 3):

- Disposición da biomasa en cordóns entre as liñas de plantación para facilitar a súa recollida mecanizada, para favorecer a seca da biomasa e para conseguir que as partes verdes do material vexetal queden no monte.
- Extracción da biomasa a cargadoiros a pé de pista mediante tractor con guindastre e remolque adaptado.
- Quebrado da biomasa en pequenos parques distribuídos polo monte mediante esteladora móbil.
- Transporte da estela a un parque central, situado moi próximo a planta consumidora, onde se almacenaría nunha nave para o seu transporte e consumo na planta.

Este sistema básico permitía utilizar a maquinaria existente na Comunidade de Montes de Xinzo e dispor dunha gran flexibilidade, tanto na realización do traballo como na utilización da maquinaria. A esteladora móbil permite facer o traballo de quebrado alí onde se atope depositado o recurso. O tractor forestal, que dispón de guindastre e mais de remolque dotado de tracción, permitirían sen problemas a saca da biomasa aos pequenos cargadoiros a pé de pista. O mesmo remolque, coas modificacións que permitirían o transporte dun volume maior de estela, encargaríase de levar a estela ao parque central de almacenamento onde se faría o abasto de biomasa. Este parque tamén permitiría recibir biomasa en bruto e facer alí mesmo o quebrado. A partir deste parque a biomasa transportaríase ao silo que alimenta a caldeira, situado no recinto do Centro Cultural, a menos dun quilómetro de distancia.



Figura 3. Fases no proceso de xestión e aproveitamento da biomasa.

5.5 O USO TÉRMICO DA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA

Os recursos forestais teñen usos moi diversos entre os que ocupa un lugar ben destacado -desde o máis remoto dos tempos en que a humanidade descubre o lume- o uso enerxético.

Nos países desenvolvidos a chegada do carbón e dos combustibles derivados do

petróleo produciu un abandono dos aproveitamentos de biomasa que supuxo que a inflamabilidade dos nosos montes sexa hoxe en día moi elevada.

A biomasa funciona como unha especie de batería que acumula enerxía solar. Se se produce de xeito sostido (no mesmo nivel en que se consume) esa batería durará indefinidamente.

Con este proxecto pretendíase darlle un uso térmico á parte biomasa forestal primaria que se producía no monte veciñal de Xinzo. Ata entón esta biomasa que se xera nos traballos de explotación forestal e na realización dos traballos silvícolas era triturada ou queimada de xeito controlado no propio monte cun custo elevado para a Comunidade. O alto risco de incendio na Comarca prescribe a eliminación deste material, e a inexistencia dun centro consumidor nas proximidades obrigaba á eliminación in situ.

Coa instalación da planta de calor no edificio do Centro Cultural Xinzo non só se consegue paliar en parte o problema da eliminación do produto leñoso froito dos traballos de xestión das masas arbóreas senón que se evita o consumo de combustibles fósiles para o quecemento do inmovible.

O sistema de alimentación da biomasa na propia caldeira, totalmente automatizado, permite o mesmo grao de comodidade que calquera outro sistema de calefacción. A alimentación de combustible desde o silo á caldeira realízase mediante un sistema composto por un parafuso morea e un axitador de lamas de aceiro (Figura 4). O axitador xira dentro do silo e empurra a biomasa ata facela caer na canle na que está aloxado o parafuso morea. Unha vez na devandita canle, a biomasa é transportada pola morea ata un depósito intermedio desde o cal se alimentará directamente ao queimador da caldeira mediante un parafuso morea de menor capacidade.



Figura 4. Sistema de alimentación da caldeira (esquerda:montaxe; dereita: en funcionamento).

Se ben nun primeiro momento se empregaron estelas procedentes de restos de corta de eucalipto, a práctica demostrou uns resultados pouco satisfactorios dada a cantidade de finos procedentes das follas e dun exceso de casca en relación ao material leñoso que fan diminuír o rendemento da caldeira.

A partir de entón o material que se emprega no quebrado para uso térmico son os restos leñosos, con casca, procedentes da selección de abrochos, no caso do eucalipto, e dos rareos, no caso do piñeiro. Árbores, en calquera caso, con diámetros inferiores aos 15 cm.

5.6 IMPACTOS SOCIAIS E ECONÓMICOS

O desenvolvemento de enerxías renovables en xeral, e do aproveitamento da biomasa forestal en particular, dá lugar a importantes impactos socioeconómicos positivos porque contribúe de xeito efectivo á xeración de emprego, nomeadamente emprego ligado ao contorno rural.

No proxecto que se está a desenvolver para satisfacer as necesidades de calefacción do Centro Cultural, ao representar un ámbito de actuación tan reducido, non se pode apreciar esta incidencia positiva sobre o emprego, toda vez que a Comunidade xa contaba cunha cuadrilla permanente no monte e as necesidades de biomasa na planta de calor (uns 150 estéreos, equivalentes a unhas 30 toneladas de madeira ao 30% de humidade) se cobren con apenas catro días de traballo de dous operarios.

