

Estrategias para el desarrollo sostenible de Centroamérica
Proyecto SUDESCA

INNOVACION EN EL SECTOR FORESTAL
Estudios de Caso para El Salvador, Nicaragua y Costa Rica

Andrew R. Cummings
Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE), San Salvador
El Salvador

Mario R. López
Escuela de Economía Agrícola, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
ESECA-UNAN

Olman Segura Bonilla
Carlos Eduardo Camacho Eudarte
Centro Internacional en Política Económica para El Desarrollo Sostenible
CINPE
Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

Índice General	
Los autores.....	6
Presentación.....	7
La Producción, Procesamiento y Comercialización del Marañón en El Salvador	11
I. Introducción.....	11
A. Descripción básica del estudio y la metodología utilizada	11
B. Justificación del Estudio	12
II. Sistemas de Innovación: El Marco Teórico	16
III. La Producción, Procesamiento y Comercialización del Marañón en El Salvador,	
.....	17
A. Características Generales del Cultivo de Marañón.....	17
B. Los Productos Obtenidos del Marañón.....	19
1. Productos del seudo fruto o manzana del marañón.....	19
2. Productos de la cascara de la nuez del marañón.....	20
3. La almendra procesada de la nuez.....	20
C. La Producción del Marañón en El Salvador.....	24
D. El Entorno de la Producción Centro Americana y Mundial del Marañón	28
E. La Producción Orgánica del Marañón como Innovación.....	34
F. Conclusiones.....	37
IV. Estudios de caso.....	39
A. La Sociedad Cooperativa de Productores de Marañón.....	39
1. Ubicación y antecedentes.....	39
2. La producción primaria del marañón en las seis cooperativas	40
3. El procesamiento de la nuez en CORALAMA.....	44
4. Comercialización de nueces enteras y almendras procesadas.....	49
5. Conclusiones	49
B. Productores del Sistema Económico y Social (SES), San Carlos Lempa	51
1. Ubicación geográfica de las comunidades y antecedentes del cultivo de marañón	51
2. Producción primaria del marañón en San Carlos Lempa.....	52
a. El proceso productivo.....	52
b. Rendimientos y costos de la producción	53
C. Financiamiento y asistencia técnica para la producción primaria.....	53
2. El Cultivo de marañón orgánico en asocio.....	54
3. Procesamiento del nuez del marañón en San Carlos Lempa.....	54
4. Comercialización de la producción primaria e procesada.....	58
5. Propuesta de innovación productiva.....	60
6. Conclusiones	61
IV. Conclusiones.....	63
V. Bibliografía	67
ANEXO I.....	70
ANEXO II.....	71
ANEXO III	73

La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas.....	74
Introducción.....	74
1. Metodología.....	74
Racionalidad a nivel del taller	76
Marco conceptual	77
2. El entorno de la Rama Madera - Muebles	77
El secado de la Madera.....	79
Maquinas y tecnología.....	82
El desempeño productivo de la rama madera muebles.....	82
Entorno Institucional	85
El mercado y la competencia nacional de la rama madera muebles.....	88
3. Innovaciones	89
Innovación por el lado de los insumos	89
Organización.....	90
Innovación por el lado de la tecnología.....	92
El producto Silla Abuelita.....	92
La Competitividad.....	94
Sostenibilidad económica ambiental.....	95
Sostenibilidad ambiental	95
Sostenibilidad Económica.....	95
4. Caracterización del caso A	96
Historia del caso	96
Proceso productivo.....	97
Equipos y herramientas	98
Abastecimiento de insumos	100
Tecnología.....	103
Capacitación uso de mano de obra y regulaciones.....	104
5. Caracterización del caso B	105
Las fuentes de conocimientos.....	105
Abastecimiento de insumos	106
Equipos e instrumentos	106
La vinculaciones en la relación productor cliente	107
Mercados y comercialización	110
6. Conclusiones	111
Lecciones aprendidas del estudio.....	113
Bibliografía y anexos	115
Anexos	117

Competitividad e Innovación: la industria de aglomerados en Costa Rica.....	123
1. Introduccion	123
2. Innovacion y Competitividad.....	124
2.1. Innovación	124
2.2. Sistemas de Innovación	125
2.3. Sistemas Nacionales de Innovación	126
2.4. Competitividad y competitividad sostenible	127
3. Entorno de la Industria de Aglomerados	128
3.1. Entorno Nacional	128
3.2. Entorno Internacional.....	134
4. La Industria de Aglomerados en Costa Rica	137
4.1. Materia prima	138
4.2. Proceso de producción de los tableros de aglomerado	139
a) Molienda	139
b) Secado.....	139
c) Encolado	140
d) Formadora	140
e) Prensado.....	142
f) Lijado.....	143
4.3. Proceso de producción de tableros de aglomerado laminados	143
4.4. Control de calidad.....	143
5. Innovación y Competitividad en la Industria de Aglomerados en Costa Rica	144
5.1. Innovaciones.....	144
5.2 Competitividad.....	147
6. Conclusiones	149
Literatura Citada	152
ANEXOS.....	153

Los autores

La Producción, Procesamiento y Comercialización del Marañón en El Salvador.

Andrew Cummings

Agosto 1998

Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE)

San Salvador,

El Salvador

Telefono: +(503) 264 4938 Fax: +(503) 263 4537 e-mail: funde@ejje.com

La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas.

Mario Lopéz

Febrero 1998

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultad de Ciencias Económicas

Escuela de Economía Agrícola ESECA

Managua,

Nicaragua

Telefono: +(505) 249 7069 Fax: +(505) 249 7271 e-mail: eseca@sdn nic.org.ni

Competitividad e Innovación: la industria de aglomerados en Costa Rica

Olman Segura Bonilla y Carlos Eduardo Camacho Eduarte

Febrero 1998

Universidad Nacional

Centro Internacional en Política Económica para el Desarrollo Sostenible
(CINPE)

Heredia, Costa Rica

Telefono: +(506) 277 3486/3487 Fax: +(506) 237 6868 e-mail: osegura@samara.una.ac.cr

Presentación

El proyecto SUDESCA (Estrategias para el Desarrollo Sostenible en Centro América, o en inglés: Sustainable Development Strategies for Central America) tiene como uno de sus componentes el desarrollo de investigación en el tema "Competitividad, Ambiente e Innovación en Centroamérica". Los países seleccionados para realizar el trabajo son El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. Es importante dejar claro desde el inicio que los tres temas, competitividad, ambiente e innovación los consideramos interdependientes y mediante su integración nos permitieran caracterizar sus dinámica cambiante en las economías de la región. El abordaje del tema se ha desarrollado mediante la secuencia de tres pasos, que a pesar de que cada uno genera productos y resultados concretos, al final mediante su integración nos permitirán caracterizar de una manera mucho más clara la situación de competitividad que prevalece en la región. Este documento es uno de los productos del segundo paso que se describe más adelante.

En el primer paso se realizaron investigaciones sobre el Estado del Arte en el Mercado Laboral (Pichardo, A. 1997), la Dimensión Ambiental en la Economía (Orozco, J., 1997) y la Competitividad (Gitli, E. y Vargas, L. 1996), para los tres países mencionados. Además, se produjo un Estado del Arte sobre el enfoque de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) (Lindegaard, K., 1997). De estos estudios podemos apuntar que la especialización de la producción, continua en gran forma ligada a la explotación primaria de los recursos naturales, con altos componentes de trabajo no calificado y exportando sin mayor valor agregado dichos productos. Por esta razón no se ha podido avanzar en el mejoramiento de la calidad de vida de aproximadamente 30 millones de Centroamericanos que hoy día existen en la región. No se puede negar que existen esfuerzos en cada país para contrarrestar estas tendencias y así se evidenciaron en los documentos; pero igualmente, entre otras cosas, se apuntaron las dificultades que enfrenta cada país para a) calificar de mejor manera y utilizar más eficientemente la mano de obra, b) cambiar los patrones de producción y consumo, especialmente asociados con problemas de degradación ambiental e impactos negativos en la salud humana y de los ecosistemas, y c) potencializar la capacidad innovadora y de competitividad de los empresarios y de los países en general.

En el trabajo sobre Sistemas de Innovación (SI), Lindegaard (1997) hace una descripción de los avances de la utilización de este enfoque de análisis que inicialmente se aplicó en los países de la OECD y que hoy se ha extendido a muchas otras latitudes. Además, el autor revisa la posibilidades de aplicar dicho marco de estudio a la realidad Centroamericana, coincidiendo con algunos otros estudiosos de la región que apuntan, que una forma de enfrentar las dificultades arriba identificadas, es dando prioridad al desarrollo de pequeñas y medianas empresas agroindustriales integradas horizontal y regionalmente, tanto en, las áreas rurales como en las urbano-marginales. El argumento principal es que potenciando los SI nacionales se podrían utilizar, crear y adaptar tecnologías más limpias, generando grupos de empresas o "clusters" de desarrollo alrededor de la producción hacia mercados regionales e internacionales, primero a través de canales comerciales 'alternativos', y luego de una forma creciente a consumidores tradicionales.

En el segundo paso del proyecto, se seleccionaron dos sectores productivos de importancia para cada uno de los países de la región, que al mismo tiempo no fueran los sectores clásicos en los que descansa la mayor parte de la producción nacional. Uno de los sectores, es el sector textil que presenta gran dinamismo de oferta exportable, pero que al mismo tiempo enfrenta problemas en los ámbitos laboral y ambiental. Para cada uno de los tres países se realizaron investigaciones tituladas Estados del Arte (Amaya, 1997; Mena, 1997; Vargas, 1997) y de ahí, se emprendieron Estudios de Caso, analizando la competitividad de algunas firmas de dicho sector en cada país,

concluyendo con un documento de estudios de caso para el sector textil, de los profesores Amaya, Mena y Vargas (1998).

El forestal es el segundo sector seleccionado, por la importancia ecológica y social que tiene a nivel de toda la región, lo mismo que por su importancia económica, aunque esta última no se encuentra claramente representada en la cifras de producción nacional de los países. Se inició trabajando en los Estados del Arte para el sector forestal Salvadoreño (Cummings, 1997), Nicaragüense (López, 1997) y Costarricense (Segura, 1997), en los que se coincidió sobre las contradicciones presentes en el sector. Es claro que existe una importancia creciente en cada país, primero ligada a la generación de empleo de los grupos humanos que conviven y dependen de los bosques para desarrollar sus actividades productivas y segundo por necesidad de contar con los servicios ambientales que proveen los bosques y que son vitales para toda la población. Por otro lado, es igualmente claro que el sector no recibe la atención, ni se le da la importancia que merece, dado que los beneficios financieros que produce son pocos y la competitividad del mismo es bastante deficiente y poco estudiada.

