



Granada_
Norte de **MERCAMED**
Marruecos **Mercados y empresas**
en el Arco Mediterráneo

غرناطة مع شمال المغرب
الأسواق والشركات في حوض الأندلس المتوسط

Estudio de introducción y explotación empresarial de cultivos energéticos (Jatropha)

RESUMEN

I. INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

La evolución del mercado internacional y del mercado nacional energético está determinada, entre otros factores, por el comportamiento y desarrollo que tengan los precios de los combustibles fósiles, lo que influye en el surgimiento de fuentes alternativas de energía y al desarrollo del sector silvoagropecuario que, por una parte, demanda energía de diversos tipos para su actividad productiva, y por otra, puede producir bioenergía.

Diversos motivos de índole económica, técnica, social y ambiental han inducido y presionado a numerosos países a considerar el desarrollo de la bioenergía como un factor relevante de sostenibilidad a largo plazo y de contribución a la diversificación de la matriz energética.

Marruecos no ha estado ajeno a esta realidad. Con énfasis distintos en las últimas décadas, considerando una alta dependencia energética, diversos sectores de la actividad económica, especialmente el sector silvoagropecuario, han introducido nuevas fuentes energéticas como insumos viables de producción y factor importante de competitividad.

Hoy, la *Jatropha curcas*, una oleaginosa capaz de sobrevivir y crecer en tierras marginales, erosionadas y agotadas, es el rostro de la investigación en torno a los biocombustibles en el país.



- Terrenos excesivamente fragmentados: el 70% de las explotaciones tiene menos de 5 hectáreas. Además del pequeño tamaño de la finca, la tierra recaracteriza por una multiplicidad de regímenes jurídicos que constituyan un obstáculo a la inversión. La propiedad también se caracteriza por una baja tasa de inscripción y registro.
- Dificultad de acceso a terrenos: debido al régimen de propiedad del suelo, que impide su adquisición a extranjeros, y a la excesiva fragmentación de la propiedad, que multiplica las gestiones para acceder al uso de grandes extensiones de terreno.

Sin embargo, el gobierno esta llevando a cabo planes para paliar dichas barreras, (“MarocVert”), en el que mejora el acceso a la financiación, aumenta la dotación de ayudas, etc. Y dotando de ventajas fiscales al sector, como la exención del pago del impuesto de sociedades hasta el 2013. Marruecos tiene la oportunidad de convertirse en un gran productor mundial, y el sur de España ha de saber aprovechar la oportunidad y la ventaja que tiene por su posición geográfica.

Cultivo	TANGER - ASILAH		TETOUAN - FINQ ANRA		CHAOUEN		TOTAL	
	Ha	Q/ Ha	Ha	Q/ Ha	Ha	Q/ Ha	Ha	1000 Q
CEREALES	28.165	12,6	48.850	10,8	21.770	12,1	98.785	1.149
Trigo duro	14.540	14,3	18.100	11,8	4.900	10,0	37.540	471
Trigo blando	2.160	17,5	16.150	12,9	9.970	14,0	28.280	386
Cebada	6.540	12,0	9.570	9,6	6.900	11,0	23.010	246
Otros	4.925	6,3	5.030	2,8	-	-	9.955	46
Legumbres	7.560	9,2	12.715	5,6	3.510	7,2	23.785	166
Cultivos oleaginosos	3.215	6,3	-	-	-	-	3.215	20
Cultivos para forraje (TMV)	16.295	320,2	10.960	42,6	1.700	-	28.955	-
Hortalizas	3.845	117,0	6.407	42,7	4.464	155,2	14.716	1.417
Frutales	2.614	-	30.457	49,1	68.625	40,7	101.696	4.290
TOTAL	61.694		109.389		100.069		271.152	7.041

Marruecos reúne todas las condiciones para tener un sector agrícola exitoso. Cuenta con los recursos necesarios para ello, como el clima, el agua y el terreno. En la parte de la región del estudio los principales cultivos para la campaña 2008-2009, quedan resumidos en el siguiente cuadro:

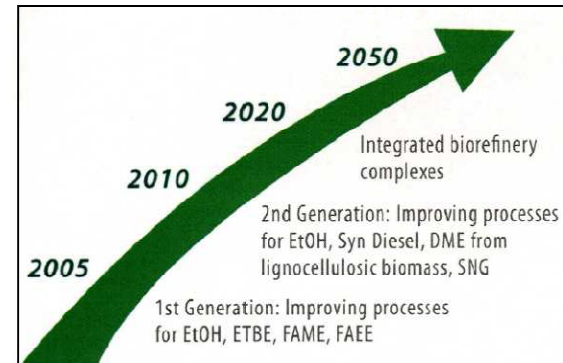


IV. CULTIVOS ENERGÉTICOS : LOS BIOCARBURANTES

1. ¿QUÉ SON LOS CULTIVOS ENERGÉTICOS?