Mais nun desenvolvemento a pleno rendemento do proxecto³, e centrándose só no manexo do parque de almacenamento de biomasa (en bruto e en estelas), precisaríase de varios operarios especialistas (Cadro I): tractorista para o manexo das pilas de madeira e/ou restos e para a alimentación mecanizada da biotrituradora, palista para o volteo das pilas de estelas e para a carga do transporte ao consumidor final e un operario especializado no funcionamento da biotrituradora. Un operario ou unha operaria non especialista encargaríase da recepción (en bruto) e despacho (unha vez procesada) da biomasa.

FASES	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIAIS
Recepción	Un (1) operario/a non especialista	Báscula, expendedora de tickets
Amontoamento	Un (1) operario/a especialista	Tractor + guindastre
Quebrado	Dous (2) operarios/as especialistas	Biotrituradora, tractor + guindastre (+remolque)
Almacenamento	Un (1) operario/a especialista	Pala/cazo (volteo)
Carga	Un (1) operario/a especialista	Pala/cazo
Despacho	Un (1) operario/a non especialista	Báscula, expendedora de tickets

Cadro I. Resumo coas distintas fases no parque e os recursos humanos e materiais necesarios para levalas a cabo.

Non se inclúen no cómputo anterior os empregos de realización de labores silvícolas ou de transporte para as que xa existen empresas no sector, e que non constitúen novidade dentro deste proxecto.

A finalidade última do proxecto é a de incrementar o valor económico dos montes do contorno. O aproveitamento forestal típico, e tanxible, nestes montes é o aproveitamento da madeira para a industria de trituración e serrado fundamentalmente. A madeira con uso comercial sae destes montes cara aos centros transformadores situados fóra do territorio que conforma a comarca do Condado. A madeira non comercial (de escaso diámetro, afectada polo lume ou por problemas fitosanitarios, proveniente de especies non aceptadas pola industria convencional...) queda nos montes competindo pola luz, a auga e os nutrientes con aquelas árbores cuxa madeira presenta mellores aptitudes para a industria e, polo mesmo, freando o seu desenvolvemento, contribuíndo á proliferación de patóxenos que desvalorizan a madeira sa ou espallándose de xeito incontrolado, segundo o caso. Incrementando sempre a carga de combustible, de por si elevada, e a inflamabilidade dos montes.

3. O proxecto podería subministrar biomasa a un prezo competitivo a varios centros de consumo nun radio de ata 30 km.



Coa posta en funcionamento do proxecto pretendíase dinamizar o sector forestal da zona aproveitando, e pondo en valor, un recurso endógeno.

A experiencia tería que valer para detectar e emendar, de ser posible, as dificultades que a materia prima, fundamentalmente biomasa de piñeiro e eucalipto, puidese supoñer e condicionar o rendemento no uso en plantas modernas. Isto permitiría presentar realizacións viables e promover con seguridade o consumo deste tipo de biomasa en instalación públicas, centros institucionais e vivendas no medio rural. Tamén era fundamental poder garantir unha subministración continuada dun material en condicións óptimas para o seu consumo (en canto a tamaño e humidade).

Se o sistema que se pretendía instalar conseguise superar os problemas que estes aproveitamentos presentan, a creación dun mercado para estes aproveitamentos traería, sen lugar a dúbidas, unha serie de vantaxes en cascada, todas elas de alto interese pero de difícil cuantificación: diminución do risco de incendios forestais, aumento do emprego local, diminución do consumo de combustibles fósiles, mellora da calidade ambiental dos veciños e xeración de rendas nos montes da comarca que incrementaría a sustentabilidade na súa xestión.

A capacidade de arrastre dun proxecto destas características é ineludible. A estrutura loxística para a mobilización da biomasa forestal que se intenta pór en funcionamento pretende asentarse na participación principal de tres (3) grupos operadores dos que existe representación local dentro da comarca:

- Os equipos humanos e de maquinaria de que dispoñen os propietarios forestais locais, principalmente os equipos da comunidades de montes, como é o caso da Comunidade de Montes de Xinzo (e non é a única), apropiados para a saca e transporte a pequena escala e distancias curtas.
- As empresas de servizos instaladas na área de xestión: empresas de traballos silvícolas, empresas de explotación forestal e rematantes de madeira, que levarían a cabo o aproveitamento.
- Empresas de loxística existentes que poderían incrementar a súa liña “verde” transportando a estela ao consumidor final.

A participación de todos estes axentes non só redunda na dinamización do sector forestal no territorio senón que tamén favorece outros sectores económicos ou empresas da zona.

Nun ámbito global, o uso da biomasa como fonte de enerxía inesgotable (sempre que se aproveite en condicións sostibles) e próxima a todos os núcleos de poboación, capaz de reducir o consumo de hidrocarburos, non só logrará diminuír a dependencia enerxética exterior senón tamén diminuír a emisión de gases de efecto invernadoiro. A sociedade en xeral é a gran beneficiaria.

En xeral a incidencia sobre o medio ambiente do aproveitamento biomasa forestal primaria empregada neste proxecto resulta positiva. Lémbrese que estamos falando de material leñoso, abundante e difícil de descompoñer, e non de follas ou ramiñas, partes máis nutritivas das plantas e de descomposición máis rápida e necesarias para seguir mantendo a capacidade produtiva dos nosos montes sen recorrer á fertilización.