Las inquietudes que surgen son: conocer cómo es que existen empresas o actividades exitosas, a pesar de esta situación de paradoja para el sector forestal. Desde luego una pregunta inmediata, es también, por qué otras empresas fracasan? De esta manera, se decidió realizar varios estudios de caso de empresas exitosas y no exitosas del sector, tratando de identificar cuáles son las fuentes de competitividad de las mismas. Consideramos además, que la competitividad debe estar íntimamente ligada a la capacidad de innovación de nuestras economías y desde luego a la posibilidad de continuar utilizando nuestros recursos y ambiente en el futuro.

Lo que aquí llamamos “capacidad de innovación de nuestras economías” ha sido denominado como sistemas de innovación (Lundvall, 1995). Los SI son el conjunto o red de interacciones entre organizaciones y personas que permite, facilita, estimula y refuerza los procesos de aprendizaje y la reproducción de conocimiento individual o colectivo. En estos sistemas de innovación el conocimiento acumulado, los elementos investigativos, los agentes que permiten la introducción de la innovación al sistema y los encargados de transmitirla, todos juegan un papel muy importante. Es así como se entiende que las innovaciones son el conjunto de acciones por parte de organizaciones y personas, que permiten aumentar la competitividad de las empresas y aumentar la inserción de sus productos en los mercados.

Así llegamos a que las fuentes de competitividad real de las empresas y los países, se encuentran no sólo en las dotaciones de recursos que poseen, sino sobre todo en las posibilidades de aumentar su capacidad innovadora. Esta capacidad depende del conocimiento, que en el corto plazo puede ser poco, pero en el largo plazo, mediante la capacidad de aprendizaje, puede aumentar, desechando la información obsoleta y utilizar la nueva y eficiente. Por esta razón, “el conocimiento ha llegado a ser el recurso más importante y el aprendizaje el proceso más importante...” (Johnson, 1997) para el

En el caso de El Salvador, siendo este el país centroamericano más deforestado y existiendo una urgente necesidad para encontrar alternativas de producción que tiendan a la “revegetación” del país, se escogió estudiar el caso de producción, procesamiento y comercialización del marañón. Se seleccionó el cultivo del marañón (*anacardium occidentale*) porque: primero, representa una alternativa técnicamente viable; segundo, contribuiría a la resolución de reforestar al país --con los beneficios correspondientes en la generación de servicios ecológicos del bosque--. Tercero, genera empleo y valor agregado para los productores y comerciantes del país, especialmente en el sector rural donde los niveles de pobreza y extrema pobreza son más agudas. Cuarto, el marañón es especialmente atractivo por su alto potencial para procesar industrialmente la nuez, la fruta y la cáscara de la nuez (ver detalles en capítulo primero).

Los casos de estudio en Nicaragua, se refieren al sub-sector muebles, concretamente la fabricación de "sillas abuelita" (rocking chairs en inglés) que a pesar de enfrentar varias dificultades, en algunos casos han logrado innovaciones autóctonas importantes. Por ejemplo, algunos talleres, han introducido el uso de aceite de linaza y cera de abeja, sustituyendo de esta forma otros productos químicos como lacas y sellador para el proceso de pintura y acabado de los muebles, y sustituyendo también el uso de pinturas industriales a base de poliuretano. La relación productor-usuario parece jugar un papel muy importante para estas innovaciones, pero además, la emergente formación de talleres organizados en grupo, parece constituirse en fuente de aumento y diseminación de innovaciones para los artesanos.

El caso que se estudia en Costa Rica es la fabricación de aglomerados, que es uno de los dos más importantes productos de exportación del sector. Para lograr mayor competitividad, esta industria ha tenido que invertir suficientes recursos en innovación de tecnología. Pero también ha sido de muchísima importancia el cúmulo de conocimiento adquirido a través del tiempo, no sólo por medio de los procesos normales educativos de los trabajadores del sector y del país, sino también de mucha importancia —mediante la experiencia o el "aprender haciendo" (learning by doing). Diferentes tipos de innovaciones fueron identificadas en el estudio. Unas referidas a la adaptación tecnológica, activadas mediante el funcionamiento de las máquinas de producción, de encolado y la de refrigeración de la melanina. Otras innovaciones de tipo especialización que surgieron en los procesos de enchapado, recolección y uso de agua llovida, la incorporación de una caldera al proceso productivo y en la forma ambientalmente amigable que se realiza la producción. En otras palabras esta es una industria en que el conocimiento se basa principalmente en la acumulación del aprendizaje.

Estos tres estudios de caso para El Salvador, Nicaragua y Costa Rica son los que se presentan en este documento y de los que se producen una serie de diferenciaciones, lo mismo que similitudes para tomar en cuenta en potenciales políticas de desarrollo del sector forestal.

En la actualidad (Setiembre 1998) estamos realizando el tercer paso del proyecto SUDESCA. Este consiste en efectuar estudios para los tres países, tratando de conjuntar los resultados de los sectores textiles y forestal, que son posibles de generalizar y que puedan fortalecer los SI de cada uno de los países. Nuestra idea es que mediante un mejor entendimiento y conocimiento de los SI nacionales, podremos también aumentar la capacidad de innovación y competitividad de los diferentes sectores productivos; ligado desde luego, a una serie de políticas en favor de tales objetivos.

Para finalizar, quiero agradecer a los equipos de investigación que participan en todo el proyecto SUDESCA. Particularmente a los que trabajaron en la producción de estudios para el sector forestal: la Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE) y al investigador Andrew Cummings de El Salvador; a la Escuela de Economía Agrícola de la Universidad Autónoma de Nicaragua (ESECA-UNAN) y al investigador Mario López de Nicaragua; y a los colegas del Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional (CINPE-UNA) y al investigador Carlos E. Camacho, de Costa Rica. También a nuestra contraparte danesa del IKE Group, de la Universidad de Aalborg, por los comentarios y asesoría muchas gracias. Al equipo secretarial y de apoyo, lo mismo que a los comentaristas y lectores de los borradores de nuestros trabajos, y por último, pero no menos importante a todas las empresas que por razones comerciales han preferido mantenerse en el anonimato—nuestro sincero agradecimiento por su colaboración.

Coordinador de los Estudios de Caso del Sector Forestal
Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible
Universidad Nacional (CINPE-UNA)
Setiembre de 1998.

La Producción, Procesamiento y Comercialización del Marañón en El Salvador

Lic. Andrew R. Cummings

I. Introducción

A. Descripción básica del estudio y la metodología utilizada

El objetivo del presente estudio es describir los procesos de producción, procesamiento y comercialización del marañón en dos casos en El Salvador y analizar las innovaciones que han ocurrido en estos procesos y la relación entre estas innovaciones y el impacto ambiental y la competitividad de estas actividades.

La descripción de los procesos de producción, procesamiento y comercialización en los dos casos incluye información sobre las condiciones agroecológicas de las plantaciones, los insumos utilizados, financiamiento, técnicas productivas y tecnología utilizada, mano de obra, rendimientos, el proceso de venta de los productos y la rentabilidad de la producción. También incluye una caracterización de los diferentes actores que participan directamente en los distintos procesos productivos y comerciales, así como los que apoyan a estos procesos facilitando conocimiento y recursos que han estimulado y facilitado los procesos de innovación identificados.

Con respecto al análisis de los procesos de innovación en los dos casos se identificará (1) que nuevos conocimientos o nuevas combinaciones de conocimientos ya existentes han sido introducidos en los procesos productivos y comerciales en los dos casos estudiados, (2) como fue el proceso de introducción, (3) que organizaciones han sido involucradas en el proceso de aprendizaje que permitió la innovación y (4) que otros factores del contexto institucional pueden ser identificados como influyentes en estos procesos.

Además, en cada caso se discutirá el impacto que han tenido las innovaciones en el impacto ambiental y la competitividad de las actividades productivas, se señalará aunque, basado en la información existente y tomando en cuenta el tiempo y los recursos disponibles para este estudio, ha sido difícil o imposible cuantificar este impacto.

Para proporcionar un marco de referencia para los estudios de caso se hace un análisis de la importancia que podría tener la producción del marañón para el país lo que justifica los estudios y también una revisión y síntesis de la literatura y fuentes estadísticas recientes sobre la producción y la comercialización del marañón en el país y el mundo.

La recolección de la información que forma la base para los estudios de caso fue facilitado por la existencia de varios documentos descriptivos relacionados con los dos casos estudiados. Además, se realizaron entrevistas con personas directamente relacionados con el funcionamiento de la planta procesadora en San Carlos Lempa y también se participó en un taller para identificar y discutir la problemática enfrentada por los productores de marañón asociados en la Sociedad Cooperativa de Productores de

Este marco de referencia representa el vínculo entre los estudios de caso en este documento y el trabajo anterior en esta serie de publicaciones realizado por este autor que ofrece una discusión crítica de la literatura reciente sobre la competitividad y sostenibilidad de las actividades productivas y los servicios ambientales de lo que se

generar empleo y valor agregado para los productores y comerciantes del país, especialmente en el sector rural donde los niveles de pobreza y extrema pobreza son mas agudas.

El Salvador es el país centroamericano más desforestado y existe una urgente necesidad para encontrar una solución al proceso continuo de deforestación por los problemas causados al dejar el suelo desnudo y expuesto a la lluvia y el viento. La cobertura forestal proporciona importantes servicios ecológicos que están íntimamente relacionados con cualquier perspectiva de desarrollo sostenible del país (Cummings, 1997 p. 5).

Previene la erosión de los suelos lo que:

Contrarresta la pérdida de la fertilidad de los suelos y por lo tanto la reducción en los volúmenes de producción y el incremento en los costos de producción que afectan negativamente la seguridad alimentaria de la población y promueve la migración hacia las áreas urbanas, entre otras cosas; y

Previene el azolvamiento de los embalses que proporcionan agua para las plantas hidroeléctricas que generan mas del cincuenta por ciento de la energía eléctrica que utiliza el país, lo que reduce la vida útil de estas plantas.

Permite la filtración de agua lluvia hacia los mantos acuíferos que luego llenan los caudales de los múltiples ríos que riegan el país lo que:

- Proporciona agua para consumo humano;
- Proporciona agua para la irrigación de cultivos y pastos lo que representa una alternativa para aumentar la productividad del sector agropecuario; y
- Previene inundaciones causados por el excesivo flujo de aguas superficiales y por lo tanto importantes pérdidas materiales y humanas;

Protege la biodiversidad existente lo que:

- Permite el desarrollo futuro de medicinas u otros productos de valor de las especies de plantas y animales que existen; y
- Proporciona la oportunidad para que la población aprenda más sobre el funcionamiento de los sistemas naturales lo cual es indispensable para su valoración y protección.