Los operadores de productos petrolíferos desarrollan mejoras continuas para ofrecer a los automovilistas los combustibles más adecuados en cada momento. El esfuerzo inversor que ha supuesto optimizar los procesos de producción y eliminar componentes contaminantes se ha traducido en ahorro y eficiencia para millones de vehículos así como menores emisiones a la atmósfera. Los actuales carburantes son insustituibles, por el momento, en el transporte por carretera, por mar y por vía aérea de personas o mercancías. Los combustibles de origen vegetal pueden aportar cuotas de combustible sustitutivas de parte del petróleo que se consume y reducir con ello el CO₂ emitido a la atmósfera. El equilibrio entre los precios y los costes puede ser objeto de debate, pero añadir biocarburos a los productos petrolíferos puede ayudar a reducir el consumo de petróleo, en condiciones respetuosas para el entorno. Este documento pretende contribuir al mejor conocimiento de los biocarburos, la divulgación de algunas ideas básicas facilitará la generalización del conocimiento sobre su naturaleza y utilización

PREVISIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LOS BIOCARBURANTES EN LA U.E.



Fuente: "Biofuels in the European Union. A vision for 2030 and beyond"



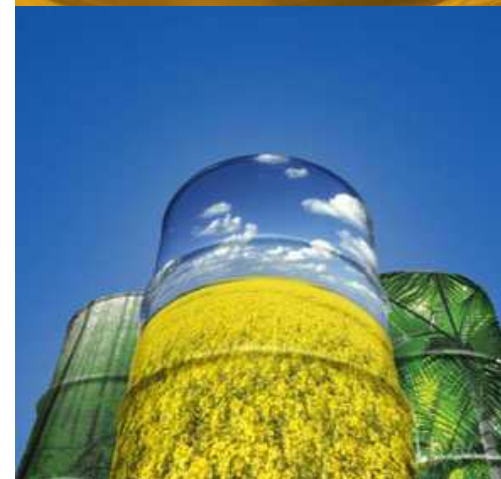
V. EL BIODIESEL :

1. ¿QUÉ ES EL BIODIESEL

Rudolph Diesel, el inventor del motor Diesel, fue la primera persona en utilizar biodiesel para hacer funcionar un motor, ya en 1900. Hoy en día países como Brasil, Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles.

El biodiesel es un biocombustible que se obtiene a partir de una gran variedad de oleaginosas, de grasas animales y grasas recicladas, como soja, maní, maíz, la avena, el mijo, y otros tales como el aceite para cocinar usado o incluso los excrementos animales. Además de estos, en los últimos años se ha producido biodiesel a partir de la colza, el girasol, la palma y de las algas, siendo la palma la principal fuente vegetal utilizada en Malasia para la producción de biodiesel PME y PEE (Palm Methyl Ester y Palm Ethyl Ester).

Al igual que el diesel del petróleo, el biodiesel funciona en los motores de combustión interna. Se puede usar en mezclas con el diesel, las más conocidas son B20 y B100, es compatible con casi todos los motores que actualmente operan con diesel y los vehículos no requieren de ninguna modificación en el motor y tiene la misma eficiencia que el diesel común. Los expertos en temas energéticos conocen a este tipo de biocombustibles como "combustibles líquidos derivados de las plantas u otros elementos de la biomasa".



VI. JASTROPHA

1. INTRODUCCIÓN

Ante el grave problema de la contaminación ambiental, el hecho de que las reservas de combustibles fósiles se agotarán en un futuro y el incremento del precio internacional del crudo, muchos países han decidido impulsar el desarrollo y uso de fuentes de energías alternativas que ofrecen grandes ventajas sobre las fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante o fundamentalmente por su posibilidad de renovación.

En virtud del agotamiento de las reservas nacionales de petróleo, Marruecos quiere impulsar la investigación y el desarrollo de formas nuevas y renovables de energía como el bioetanol, la energía solar, eólica y los biocombustibles. El biodiesel es un biocombustible que puede reemplazar al diesel y que se obtiene a partir del procesamiento de aceites vegetales obtenidos de especies oleaginosas como el girasol *Helianthus annuus*, la palma de aceite *Elais guinensis* J. y el piñón *Jatropha curcas* L.

La producción mundial de biodiesel ha aumentado en forma significativa en los últimos cinco años. La Unión Europea está favoreciendo la inversión para producir biocombustibles de tal manera que para el año 2015 se use una mezcla con el 10 % de biocombustible.



2. SIEMBRA

Las semillas, con la radícula expuesta, fueron colocadas individualmente en bolsas de polietileno de 3 litros de capacidad, conteniendo un sustrato formado por una mezcla, en partes iguales, de arena gruesa, compost y suelo. Las semillas fueron colocadas a 1 cm de profundidad y luego cubiertas con el sustrato. Posteriormente fueron regadas inmediatamente.



3. CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS.

Luego de la germinación de las semillas en bolsas, las plántulas crecieron por un período de 90 días hasta alcanzar una altura de 20 a 25 cm. Con esta altura las plántulas fueron trasladadas y establecidas en las parcelas de ensayo. Las plántulas llevadas al campo presentaban entre 4 y 6 hojas verdaderas.

Las semillas contienen un aceite no comestible, que se puede utilizar directamente para aprovisionar de combustible lámparas y motores de combustión o se puede transformar en biodiésel, mediante un proceso de transesterificación. Además se usa para fabricar jabones. Un colorante también se puede derivar de la semilla.

4. CARACTERIZACIÓN

Las semillas de *J. curcas* de Morelos poseen un 25-30% de proteína y 55-60% de aceite que puede ser convertido a biodiesel mediante transesterificación. La conveniencia de conversión del aceite de *J. curcas* a biodiesel ha sido claramente demostrada por diversos investigadores. Con rendimientos superiores al 98%. En la tabla que a continuación se muestra la composición de ácidos grasos del aceite de *J. curcas* proveniente de Morelos.

Clasificación Científica

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Embryophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Malpighiales
Familia:	Euphorbiaceae
Subfamilia:	Crotonoideae
Tribu:	Jatropeae
Género:	<i>Jatropha</i>
Especie:	<i>J. curcas</i>
Nombre Binomial	<i>Jatropha curcas</i>
	L. 1753





Las propiedades fisico-químicas del aceite de *J. curcas* se observan en las tablas siguientes. Las características del biodiesel obtenido de *J. curcas*, éste cumple con los estándares internacionales europeos, además presenta ventajas sobre el diesel pues disminuye la emisión de una variedad de contaminantes. Las emisiones de CO₂ y SO₂ se reducen en un 80 y 100%, respectivamente comparado con el petro-diesel. Este puede ser usado al 100% o en mezclas con diesel (B20, B85, B100).

La pasta residual de *J. curcas*, obtenida después de la extracción de aceite, contiene un 50-60% de proteína cruda comparada con el 45% de la harina de soya, por lo que puede emplearse en la elaboración de alimentos balanceados e incluso incorporarse y/o combinarse en diferentes productos alimenticios.

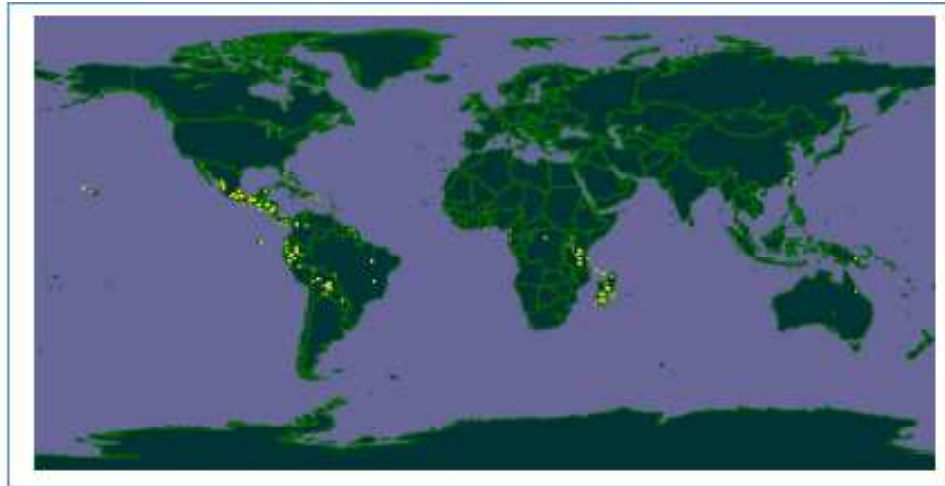
■ Perfil de Ácidos Grasos del Aceite de *J. curcas* de Morelos, México

Ácido graso	(%)
Oleico	41-42
Linoléico	42-44
Palmitico	9-11
Esteárico	2-3
Mirístico	0.3-0.4
Palmitoleico	0.3-0.4



4. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE JATROPHA CURCAS.

Producción Mundial de Jatropha curcas



Principales Proyectos Comerciales Mundiales



El precio del biodiesel de Jatropha está sujeto a la oferta, demanda y especulación como cualquier otro energético; depende de los precios del petróleo y, después de la caída del crudo de 140 a 60 USD/barril por la depresión económica mundial, el biodiesel es menos atractivo que el diesel de petróleo. De hecho, el biodiesel de Jatropha es más caro que el petrodiesel a los precios actuales, y apenas lo empata en Europa, donde el petrodiesel se vende a 1,36 EU\$ por litro, debido a los altísimos impuestos incluidos en el precio.

El cultivo, la recolección, el procesamiento y la distribución de los biocombustibles sólo es posible con grandes máquinas que consumen diesel, mucho diesel (aunque esté mezclado con algo de biodiesel, la mayor parte sigue siendo combustible fósil), y no mediante la recolecta a mano. Esto invalida la afirmación "si sube el diesel, el biodiesel puede llegar a ser rentable".