A posta en marcha do proxecto ten en conta o aproveitamento da biomasa fores-



tal dos montes do contorno procedente fundamentalmente dos restos das cortas finais e de tratamentos silvícolas, das cortas sanitarias (por pragas ou doenzas), da retirada de madeira queimada ou de especies invasoras. Coa súa retirada posibilitará o saneamento das masas e a redución do risco de lumes forestais.

5.7 EXPECTATIVAS ACTUAIS

Conseguido con éxito o obxectivo final de quecemento do edificio do Centro Cultural Xinzo nunhas condicións de confort similares ás de calquera sistema de calefacción automatizado, mais coa satisfacción de non estar contribuíndo ao incremento de emisións de gases de efecto invernadoiro, de estar empregando e pondo en valor un recurso dos nosos montes e de estar contribuíndo con esta experiencia ao fomento do uso da biomasa con fins enerxéticos no eido da produción de calor, as expectativas seguen postas na consecución da apertura dun novo mercado que poña o produto en circulación e permita ás comunidades de montes xogar o papel de axente activo que lle corresponde na cadea de produción de enerxía a partir de biomasa forestal.

Neste sentido a Comunidade de Montes de Xinzo, xunto cun bo número de comunidades do sur da provincia de Pontevedra, fundan a finais do ano 2007 (coas accións do proxecto de Xinzo a piques de rematar) a Mancomunidade de produtores de biomasa forestal primaria do sur de Galicia, ENERXIL.

Entre os obxectivos da Mancomunidade atópase o de desenvolver e promover o uso da biomasa forestal primaria con fins enerxéticos na área de actuación da Mancomunidade e apoiar as iniciativas de redes de calor que os membros da entidade queiran desenvolver e tamén fomentar outros usos que valoricen este recurso.

Para dar cumprimento a este obxectivo ENERXIL, apoiándose na experiencia levada a cabo na Comunidade de Montes de Xinzo e empregándoa como referencia, e o Centro Cultural como marco, mantivo numerosos encontros durante os anos 2008, 2009 e 2010 cos principais axentes galegos involucrados no desenvolvemento deste sector: universidade, fabricantes de caldeiras, instaladores e posibles consumidores (grandes consumidores) no intento de dar ese pulo que parece precisar o desenvolvemento do uso da biomasa con fins enerxéticos, en concreto o uso térmico.

A experiencia, ilusionante nun principio e na que tiñamos postas grandes expectativas, foise tornando en decepción ao comprobar que na realidade, paradoxalmente co que se nos quere facer ver, non se percibe unha aposta decidida por parte das distintas administracións (a que pertencen a maior parte dos edificios que suporían un consumo continuo de grandes cantidades de estelas, necesario para engrenar o mecanismo da produción e comercialización de xeito regular), o que leva aparelado notables reticencias por parte da iniciativa privada.

Mesmo así, non cesamos no empeño, a lexislación pódese modificar. Existe o produto, renovable e en cantidade suficiente para garantir a subministración en condicións de sustentabilidade, existe a capacidade de mobilización a prezos competitivos, existen potenciais centros de consumo moi interesantes no ámbito de actuación da Mancomunidade... Entón, preguntámonos, que falta?



.. DE COLECCIÓN!

ADEGA CADERNOS

1 - MINICENTRAIS HIDROELÉCTRICAS - ENERXÍA EÓLICA

2 - A ECONOMÍA E A ECOLOXÍA DO MEDIO MARIÑO

**3 - XESTIÓN DO LIXO: MUNHA ALTERNATIVA ECOLÓXICA AO PLANO DE
SOGAMA**

4 - AGROECOLOXÍA NA GALIZA

5 - TRANSPORTE E MEDIO AMBIENTE

6 - A COMPOSTAXE DE RESÍDUOS

7 - VACAS TOLAS E AGROECOLOXÍA NA GALIZA

8 - ECONOMÍA E MEDIO AMBIENTE

9 - PESCA SUSTENTÁBEL

10 - MEDIO AMBIENTE LITORAL

11 - AUGA E SUSTENTABILIDADE

12 - DEPURACIÓN DE AUGAS RESIDUAIS

13 - EDUCACIÓN AMBIENTAL EN GALIZA

14 - OS RÍOS GALEGOS (I): CALIDADE E BIODIVERSIDADE

15 - OS RÍOS GALEGOS (II): CALIDADE E BIODIVERSIDADE

16 - O CAMBIO CLIMÁTICO E GALIZA

17 - A XESTIÓN DO LIXO

18 - LODOS DE DEPURACIÓN

19 - INCENDIOS FORESTAIS: CAUSAS E SOLUCIÓNS

20 - BIOCOMBUSTIBLES E BIOMASA FORESTAL (I)

21 - BIOCOMBUSTIBLES E BIOMASA FORESTAL (II)



Foto: © distrito xermar



COLABORA CON ADEGA
FAITE SOCIO/A