Aunque una plantación de marañón no es comparable con un bosque primaria; si representa un bosque secundario con el potencial para jugar un rol importante en la revitalización del medio ambiente en el país, debido a su capacidad de adaptarse bien a sus condiciones agroecológicas desfavorables donde no crecen otros árboles comerciales, especialmente a las frecuentes sequías o canículas durante la época lluviosa y la marginalidad de mucha de la tierra. Tiene el potencial para proteger los suelos frágiles susceptibles a la erosión y facilitar la filtración de agua hacia los mantos acuíferos por su fuerte estructura radicular y también proporcionar leña de buena calidad, lo que reduciría la demanda sobre otras áreas. Además el hecho que su follaje se mantiene durante todo el año favorece la reproducción de la fauna silvestre (Ortega p. 65, 1993).

En general, los esfuerzos para reforestar el país han sido insuficientes para revertir la progresiva dinámica de la deforestación.¹ Uno de los limitantes principales es la incapacidad de los programas de reforestación de adaptarse a la fragmentada tenencia de la tierra y la competencia que se genera entre la siembra de las plantaciones forestales que han sido promovidas en muchos de los programas y las actuales actividades agropecuarias de subsistencia de los productores (Cummings, 1997, p. 16 y Montagnini 1992, p. 23).

Sin embargo, existen experiencias exitosas de reforestación donde los árboles pueden ser incorporados dentro de los sistemas actuales de producción agropecuaria, especialmente en el caso de los pequeños productores. La consolidación de los esfuerzos para impulsar sistemas de producción agroforestal² basado en los conocimientos generados por experiencias anteriores es uno de los campos con mayor potencial para la innovación productiva en el área rural del país (Cummings, 1997 p. 16).

Diferentes estudios sobre programas agroforestales señalaron que los sistemas más adoptados por los productores pequeños fueron los que permitían una integración de los árboles dentro de los actuales sistemas de producción agrícola, porque la producción de sólo árboles tenía la desventaja de que reducía el área disponible para cultivos anuales. Además, los sistemas agroforestales estudiados fueron económicamente viables;

1 Según datos de la FAO de 1990 El Salvador tenía 6 mil hectáreas sembradas con árboles, lo cual representaba sólo el 0.3% del territorio y 1.1 hectáreas por cada mil habitantes y el país sólo estaba reforestando 0.5 mil hectáreas anualmente, o 0.1 hectáreas por cada mil personas, lo cual representa sólo el 17% de lo desforestado cada año (Cummings, 1997 p. 6).

2 "Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal, (Montagnini, 1992, p. 17).

generaban empleo e ingresos adicionales para las familias, lo que fue la principal razón para su adopción. Inicialmente los ingresos provenían de la producción de cultivos anuales asociados con los árboles, mientras que esperaban un incremento de su ingresos cuando los árboles maduraran (Reich en Cummings 1997, p. 19).

ro Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los Trópicos (1992, p. 23-25). identifican los siguientes beneficios biológicos y socioeconómicos que pueden contribuir a solucionar problemas en el uso de los recursos naturales que se presentan en muchos sistemas de monocultivo:

- Mantener el ciclaje de nutrientes entre la vegetación y el suelo lo que contribuye a mantener la productividad del sistema,
- Aumentar el número de especies de plantas con diversos requerimientos nutricionales y de luz y animales que exploran diferentes estratos del suelo (especialmente en zonas áridas), lo que permite un mayor uso de los recursos disponibles,
- Proteger los suelos de los efectos del sol, el viento y las fuertes lluvias que caracterizan las zonas tropicales húmedas y permitir una mejor aireación y penetración del agua en el suelo por la presencia de los raíces,
Integrar mejor a los diferentes miembros de la familia en el proceso productivo,
- Disminuir los riesgos económicos para el agricultor al lograr diversificar la producción, generando madera, leña y otros materiales diversos que sirvan para la subsistencia del productor, el uso industrial o la exportación.
Mantener los costumbres y prácticas de uso de la tierra que son de fuerte arraigo cultural al integrar los árboles en los actuales sistemas productivos.

Los sistemas agroforestales pueden brindar una alternativa para el uso de los recursos naturales que aumente o al menos mantenga la productividad de la tierra sin causar degradación al incorporar elementos comprobados de la agricultura tradicional y, al mismo tiempo, contribuir a reducir sus desventajas y aumentar su productividad (Montagnini, 1992 p. 19 y 27).

En el caso del marañón, el amplio espacio entre los árboles permite la siembra de otros cultivos en el mismo terreno (Earth Trade, p. 85, 1993) y también el pastoreo de ganado durante ciertas épocas del año, lo que podría aumentar la aceptación del cultivo entre los pequeños y medianos productores que no podrían o no estarían dispuestos a dedicar la poca tierra que tienen exclusivamente a un cultivo forestal que no es rentable, sino hasta el mediano plazo.

En Brasil el marañón es cultivado en asocio con cocos, árboles cítricos y bananos y también cultivos de subsistencia como la casava y el maíz (TJP Market Development, 1998). En una de las experiencias productivas que se estudió asociaciones de pequeños productores están cultivando marañón orgánico en asocio con otros cultivos orgánicos como el ajonjolí, el papayo, la maní y mursáceas y pastorean su ganado en la marañonera durante gran parte del año.

Como se establecerá mas adelante, la posibilidad de cultivar el marañón orgánicamente no sólo tiene ventajas para el medio ambiente, sino también en la comercialización porque en los mercados internacionales la semilla del marañón orgánico tiene una demanda insatisfecha que ofrece oportunidades para la generación de ganancias importantes para los productores al lograr vender sus productos directamente en el exterior. Los productores que están incluidos en el estudio están actualmente comercializando su semilla a través de socios estratégicos que a su vez exportan directamente, pero hay proyecciones para exportar directamente sus productos en el futuro.

Como componente de una política tecnológica para el desarrollo de un proceso de diversificación y reconversión agropecuaria en El Salvador, Rubio et. al (1997, p. 155), proponen la ‘introducción de tecnologías de producción para cultivos orgánicos, a través de la investigación sistematizada de los mismos en relación a prácticas culturales, niveles de producción, mercados reales y potenciales, rentabilidad, etc.’ ”

Según la Oficina de Análisis de Políticas Agropecuarias (OAPA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, la agricultura orgánica goza de las siguiente beneficios (1997, p. 64-65):

- ‘La agricultura orgánica es un sistema responsable de producción de alimentos con obvios beneficios de conservación y no contaminación de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad. Posibilita la recuperación de suelos erosionados e intoxicados por el uso excesivo de agroquímicos.’ ”
- ‘Los productos orgánicos típicamente reciben un premio en términos de su precio comparado con los productos convencionales.’ ”
- ‘s propios de la finca o de producción nacional como insumos, ahorrando divisas para el país por ocupar menos insumos importados.’ ”

Además, el marañón es especialmente atractivo como alternativa productiva por su alto potencial para ser procesado industrialmente (no sólo la nuez, sino también la fruta y la cáscara de la nuez). En una sección de su trabajo sobre el análisis de sistemas de innovación, Klaus Lindergaard cita a varios autores quienes señalan como prioridad el desarrollo de pequeñas y medianas empresas agroindustriales integradas horizontal e regionalmente como componente en una estrategia para lograr el bienestar social y económica para las mayorías quienes viven en la pobreza y extrema pobreza en las áreas rurales y urbano-marginales (Atenburg et al., 1990, Stein y Arias Peñate, 1992, Tangermann y Ríos Valdéz, 1994 citado en Lindergaard: 1997, p. 27).

Lindergaard argumenta que tecnologías más limpias deberían ser creadas y/o adaptadas y transferidas a circuitos de productores y consumidores locales, sub-regionales e internacionales. El cita como ejemplos los productores, en muchos casos pequeños o medianos, de café, bananas, y otros cultivos orgánicos como el marañón y también los que manejan áreas reforestadas para la captación de CO₂ que ya están enfocando su producción hacia mercados regionales e internacionales, primero a través de canales comerciales ‘alternativos’, pero actualmente de una forma creciente a consumidores tradicionales (Lindergaard: 1997, p. 27, citando Boyce et al., 1994).

Roberto Rubio et. al de la Fundación Nacional para el Desarrollo (1997, p. 154-155) también identifican el desarrollo de empresas agroindustriales como ‘un eje fundamental de la estrategia de desarrollo’ que proponen para el país. Argumentan que ‘se deberán investigar alternativas de inversión para proyectos agroindustriales nuevos en base a la diversificación y reconversión agropecuaria y a la consolidación de cadenas

El Banco Mundial en un esfuerzo en conjunto con la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES) también identifican la diversificación de las economías regionales y locales hacia actividades como el agroprocesamiento, servicios y la industria manufacturera como un componente importante de una estrategia comprehensiva para el desarrollo de las áreas rurales y la reducción de la pobreza rural en El Salvador (1997, p. vii-viii y 27-28).

Además, Ludmila Ortega de la FAO argumenta que un elemento importante en una estrategia de agroindustrialización es la capacidad de vincular a los pequeños y medianos productores del país con las empresas agroindustriales lo que beneficiaría a los productores permitiéndoles diversificar y aumentar la rentabilidad de su producción al tener un mercado y financiamiento más seguro y también a los empresarios

agroindustriales al contar con abastecimiento seguro, oportuno y de la calidad requerida. Especialmente atractiva en este sentido serían los cultivos que no presentan economías de escala significativas en la producción primaria, que son intensivos en mano de obra y que tienen un alto valor por unidad de peso y por hectárea y a la vez están articulados a cadenas con demanda dinámica en ascenso, como es el caso del marañón (1997, p. 95).

Usando las palabras de Ortega (1996 p. 63) podemos concluir que "para El Salvador, el marañón es un cultivo interesante por sus características biológicas y económicas," y es basado en estos beneficios del cultivo del marañón como proveedor de servicios ecológicos como cobertura forestal y como alternativa de innovación productiva para el agro salvadoreño como producto orgánico agroindustrializable, que se justifica el siguiente estudio sobre el proceso de producción, procesamiento y comercialización del marañón, a través de dos estudios de caso en El Salvador.³

II. Sistemas de Innovación: El Marco Teórico

El marco teórico expuesto aquí intenta sintetizar brevemente los conceptos básicos relacionados con sistemas de innovación que serán utilizados en la discusión posterior de los procesos de innovación identificados en los dos casos estudiados.

Un sistema se constituye por un número de elementos y por las relaciones que existen entre estos elementos. Una innovación es generalmente un proceso gradual y acumulativo que produce, difunde y utiliza nuevos conocimientos o una nueva combinación de conocimientos ya existentes dentro de la economía, muchas veces a través de un proceso de aprendizaje interactivo. Un sistema de innovación por lo tanto es constituido por los elementos y relaciones entre actores en la economía que permiten este proceso de aprendizaje (Lundvall en Lundvall et al. 1995 p. 2, 8-9). Estos nuevos conocimientos pueden tomar la forma de nuevos productos, nuevos mercados, nuevas técnicas y procesos de producción y nuevas formas de organización (Lindegard 1997 p. 3).

Una actividad central en un sistema de innovación es aprendizaje lo que generalmente es una actividad social que involucra interacción entre personas... Frecuentemente los elementos de un sistema de innovación se refuerzan mutuamente en promover el proceso de aprendizaje e innovación o, por el contrario, combinan en constelaciones que bloquean estos procesos. Acusación acumulativa, y círculos virtuosos o viciosos, son características de sistemas y sub-sistemas de innovación (Lundvall en Lundvall et al. 1995 p. 2).

Sistemas de innovación están determinados en buena parte por la estructura de producción y el tejido institucional de la economía. Mucho del aprendizaje tan importante para innovaciones ocurre en relación con actividades rutinarias de producción, distribución y consumo y por lo tanto esta directamente relacionado con la estructura de producción dentro de la cual estas actividades ocurren. En la manera que aprendizaje es realizada a través de alguna forma de interacción, es determinado por instituciones que son los hábitos, rutinas, reglas, normas y leyes que regulan y orientan las acciones de y relaciones entre los actores individuales o colectivos en una sociedad (Johnson in Lundvall eds. 1995, p. 9,10,26 y 34).

Los actores colectivos que tiene estructuras formales que fueron creados conscientemente para lograr propósitos explícitos (empresas, cooperativas, organizaciones que ofrecen asistencia técnica y financiamiento) que generalmente llamamos instituciones serán llamados aquí organizaciones como es propuesto por

³ Angel (1998 p. 79) comparte esta conclusión sobre el potencial del marañón al recalcar que es "una alternativa técnicamente factible y rentable para la mayoría de las áreas áridas y debe ser seriamente considerada para la diversificación de estas zonas."

Edquist y Johnson (1997 p. 47) para diferenciarlos de instituciones en el sentido más amplio utilizado aquí.

En el capitalismo moderno innovación es un componente fundamental de la capacidad competitiva de empresas y economías nacionales en su conjunto. La capacidad innovativa de un agente es amarrada a su desempeño económico. Mantenerse en una posición competitiva dentro del mercado requiere de una creciente capacidad de crear innovaciones en los productos de la empresa y los procesos que determinan la eficiencia relativa de las empresas (Lundvall in Lundvall et al. 1995 p. 8; Gjerding in Lundvall ed. 1995, p. 96; Lindegaard, 1997 p. 3).

Es por esta razón que en la actualidad "el conocimiento ha llegado a ser el recurso más importante y el aprendizaje el proceso más importante... En el corto plazo, la producción está controlada por un conjunto dado de conocimientos. En el largo plazo, este conjunto de conocimiento es cambiado por diferentes tipos de aprendizaje y se "olvidan" los viejos, en conexión con la producción y el consumo, dando como resultado un cambio en el carácter del proceso económico" (Johnson 1997 p. 2-3).

El aprendizaje dentro de economías o empresas puede ser caracterizado en dos maneras fundamentales: aprendiendo produciendo o haciendo y aprendiendo buscando.

"Aprendiendo produciendo o simplemente aprendiendo es el proceso de crear nuevos conocimientos a través de aprender haciendo, usando o interactuando en relación con actividades de compra de insumos, producción o comercialización realizadas por la empresa y también con comunicación e interacción normal entre empresas no explícitamente organizadas para generar nuevos conocimientos" (Johnson in Lundvall eds. 1995, p. 32).

"Aprendiendo buscando es un proceso sistemático caracterizado por actividades que están explícitamente organizadas para incrementar conocimientos para estimular innovaciones. Aprendiendo buscando puede ser subdividido en dos categorías íntimamente relacionadas: actividades de búsqueda organizadas en estrecha relación con producción e influenciadas por la lógica económica del sector empresarial, y otras actividades, menos orientadas por las ganancias, de investigación básica de universidades y organizaciones similares. Este último puede llamarse aprendiendo explorando" (Johnson in Lundvall eds. 1995, p. 32).

Basado en estas reflexiones se puede concluir que al analizar procesos de innovación es importante poner énfasis no sólo que pasó, pero como pasó, quienes estuvieron involucrados, cuales fueron sus papeles y como se relacionaron en el proceso. Especialmente importante es poder caracterizar el proceso de aprendizaje identificando las fuentes del conocimiento que facilitaron el proceso de innovación y los elementos del contexto socioeconómico que estimularon y permitieron la integración de estos conocimientos en el proceso productivo para producir la innovación.

III. La Producción, Procesamiento y Comercialización del Marañón en El Salvador, Centro América y el Mundo

A. Características Generales del Cultivo de Marañón

Los rendimientos y la calidad del producto están determinados por la variedad genética del árbol, las condiciones medio ambientales (calidad del suelo, pendiente del terreno, precipitación, altura y temperatura), el espaciado entre los árboles, así como los insumos y las técnicas utilizadas en el manejo del cultivo.

El marañón prefiere áreas con temperaturas altas (lo ideal sería un máximo de 38°C y un mínimo de aproximadamente 20°C). La cantidad de agua necesaria para su buen

desarrollo depende mucho de la calidad del suelo pero en zonas con una estación seca de 4-5 meses necesita de 1,000 a 2,000 milímetros de agua en el año. El marañón crece mejor en suelos arenosos o franco arenosos profundos y bien drenados de una profundidad de unos tres metros; no puede resistir suelos mal drenados y sea con un alto contenido de barro o suelos compactados. La fertilidad del suelo es menos importante que se estructura, ya que se puede corregir la infertilidad con la aplicación de nutrientes⁴ (Duncan, 1997, p. 6).

El espaciado de los árboles también es muy importante para el rendimiento. Los árboles comunes necesitan un espaciado de 12 x 12 o 15 x 15 metros cuadrados pero se puede sembrar más densamente con un raleo efectivo posterior para obtener una cosecha temprana. En Australia han logrado buenos resultados con árboles injertados que tienen una forma compacta y derecho de crecimiento sembrados con una densidad de solo 8 x 7 metros. La clave del espaciado es la forma del árbol (Duncan, 1997, p. 7).

“Debido a que el marañón es un árbol de polinización abierta, la siembra mediante semilla conduce a una amplia variación en el desempeño... El método efectivo actual para la propagación vegetativa es el injertado de escúdete” (Duncan, 1997 p. 6).

Según Duncan, utilizando las prácticas contemporáneas de cultivar plantas de semillero que no permite una selección un control de la variedad genética, un bajo nivel de fertilización y un inadecuado control de plagas; los rendimientos comerciales varían de cerca de 250 kg por hectárea donde las condiciones ambientales no son favorables a cerca de 1000 kg. por hectárea donde las condiciones son buenas. Sin embargo, “investigaciones hechas en Australia han demostrado que cuando todos los factores son favorables (suelo, clima, árboles de injertos superiores, nutrición, riego y control de plagas), se pueden lograr rendimientos extremadamente altos con una cosecha de buena calidad. En estas circunstancias se pueden obtener rendimientos de 4,000 kgs. por hectárea en 5 a 6 años y se estima que en el futuro se lograrán rendimientos aun

La importancia que podría tener el uso de árboles injertados y un régimen más estricto de manejo de las plantaciones para el rendimiento es evidente en el siguiente cuadro que compara los rendimientos de árboles injertados y bien manejados de Australia con otros de Brasil y Tanzania que utilizan árboles de semillero.

Cuadro No. 1

⁴ Los nutrientes aplicados son particularmente importantes cuando se esperan mayores niveles de producción.... En general el marañón responde bien al N, P, K... En varios países se han efectuado un número de pruebas de abonos; estas se han concentrado a las respuestas al N,P,K, solamente. Estos estudios han mostrado respuestas en el rango de 50% a 100% dependiendo de las circunstancias de la prueba” (Duncan, 1997 p. 8).

⁵ En Australia, la Corporación para Investigación y Desarrollo para Industrias Rurales (RIRDC por sus siglas en inglés) que impulse el cultivo del marañón recomienda a los productores que para competir necesitan lograr producir mas que 4,000 kgs. por hectárea lo que significa el desarrollo de híbridos de alto rendimiento adaptados a las condiciones locales, una cuidadosa preparación del sitio para la plantación, un control estricto de insectos durante el crecimiento vegetativo, la floración y el desarrollo inicial de la nuez, riego durante la floración y el desarrollo de la nuez, y una aplicación adecuada de nutrientes antes de las fases de crecimiento vegetativo y el desarrollo floral. Además recomiendan, raleos inmediatamente después de la cosecha, limpieza de la plantación antes de la cosecha y control de malezas (Farrell et. al, 1998).

Comparación entre árboles de injerto y árboles de semillero

	Semillero o injertado	Edad en años	Rendimientos kg./árbol
Brasil (Pernambuco)	Semillero	25 y mas	1.5 - 34
Brasil (Pucujus)	Semillero	3-14	0.1 - 35
Tanzania (Nachingwea)	Semillero	3	0.4 - 5.8
Australia	Injertado	5	13.6 - 20

Nota: los árboles de Australia estaban bajo una alta norma de manejo.

Fuente: Duncan, "Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de Marañón" 1997, p. 7, citando Dr. J. C. Ascenso para los datos de Brasil y Tanzania.

Aunque, el rendimiento máximo en Brasil es mayor (dado en parte porque los árboles están ya maduros), los mínimos son mucho menores que en el caso de Australia.

Generalmente el árbol del marañón comienza a florecer y dar frutos a los 2 o 3 años y tiene una vida productiva hasta los 25 o 30 años cuanto entre en una etapa de declinación lenta en su productividad. Estos datos, sin embargo, dependen mucho de factores genéticos y las condiciones agroecológicas del cultivo. Los rendimientos de la producción varían según la edad del árbol. En el cuadro siguiente se presentan promedios de rendimiento por rangos de edad de la República de Africa Central:

Cuadro No. 2

Rendimientos promedio de nueces enteras por edad de árbol.

República de Africa Central

	Rendimiento (kg./ha)
5	150
10	500
15	800-1000
15-20	2,000
mas que 20	1,500 - 2,000

Fuente: TJP Market Development, 1998

B. Los Productos Obtenidos del Marañón

1. Productos del seudo fruto o manzana del marañón

Actualmente el seudo-fruto del marañón es consumido crudo o usado para frescos en el mercado local en El Salvador. Sin embargo, en la India y en Brasil se han identificado los siguientes productos potenciales que se pueden hacer con la manzana del marañón: jugos de diferentes tipos y néctares (sólo o mezclado), vino, vinagre, dulce, jalea (sola o mezclada), salsa picante de marañón, marañón encurtido, licores como whisky, brandy y coñac de marañón, budín, marañón en almíbar, cordial, concentrado, harina. En Brasil, el jugo de marañón es uno de los más populares en el mercado y en la India se produce un whisky local que es muy vendido. El potencial que tienen los productos de la manzana es aun mayor si consideramos que tiene un contenido de vitaminas C y B significativamente mayor que la mayoría de otras frutas (Duncan, 1997 p. 25 y JTP Market Development, 1998).

Existen tres limitantes a tomar en cuenta para el desarrollo de productos del seudo fruto a nivel comercial:

Las propiedades astringentes y ácidas del fruto limitan su aceptabilidad si no son reducidas, aunque existen procesos relativamente sencillos que han logrado resultados satisfactorios.

- No existe un mercado desarrollado para productos de la manzana del marañón a nivel nacional en El Salvador o internacional.⁶
- Además, para la exportación de la manzana entera habría que tomar en cuenta las necesidades de fumigaciones para pasar el control sanitario en la frontera como cualquier fruta fresca ((Duncan, 1997 p. 2; Earth Trade p. 101-104, 1993).

2. Productos de la cascara de la nuez del marañón

Como subproducto del de procesamiento es posible extraer un líquido de la cáscara de la nuez del marañón (LCNM) que es un fenol natural (90% ácido anarcárdico). Dependiendo de la calidad y el método de extracción se puede recuperar entre 8% y 10% del volumen de las nueces enteras procesadas en LCNM (Duncan, 1997 p. 23).

A nivel mundial Duncan estima que "el 90% del LCNM que se recoge es procesado para hacer resinas que se usan como rellenos de guarniciones de frenos y embragues... Hay productos que compiten con el LCNM en la industria automotriz y algunos de ellos, como los fenoles sintéticos, funcionan mejor que el LCNM. Sin embargo, los fabricantes prefieren usar el LCNM siempre que el precio sea competitivo" (Duncan, 1997 p. 23).

Otras aplicaciones identificadas para el LCNM son la fundición en base de aceite y la fabricación de anticorrosivos, lubricantes, adhesivos, impermeabilizantes, revestimientos, antifriccionantes, pinturas y barnices marinos, desinfectantes, fungicidas y insecticidas (Duncan, 1997 p. 23; Earth Trade p. 89, 1993; CORDES, 1996; Corpeño y Portillo p. 12, 1984). Además, el LCNM es un potente agente antibacterial y podría ser una nueva fuente de agentes antimicrobiales, especialmente en comida y cosméticos, y ha sido utilizado tradicionalmente con fines medicinales (TJP Market Development, 1998).

En el mercado internacional, la demanda y el precio para LCNM está disminuyendo principalmente debido al incremento del uso de frenos de discos que no usan LCNM. El precio en 1978 fue de \$1,500 por TM pero en 1993 fue entre \$350 y \$400 por TM (Earth Trade p. 89, 1993). Existe poca posibilidad que los precios internacionales aumentarían mucho dado que "la capacidad de las fábricas de la India para aumentar la producción de LCNM actuaría como un freno autoregulator sobre los aumentos considerables de precio en el futuro" (Duncan, 1997, p. 24)

Actualmente, no se extrae el LCNM en El Salvador con fines comerciales principalmente por no existir los volúmenes de producción requerida para satisfacer compradores en el mercado internacional y la falta de tecnología para extraer y utilizar este aceite a nivel nacional (Rivera et al., 1997, p. 130).

3. La almendra procesada de la nuez

El procesamiento de la nuez generalmente incluye los siguientes pasos: secado para almacenamiento, limpieza, humidificación antes de descascarar, clasificación por

⁶ Por el momento los fabricantes de jugo comercial en El Salvador tienen poco interés en el suministro de jugo de marañón como producto en volumen. Ports West [una compañía importadora de Canadá] ha expresado su interés en vitamina A orgánica. Aparentemente podría existir un mercado considerable para este producto, pero en esta etapa no hay información en cuanto a la tecnología necesaria para procesar la manzana y aislar la vitamina A. Ports West continúa persiguiendo esta opción" (Duncan, 1997, p. xvi).

tamaño, rostizar o freír, descascamiento, pelar, clasificación y empaçado para comercialización (TJP Market Development, 1998).

El secado al sol es importante porque reduce la cantidad de humedad en la nuez lo que permite su almacenamiento sin problemas y también permite la maduración de nueces que fueron cosechados inmaduras. Las nueces que vienen del campo también necesitan ser limpiados para eliminar materiales foráneas lo que se puede hacer de diferentes formas dependiendo del tamaño de la operación. Posteriormente, antes de iniciar su procesamiento, es necesario acondicionar a las nueces con agua porque esto protege la nuez en el proceso de rostizar o freírlas y reduce el porcentaje de nueces quebradas cuando son descascaradas. El porcentaje de humedad necesario para protegerlas depende de método de procesamiento. Este proceso de humedificación también sirve para remover los últimos vestigios de arena, etc. de las nueces (Russell, 1969, p. 5 y 21).

En la India se desarrollaron procesos artesanales de procesamiento de la nuez de marañón que todavía tienen una ventaja competitiva de cerca de US\$150 A US\$200 por tonelada métrica sobre los más recientes procesos mecanizados de procesamiento.⁷ Desde los años sesenta se ha venido desarrollando tecnología para mecanizar el procesamiento de la semilla, principalmente en las fases de tostado y descascamiento que son tareas sucias y desagradables debido al aceite cáustico contenido en la cascara. Se estima que cerca de 50 fábricas han sido establecidos con plantas de procesamiento mecánico a nivel mundial principalmente en África y ahora en Asia. Muchas de estas fueron establecidas en los años setenta y algunas no están funcionando actualmente (Duncan, 1997, p. 16-17). La tecnología para estas plantas viene de principalmente dos empresas: Oltremare en Italia y Sturtevant en Inglaterra.

Los principales sistemas manuales y semi-manuales para preparar la nuez para ser descortezadas son:

- Tostado en tambor: este método desarrollado en la India utiliza un cilindro que es rotado arriba del fuego puesto de una forma inclinada para garantizar el movimiento de las nueces. El método es sencillo, barato y pero tiene las desventajas de quemar una parte de las almendras y de no recoger el LCNM ya que es quemado en el proceso de tostado (Russell, 1969 p. 28-30).
- Baño con aceite caliente: este método utiliza un aceite, frecuentemente la misma LCNM, para freír las nueces, preparándolas para ser descortezadas y también permite recoger parte del LCNM que contienen porque al ser calentada en el baño de aceite este líquido sale naturalmente de la cascara. La temperatura ideal para este proceso freír las nueces es entre 185o y 190oC para aproximadamente 1.5 minutos. Al salir del baño de aceite, se eliminar la LCNM queda en el exterior de la cascara y enfriar las nueces antes de ser descortezadas usando una banda sin fin diseñada para este fin y en algunas plantas un proceso centrifuga (Russell, 1969 p. 33-37).
- Cocinado a vapor: este método es cada vez más popular ya que puede rendir mayor porcentaje de almendras blancas pero hay un riesgo de contaminación de la almendra con la LCNM que no es recolectada automáticamente pero puede ser recolectada a través de un proceso secundario usando las cascaras descartadas (Duncan: 1997, p. 56)

⁷ La ventaja del procesamiento artesanal de la India está basada en (1) un menor costo de capital para la fábrica y (2) mayores ingresos (quizás 20%) debido a la eficiencia del proceso que produce nueces de mayor calidad (mayor porcentaje descascarado, entera y blanca). Aunque se usa más mano de obra esto no es un factor negativo en los costos debido a lo bajo de las remuneraciones (Duncan, 1997 p. 16).

Para el proceso de descortezamiento existen básicamente tres tipos de procesos: lo manual, lo semi-manual y lo mecanizado. El proceso manual implica pegarle a la nuez con un martillo o en algunos casos con otros objetos duros (en uno de los casos estudiados se usaban piedras) para separar la cascara de la almendra. Una trabajadora promedio puede producir 1.9 kg. de almendras enteras por hora (Russell, 1969, p. 41). El proceso semi-manual más utilizado tiene dos cuchillos activados manualmente o por un pedal de pied que cortan la cascara y la separan de la almendra. Este método produce 17.4 kgs. de nueces de las cuales 9.3 kg. serían enteras en promedio (TJP Market Development, 1998).

Existen diferentes formas de mecanizar este proceso incluyendo la siguientes reportadas por TJP Market Development (1998):

- Nueces seleccionadas por tamaño son descortezados entre dos cilindros rotando (37.5 kg de almendras por hora con un rendimiento de 20% enteras lo que se incrementa al 37% después de descortezar manualmente las nueces no procesadas por la maquina).
- Rotando las nueces entre superficies conicales abrasivos hasta la cascara se separa de la nuez (1000 kg de almendras por hora pero no hay datos sobre rendimientos).
- Descortezado centrifuga que lanza las nueces contra cuchillos verticales a 250km/hr (870 a 1200 kg de nueces por hora con un rendimiento de 67% de nueces enteras).

Según Duncan, los sistemas manuales pueden dar buenos resultados dependiendo de las destrezas del trabajador y de la calidad de la cosecha. En contraste, los sistemas mecánicos dependen menos de las destrezas del trabajador individual y más de la calidad de la cosecha procesada, es decir, incluyendo una clasificación eficiente,

Es una práctica común frotar las manos, las herramientas utilizados y las nueces con cenizas de madera antes del proceso de descortezamiento manual y semi-manual para dos razones: (1) proteja las manos de las personas de la acción cáustica de la LCNM y (2) ayuda en mantener a la nuez limpia porque la protege de la LCNM. Russell argumenta que aunque algunos recomiendan guantes protectores estos sólo estorban el proceso y no ofrecen una mayor protección que la ceniza al ser aplicada libremente (1969, p. 43).

Inmediatamente después de ser descortezada, la nuez contiene más que el 6% de humedad y es vulnerable al ataque por hongos o insectos y por lo tanto, es necesario proceder directamente al proceso de secamiento y de allí al ser pelado, sorteado y empaque lo mas pronto posible (Russell, 1969, p. 45).

El proceso más básico de secado, desarrollado inicialmente en La India, consiste en insertar las nueces sobre bandejas dentro de un horno durante aproximadamente 6 a 8 horas. Innovaciones en el diseño original han permitido mejor control de la temperatura, una expulsión del vapor de agua generada en el proceso y una reducción en el porcentaje de las nueces quemadas. Este proceso reduce la cantidad de humedad en las almendras (de 3% a 5%)y las esteriliza y mata insectos que se han metido entre las nueces. Después de ser secado las almendras están en su condición mas delicado y pueden quebrarse fácilmente. Por lo tanto es muy importante manejarlas con delicadeza y lo menos posible (Russell, 1969, p. 54).

Generalmente el proceso de pelado, que sigue el secado, es realizado manualmente con un cuchillo de madera o metal. Una trabajadora destrezada puede pelar entre 4 y 12 kg. de nueces por día de 8 horas. Posterior, al ser pelado las nueces son sorteadas en hasta 24 diferentes categorías para ser empacadas (enteras de diferentes tamaños,

mitades y piezas; blancas y quemadas). En lo posible el pelado y el sorteo de las nueces deben ser partes de un mismo proceso para reducir al mínimo el manejo de las nueces. Aunque se puede mecanizar estos procesos hasta cierto grado la mayoría de operadores creen que los métodos manuales son más eficientes en estas etapas (Duncan, 1997, p. 56; TJP Market Development, 1998; Russell, 1969, p. 55).

En todo el proceso desde el descortezado hacia el pelado y el sorteo de las nueces, la limpieza es esencial para garantizar una presentación aceptable en la comercialización. La semilla rancia es altamente rechazada, lo que demanda un proceso de empaçado a vacío en contenedores inertes y con poca humedad. En el mercado internacional los estándares de calidad sobre el tamaño de la nuez, el porcentaje de quebrados y enteras etc. están definidos por la Organización Internacional de Estandarización (ISO por sus siglas en inglés) (Farrell et al. 1998; Russell, 1969; Earth Trade p. 86 1993).

En los Estados Unidos existen tres usos principales para la masa de la semilla de marañón:

- Para bocadillos (semillas mixtas, granola, rezagos mixtos, etc.) que requiere la masa blanca y entera.
- Para confitería de postres que utiliza piezas quebradas y algunas piezas enteras quemadas.
- Para mantequilla pura o mixta con otros ingredientes. No existe una producción grande de este tipo de mantequilla pero tiene el potencial para ser un producto de alto valor que puede utilizar la masa de bajo grado (Earth Trade p. 88, 1993).

Duncan informa que entre 1985 y 1996 el precio en dólares estadounidenses por libra para la clase W320 (320 almendras enteras por libra) ha subido de \$2.40 a un máximo de \$3.18 en 1987 y después bajado y subido hasta llegar a \$2.73 en 1996 (Duncan, 1997, p. 20-21). Estos datos son similares a los proporcionados por Earth Trade (1993, p. 84) que reporta precios aproximados para el mercado estadounidense para 1993 \$2.00 a mayoristas por semilla quebrada y \$5.00 por semilla entera; \$4.00 por almendra quebrada y 7.00 por almendra entera a detallistas.

Como se puede ver en el Cuadro No. 3, la calidad es muy importante en determinar el precio pagado por la almendra el mercado internacional:

Cuadro No. 3

Precios para la Almendra Procesada por Clase en el Mercado de Nueva York

Clase	Descripción	Precio (US\$/kg.)
210	Entera blanca	6.44
240	Entera blanca	5.72
320	Entera blanca	5.17
450	Entera blanca	4.71
SW	Entera con quemadura	4.66
FB	'Fancy buts	3.96
FS	Grietadas (fancy splits)	3.85
LWP	Pedazos blancos grandes	3.52
DW	Enteras de postre (dessert wholes)	3.52
SWP	Pedazos bancos pequeños	1.54

Nota: las clases de 210 a 450 indica la cantidad de nueces blancas enteras por libra y las otras representan las siglas en inglés de cada tipo.

Fuente: Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de Marañón ” 1997, p. 18, basado en una cotización reciente de un comerciante grande en el mercado de Nueva York.

En general es importante señalar que la decisión de montar una fabrica para el procesamiento de marañón, qué producir, qué tecnología utilizar, cómo organizar la relación con los proveedores, cómo comercializar bien estos productos, etc. requiere de conocimientos especializados en la materia dado los costos significativos involucrados y los detalles que requieren atención para tener éxito en el negocio. Una política de aprendizaje a través de prueba y error, sin los conocimientos necesarios para guiar la exploración para soluciones puede tener resultados desastrosos para la empresa (Russel, 1969, p. 4).

C. La Producción del Marañón en El Salvador

El marañón fue promovido por el Estado en El Salvador durante las últimas décadas lo que dio lugar a la formación de varias plantaciones en la región oriental del país principalmente en tierras que pertenecen a cooperativas de la reforma agraria (Ortega, p. 63, 1996). También, mas recientemente el cultivo ha sido impulsado por algunas ONGs trabajando con productores que recibieron tierras a través del Programa de Transferencia de Tierras, producto de los Acuerdos de Paz.

Como se puede observar en el cuadro No. 4, el área de producción ha sido extendido significativamente desde principios de los años noventa lo que ha significado un incremento de similar importancia en los volúmenes de producción a partir de este tiempo también. Los rendimientos se han mantenido relativamente estables durante este tiempo fluctuando entre 1.2 y 1.5 TM/hectárea.

Cuadro No. 4

Superficie, producción y rendimientos de Marañón en El Salvador 1978/79-1996/97

	Superficie Hectáreas	Producción TM	Rendimiento TM/hectárea
78/79	2,553	1,998	1.28
79/80	2,760	2,160	1.28
80/81	2,760	2,160	1.28
81/82	2,760	2,160	1.28
82/83	2,760	2,160	1.28
83/84	2,760	2,178	1.27
84/85	2,760	2,178	1.27
85/86	2,760	2,115	1.30
86/87	2,760	2,160	1.28
87/88	2,760	1,854	1.49
88/89	2,760	1,818	1.52
89/90	2,760	2,052	1.39
90/91	2,760	2,250	1.35
91/92	2,450	3,308	1.53
92/93	3,933	3,398	1.19
93/94	4,071	3,598	1.20
94/95	4,140	3,510	1.18
95/96	4,554	2,970	1.53
96/97	5,244	3,762	1.39

Nota: Datos originales en quintales (45kg) y manzanas (0.69 has.).

Fuente: Amy Angel, Informe de Coyuntura, MAG/OAPA 1998, p. 78 citando fuentes del DGEA/MAG.

Aunque El Salvador ha hecho poco para promocionar el consumo de la almendra procesada del marañón, la población consume aproximadamente 1,575 TM por año. Un estudio realizado por estudiantes de la Universidad de El Salvador sobre las preferencias del consumidor nacional determinó que el 54.7% de la población encuestada consume almendra de marañón. De esta población 66% prefiere la almendra tostada o horneada, el 30% las prefiere fritas-saladas y el 4% las prefieren fritas-simples (CORDES, 1996).

El mercado nacional es abastecido por dos empresas principales (la Diana y la Bazzini) y también un sector de procesadores artesanales. La materia prima viene principalmente de los departamentos de La Paz y San Miguel donde esta cultivado en plantaciones particulares, muchas de las cuales se podrían calificar de domesticas, y algunas cooperativas. En la zona costera del departamento de la Paz, existen plantaciones privadas de este tipo que fueron abandonadas por sus dueños durante el conflicto que suman aproximadamente 600 hectáreas. Este producción, en general es comprada por intermediarios quienes venden a las empresas Diana y Bazzini, o a pequeñas plantas de procesamiento artesanal (Ortega, 1996, p. 64; ver anexo 1 para mas información sobre la empresa Bazzini).

En el Censo Económico del año 1995 no se registra la almendra del marañón como un producto elaborado en las empresas de 5 o mas empleados. Probablemente esta registrado dentro del conjunto de productos nombrados "ñueces frescas y secas." En este año se el Censo registró una producción de 3,829 kg. de nueces frescas y secas que tuvo un valor de 60,000 colones lo cual es insignificativa dentro del valor total de los productos de la industria alimenticia (excepto bebidas) que fueron valorados en 2,723,647,000 colones. Como materias primas para la industria formal (5 o mas empleados) se registraron un total de 21,942 kg. de "semilla del marañón" de origen nacional los cuales tuvieron un valor de 404,000 colones que tampoco es significativo dentro del valor total de las materias primas para la industria alimenticia formal que fue de 1,417,300,000 colones (Censo Económico, 1995, p. 242-243, 298 y 301). De estos datos, comparados con los datos de producción (Cuadro No. 4) y exportación (Cuadro No.6) podemos ver que la mayor parte de la producción esta destinado a la exportación y que el Censo Económico no registró una buena parte de la producción nacional del marañón que fue procesada en el país.

No existen datos recientes sobre la cantidad de productores, las extensiones de sus plantaciones y su ubicación geográfica. Sin embargo, los datos que existen del Censo Agropecuario del año 1971 nos pueden dar una buena imagen de esta estructura productiva. Es difícil especular sobre los cambios ha sufrido esta estructura durante los últimos 27 años, sin embargo, por la permanencia de este cultivo y la lentitud con que cambian preferencias de cultivo entre los agricultores, puede ser que no han sido demasiado significativos.

Como podemos apreciar en el Cuadro No. 5, la estructura productiva estaba muy fragmentada en pequeñas parcelas en propiedades de diferentes tamaños. Solo unos pocas plantaciones podrían haber superado los 50 hectáreas.

Del total de los 480 hectáreas cultivados en 1971, la gran mayoría estaban concentradas dentro de cinco de los 14 departamentos (83% del área total) y dentro de estos departamentos, en algunos municipios en particular (ver Anexo II). Los datos del Censo revelan que existía una plantación de entre 200 y 500 hectáreas en el municipio de Tecoluca que contaba con aproximadamente 70 hectáreas de marañón que probablemente era la plantación en la Isla de Montecristo que esta alimentando la planta procesadora de CORDES/SES/AGRODESA incluida en este estudio. También en Chirilagua existía una plantación de 170.1 hectáreas que posiblemente representa el inicio de la plantación actual con que cuenta CORALAMA ubicada en el mismo municipio. Además de estas plantaciones habían pocas de tamaño importantes (DIGESTYC, Vol. I, 1975, p.154-161).

De la superficie total sembrada en esta fecha a nivel nacional (641,028 has), el área sembrada con marañón sólo representaba el 0.07% y el 3.3% de los cultivos permanentes (163,499 has.). Obviamente representaba un cultivo muy incipiente en su desarrollo y de poca importancia en la economía nacional. (DIGESTYC, Vol. I, 1975, p. 166-171 y 222).

Cuadro No. 5

Area cultivada y tamaño de las explotaciones de marañón, 1971 Area en hectáreas

parcela	Area cultivada	No. de explotaciones	Tamaño promedio
hasta 0.49	6.5	147	0.04
.5 a .99	12.3	165	0.07
1 - 1.99	21.6	205	0.11
2 - 2.99	16.0	124	0.13
3 - 3.99	9.1	74	0.12
4 - 4.99	14.7	67	0.22
5 - 9.99	26.9	146	0.18
10 -19.99	18.8	105	0.18
20 -49.99	28.9	83	0.35
50 -99.99	40.5	42	0.96
100 - 199.99	22.4	35	0.64
200 - 499.99	88.0	18	4.88
500 - 999.99	1.5	3	0.50
1,000 - 2,499.99	172.8	3	57.60
Total	480.0	1,217	0.39

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos, Tercer Censo Nacional Agropecuario 1971 , San Salvador, El Salvador Ca, Enero 1975, Vol. I p. 154-161 y Vol. II p. 222.

En cuanto al mercado externo, todavía las exportaciones del marañón no se han consolidado y sus volúmenes son relativamente insignificantes comparado con las exportaciones de otros países. En el período 1979-1983 hubo un fuerte incremento en las exportaciones del país debido al apoyo que Technoserv y CLUSA (Cooperative League of the United States of America) dieron a la Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria La Maraionera (CORALAMA) en aspectos productivos y el acceso a nuevos mercados proporcionados al vincularse con la empresa UCRAPROBEX. Los datos sobre las exportaciones nacionales de nueces enteras entre 1993 y 1996 están presentados en el Cuadro No. 6.

		Volumen	Valor
1993	Estados Unidos	2,150	22,077
1994	Total	2,004	7,101
	Estados Unidos	190	4,944
	Panamá	314	957
	Holanda	1,500	1,200
1995	Total	637,956	500,105
	Estados Unidos	22,891	62,102
	Guatemala	300	2,200
	Nicaragua	370	2,200
	Costa Rica	4,378	29,260
	Panamá	696	3,422
	India	609,225	400,721
	Sudáfrica	96	200
1996	Total	484,219	594,670
	Canadá	12,241	151,706
	Estados Unidos	23,523	113,441
	Guatemala	39,263	12,239
	Nicaragua	825	6,325
	Costa Rica	3,832	26,052
	Panamá	450	2,460
	Holanda	6	125
	Inglaterra	983	7,524
	India	403,275	274,798

Fuente: Amy Angel, Informe de Coyuntura, MAG/OAPA, No 13, abril 1998, p. 80 citando datos del Banco Central de Reserva de El Salvador.

Aunque, no se hace una división por destino entre las nueces procesadas y las no-procesadas podemos ver por el precio que las nueces exportadas a la India no fueron procesadas. Solo se pagó \$0.68/kg por estas nueces en 1996 comparado por los \$4.82/kg pagado por nueces exportadas hacia los Estados Unidos en el mismo año. Aparte de estas exportaciones destinadas a la maquila en la India, los principales países de destino son los Estados Unidos, Guatemala, Canadá, Honduras y Costa Rica, aunque existe bastante variedad entre años.

La exportación del marañón desde El Salvador hacia los Estados Unidos goza del beneficio de ser exento de derechos de aduana (Earth Trade p. 86, 1993).

En cuanto a las importaciones, registradas en el Cuadro No. 7, podemos apreciar que estas aumentaron significativamente en volumen y valor entre 1995 y 1996. Los países de las cuales El Salvador importa marañón son Los Estados Unidos, Honduras y Guatemala. Juzgando por los precios, el marañón importado era ya procesado.⁸

Cuadro No. 7 Importaciones de Nueces de Marañón a El Salvador

⁸ No está claro es porque se pagó significativamente más a los productores de Guatemala: \$5.09/kg comparado con \$1.80/kg de los Estados Unidos y \$1.39/kg de Honduras. Los precios pagados por el producto de los Estados Unidos y Honduras son similares a los ejemplificados en el Cuadro No. 1, no así los de Guatemala.

Año	País	Volumen (Kg)	Valor (US\$)
1993	Honduras	23,500	3,564
1994	Total	24,344	49,340
	Estados Unidos	8,866	17,128
	Guatemala	1,138	9,062
	Honduras	14,340	23,150
1995	Total	57,230	139,867
	Estados Unidos	10,241	16,963
	Guatemala	32,815	104,996
	Honduras	14,174	17,908
1996	Total	69,213	151,129
	Estados Unidos	1,463	*314
	Guatemala	22,183	91,367
	Honduras	45,567	59,448

* Parece que hay un error con este valor. Significaría que El Salvador solo pagó \$0.22/kg para estas

Fuente: Amy Angel, Informe de Coyuntura ... OAPA 1998, p. 80, citando datos del Banco Central de Reserva de El Salvador.

Basado en su análisis del mercado interno y externo para la almendra del marañón Ortega argumenta que “es recomendable que se promocióne el producto en el mercado internacional (el marañón puede ostentar el sello de producto orgánico) y se apoyo a la exportación de la nuez, pues su comercialización interna tiene muy bajo precio, mientras que en el mercado internacional es de gran demanda y se cotiza mejor”(Ortega p. 73, 1996).

“Para el aprovechamiento óptimo de las plantaciones ya constituidas, parece indispensable reforzar el procesamiento y la comercialización, hasta ahora los eslabones más débiles de la cadena”(Ortega p. 64, 1993). En los dos casos estudiados, los productores están han innovado y buscan innovar mas para fortalecer estas dos eslabones de la cadena como prioritarias.

D. El Entorno de la Producción Centro Americana y Mundial del Marañón

a. Costa Rica

Los primeros esfuerzos por cultivar el marañón con métodos modernos fueron realizados en los años 70 dentro del marco de programas ejecutados por el Instituto de Desarrollo Agrario y el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Impulsaron siembras en la zona Pacífico Central y enviaron técnicos a capacitarse y recolectar muestras para sembrar en el extranjero. En 1984, la Comunidad Económica Europea facilitó un préstamo para el establecimiento de cuatro plantas procesadoras de marañón y también atrajeron inversión extranjera para el desarrollo de mas plantaciones (Haciendo Negocios.. 1998, basado en Nomisma, 1994).

Existe un proyecto para alcanzar 3,150 hectáreas de cultivo (2,000 nuevas, 750 mejoradas y 400 resembradas totalmente) lo cual abastecerán una nueva planta procesadora con capacidad de procesar entre 1,175 y 2,350 TM anualmente. Este proyecto esta acompañado por programas de selección de semillas, implementación de plantas protegidas y entrenamiento vocacional que buscan aumentar los rendimientos actuales (Haciendo Negocios..., 1998. basado en Nomisma, 1994).

El Cuadro No. 8 contiene información general sobre la producción del marañón en Costa Rica:

Cuadro No. 8

Costa Rica: Area sembrada y producción. Valores en toneladas métricas

	Area sembrada (has)	Area productiva	Producción total*	Consumo interno	Total vendido
1984	371	211	133	39	99
1996 (est.)	1,150	1,150	412	100	312

* Falso fruto y nuez

Fuente: Nomisma, The World Cashew Economy, Oltremare SpA, 1994 p. 131, citado en Haciendo Negocios., 1998.

b. Honduras

En Honduras la siembra de marañón fue impulsado en los años sesenta y setenta a través de programas del Estado Nacional sin embargo parecen haber sido poco efectivos. Por ejemplo, en 1974 el Banco Nacional de Desarrollo Agrario financió el cultivo de 1,5000 hectáreas de las cuales sólo 300 fueron sembrados finalmente. Al finales de los setenta el Banco Centroamericano de Integración Económica financió el "Programa de Cultivo e Industrialización del Marañón" que logró sembrar 5,580 hectáreas de las 7,000 proyectadas entre 1979 y 1983. Sin embargo, en 1991, solamente el 40% de estas 5,580 hectáreas estaba en producción aunque había un programa para rehabilitar las demás plantaciones. Aproximadamente el 25% de la producción del país es procesada en 8 pequeñas plantas artesanales; el restante 75% es exportada hacia El Salvador y Guatemala donde existen plantas con mayores capacidades de procesamiento (Haciendo Negocios, 1998, basado en Nomisma, 1994).

Existe un proyecto para recuperar las plantaciones existentes y sembrar 2,500 hectáreas adicionales para alcanzar una superficie total de aproximadamente 5,000 hectáreas cuyo producción sería procesada en una moderna planta que esta en proyección también. Este proyecto incluye un componente de investigación y capacitación que será ejecutado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica (Haciendo Negocios, 1998, basado en Nomisma, 1994).

Un grupo significativo de los productores de marañón de la zona sur de Honduras (departamentos de Valle y Choluteca) están organizados en 74 grupos campesinos (cooperativas o empresas asociativas) que cuentan con 1,500 asociados. Estos grupos mas unos 33 productores individuales cuentan con un total de 1,455 hectáreas que produjeron 1,136 TM en 1997. La producción es favorecida por las condiciones agroecológicas que son ideales para el cultivo (Haciendo Negocios, 1998, sin citar una

Por lo menos un grupo de estos productores esta anunciando la venta de marañón orgánico al mercado internacional a través de una pagina web en la Internet (<http://www.peoplinc.org/gen/wecare/prom.htm>).

Además del procesamiento de las nueces, existe un grupo que esta extrayendo el aceite de la cascara del marañón para elaborar pintura anticorrosiva que venden en el mercado local. Se han realizado experimentos para obtener otros productos también que no han sido comercializado: Tapagotera sólido y semi-sólido, polvo para usos en frenos de automóviles, pagamento negro de uso similar a la fibra de vidrio y un material utilizado para pisos de vehículos de transporte de pasajeros y en el revestimiento de canales de drenaje. Esta en proyecto una fabrica de mantequilla de nuez de marañón

que también produciría como subproducto un aceite fino, parecida a la de oliva (Haciendo Negocios., 1998, sin citar una fuente específica).

Se presentan datos generales sobre la producción en Honduras en el Cuadro No. 9.

Cuadro No. 9

Honduras: Area sembrada y producción de marañón. Valores en hectáreas y toneladas

	Area sembrada	Area productiva	Producción de nueces
1988	1,800	1,255	602
1991	2,183	N.D.	730
1996 (est.)	2,633	N.D.	881

Fuente: Nomisma, The World Cashew Economy, Oltremare SpA, 1994 p. 133, citado en Haciendo Negocios., 1998.

c. Guatemala

El cultivo del marañón inició en Guatemala en los años sesenta y para 1980 existían 929 hectáreas sembradas pero con sólo 593 de estas en producción. Entre 1981 y 1990 el Ministerio de Agricultura inició un proyecto que logró sembrar 1,171 hectáreas, las cuales sumadas a otros esfuerzos alcanzaban un total de 3,000 en 1990. Al inicios de los años ochenta se instaló una planta procesadora mecanizada con una capacidad de producir 1,500 TM anualmente. Basado en esta capacidad, Guatemala es el país que exporta mas a los Estados Unidos (\$45,000 en nueces procesadas en 1987) (Haciendo Negocios., 1998, basado en Nomisma, 1994).

Datos generales sobre la producción Guatemalteca son presentados en el Cuadro No. 10, donde se puede observar el crecimiento considerable en la producción a partir

Cuadro No. 10

Guatemala: Producción de Marañón. Valores en toneladas métricas

	Viejas plantaciones	Nuevas plantaciones	Producción total
1980	186	--	186
1981	289	--	289
1982	489	--	489
1983	775	102	877
1984	1,113	347	1,460
1985	1,156	700	1,856
1986	1,255	1,256	2,511
1987	1,325	1,898	3,223
1988	1,330	2,323	3,653
1989	1,330	2,745	4,076
1990	1,330	2,964	4,295

Fuente: Nomisma, The World Cashew Economy, Oltremare SpA, 1994, citado en Haciendo Negocios., 1998.

d. Nicaragua

El volumen de nueces enteras producidas en El Salvador y en Centroamérica como un conjunto es reducido comparado con los volúmenes de producción de otros países del mundo. Por ejemplo, si se estima la producción total de los países centroamericanos en aproximadamente 8,000 TM para 1990 esta cantidad representa sólo el 1% de la producción mundial reportada para esta fecha. Las exportaciones de nueces procesadas de El Salvador en 1995 (no hay datos para los demás países) representaban menos que el 1% de las exportaciones de todos los países para este mismo año.

La producción mundial, medido por las exportaciones, ha crecido en 75% entre 1991 y 1995 y según Duncan esta ha sido la tendencia ‘durante los últimos 10-15 años estimulada por el período de precios altos durante la primera mitad de los años ochenta... Se espera que en el futuro inmediato la producción mundial continuará creciendo en quizás 5% a 10% al año... Los factores de oferta y demanda permanecerán aproximadamente en el equilibrio actual y que los precios actuales se mantendrán en el futuro inmediato’ (Duncan, 1997, p. 20-21).

La producción comercial de nueces de marañón esta concentrada en Brasil, la India y Africa del este. En 1984 India, Brasil, Mozambique, Tanzania y Kenya producían aproximadamente 84% de las nueces de marañón a nivel mundial. Actualmente son Brasil y la India los que dominan el mercado debido a un baja en la producción de Mozambique y Tanzania debido a la edad de los árboles y la falta de nuevas siembras, la propagación de enfermedades, condiciones del tiempo adversas, problemas internas de comercialización y transporte, así como inestabilidad política en estos países. La caída de la producción en los países Africanas a principios de los años ochenta, aumentó los precios en el mercado y estimuló aun más la producción en La India y Brasil, así como en otros países, especialmente Vietnam y otros países del sur de Asia (TJP Market Development, 1998; Haciendo Negocios...,1998).

Los rasgos generales del mercado internacional para almendras procesadas de marañón están presentados en los siguientes tres cuadros:

	1991	1992	1993	1994	1995
India	47,686	52,109	62,817	78,266	68,058
Brasil	23,434	37,142	29,914	22,709	36,297
Mozambique	3,334	4,015	2,654	892	453
Tanzania	1,088	1,043	45	--	113
Otros	4,627	3,334	2,858	4,996	2,336
Total	80,127	98,185	97,890	106,873	107,259

Fuente: Duncan, "Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de Marañón" 1997, p. 18, citando Mann Producten Rotterdam.

Cuadro No. 14

Importaciones de Almendra Procesada. Valores en toneladas métricas

	1990	1991	1992	1993	1994
Estados Unidos	54,469	49,464	61,087	59,954	61,632
Holanda	3,870	4,102	5,721	8,593	13,354
Alemania	3,732	4,011	5,519	6,892	8,412
Canadá	4,472	4,749	4,952	5,537	4,781
Reino Unido	5,107	4,857	5,758	6,510	6,019
Japón	4,299	5,531	4,893	5,622	6,193
Australia	2,807	3300	2,949	3,771	4,488
Otros	14,568	7,681	8,355	10,606	12,477
Total	93,324	83,695	99,234	107,485	117,356
Re-exportaciones	3,501	3,239	3,047	6,265	10,154
Exportaciones netas	89,823	80,456	96,187	101,220	107,202

Fuente: Duncan, "Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de Marañón" 1997, p. 18, citando Mann Producteten Rotterdam.

E. La Producción Orgánica del Marañón como Innovación

En El Salvador, ha ocurrido una importante innovación en el proceso productivo del marañón entre algunos productores importantes: se han convertido hacia la producción orgánica, dejando sus prácticas anteriores relacionados con el uso de insumos químicos. Representa la introducción de nuevos conocimientos sobre técnicas productivas que cambian el proceso productivo anterior y han tenido un impacto importante en la competitividad de las entidades productivas que han realizado este cambio y también en el impacto ambiental de sus actividades.

El Salvador es uno de los países líderes en la producción de marañón que ha sido certificado como orgánico a nivel mundial. Los productores de El Salvador, principalmente los asociados en la Sociedad de Productores de Marañón de San Miguel y la Unión y los de la Isla de Montecristo en San Vicente, están entre los pocos productores mundiales que también incluyen dos cultivadores en Sri Lanka, uno de la India y uno de Brasil (Duncan, 1997, p. 21).

Actualmente hay 973 hectáreas cultivadas con marañón orgánico en los departamentos de la Unión, San Miguel y San Vicente. En los años próximos se espera aumentos fuertes en la producción, productividad y calidad del producto nacional. Hay también 660 hectáreas en transición, esperando el período de tres años para ser certificadas como orgánicas, y hay un potencial de expandir la producción en 700 has. más, las cuales actualmente están cultivadas con marañón convencional (ACC). Se espera que la producción crecerá en alrededor del 71% en los próximos cinco años (Magaña y Huidobro en OAPA, 1997, p. 62).

El proceso de certificación es muy importante en este proceso de cambio hacia la producción orgánica porque sin esto el producto no goza de ventajas competitivas en el mercado internacional. Para ser reconocida formalmente como orgánica, un producto orgánico tiene que ser certificado por una entidad o agencia certificadora, usualmente internacionalmente reconocido. Existen una serie de asociaciones u organizaciones certificadoras que típicamente pertenecen a la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, o IFOAM por su símbolos en inglés... La certificadora internacional más utilizada en el país es la Asociación Internacional para el

Mejoramiento de Cultivos Orgánicos, OCIA⁹ por sus símbolos en inglés”(OAPA, 1997, p. 60-61).

En el cuadro siguiente podemos apreciar una comparación entre el marañón, el café y el ajonjolí que son los principales cultivos orgánicos del país en cuanto al área cultivada, rendimientos, costos de producción, precios de venta y rentabilidad por manzana haciendo una diferenciación entre lo orgánico y lo convencional.

Basado en estos datos reportados por la OAPA, es evidente la ventaja competitiva que tiene el marañón orgánico sobre el marañón convencional por tener costos de producción 37% mas bajos y precios de venta 41% mas altos, lo que está reflejado en una tasa de ganancia por manzana 64% mas alta, aun tomando en cuenta que el rendimiento mas bajo del marañón orgánico por no haber llegado a plena madurez. También podemos apreciar que el marañón orgánico y convencional tienen ventajas competitivas comparadas con el café y el ajonjolí. La ganancia por manzana de marañón orgánico es aproximadamente cuatro veces mayor que el café orgánico, 3 veces mayor que el café convencional, 33 veces mayor que el ajonjolí orgánico y 27 veces mayor que el ajonjolí convencional.

9 OCIA es considerada por muchos como la organización más respetada a nivel mundial y su sello de certificación proporciona una ventaja de comercialización mayor ” (Duncan, 1997, p. 22).

Cuadro No. 15

Comparación de la Productividad y Rentabilidad del Marañón, Café y Ajonjolí

Cultivo	Orgánico o convencional	Superf. cultiv has.	Rendimiento qq/mz	Costo colones por mz.	Precio de venta colones/q	Ganancia colones/mz.
Marañón	Orgánico*	1,410	9.5	1,438	2,734	24,535
	Convencional	N.D.	17.3	3,874	1,127	15,646
Café	Orgánico*	2,129	8.1	3,443	1,190	6,197
	Convencional	N.D.	16.1	7,035	1,000	9,065
Ajonjolí	Orgánico*	1,392	7.4	1,822	348	753
	Convencional	N.D.	11.9	2,654	300	910

*Los cultivos orgánicos todavía están en proceso de desarrollo, por lo cual se espera mejores significativas en los rendimientos. Una manzana es igual a 0.69 hectáreas.

Fuente: DGEA/MAG, CLUSA, UCRAPROBEX, BCR en OAPA, 1997 p. 64.

Según datos del DGEA/MAG y CLUSA citado por investigadores de la OAPA (1997, p. 65), el marañón orgánico genera significativamente menos mano de obra por manzana que lo convencional (26 comparado con 72 jornales/mz respectivamente). Mientras que esto podría entenderse como una desventaja dado la necesidad de empleo en el campo, representa una ventaja competitiva porque en los dos casos estudiados existe una falta de mano de obra para sus actividades del cultivo y también representa un ahorro en el no pago de estos trabajadores adicionales.

En cuanto a las exportaciones e importaciones, no existen muchos datos precisos sobre el volumen por país, por ser un fenómeno reciente. Duncan estima que actualmente el mercado mundial total es muy pequeño--probablemente no más de 500 TM al año (200 TM Europa, 200 TM Norte América y 50 TM en otras partes). Esto es cerca del 0.3% del consumo mundial total. Sin embargo, de acuerdo a un importador europeo el mercado está creciendo entre el 10% y el 15% anualmente. El mercado parece muy concentrado en los países occidentales y la demanda actualmente proviene principalmente de clientes que se preocupan por su salud. Existe poca información sobre la posición del mercado en Japón, que es el importador asiático mayor de

Cuadro No. 16

Demanda Mundial para Marañón Orgánico: Actual y Proyectado a Tres Años

	Mercado actual	Mercado en 3 años
América del Norte	250	1,000
Europa	200	300
Australia/Nueva Zelanda	10	50
Total	460	1,350

Nota: Japón también representa un mercado importante pero la cantidad exacta de sus importaciones es desconocida.

Fuente: Duncan Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización del Marañón, 1997, p. 22, basado en estimaciones de Ports West Int. para América del Norte, Horizon Natuurvoeding para Europa y Jorgenson Waring para

El marañón orgánico tiene una ventaja competitiva comparado con el marañón no-orgánico en el mercado mundial. Según Duncan, "Los precios que actualmente se ofrecen por el marañón orgánico certificado por OCIA parecen estar cerca de 50% a 100% por arriba de los niveles de comercio convencional. Estos precios son sostenibles porque las ofertas mundiales todavía son muy pequeñas; es probable que a largo plazo esos precios caigan a una prima mucho menos una vez que la oferta crezca... Se podría esperar que los sobrepuestos se establezcan en no más de 20% por sobre los precios mundiales convencionales una vez se establezca cierta estabilidad de la oferta y la demanda" (1997, p. 22).

Aunque existen diferentes estimaciones de diferentes años podemos apreciar la ventaja competitiva que tiene el marañón orgánico sobre el convencional en el mercado internacional, comparado con los precios del cuadro No. 3.

- En 1997 AGRODESA obtuvo una oferta de Twin Trading de Inglaterra de \$8.58/kg para nueces enteras blancas y \$6.60/kg.) para mitades y piezas de nueces blancas (Chacón y Lanao: 1997, p. 31).
Para 1996, la OAPA reporta que los precios internacionales del marañón orgánico fueron \$8.16/kg. por libra de nueces enteras \$7.37/kg.) para mitades, y \$5.87/lb para pedazos (1997, p. 63).
- En 1993, Ortega informa que la UCRAPROBEX había llegado a recibir \$6.60/kg) por nueces orgánicas blancas sin diferencias entre pedazos y enteras y \$4.40/kg para nueces convencionales (p. 64).

Además de los precios más altos que se paga para el marañón orgánica en el mercado internacional, también existe un incentivo adicional para las exportaciones de El Salvador: la devolución del 6% del valor FOB de las exportaciones a países fuera de la región centroamericana para cultivos orgánicos, incluyendo el marañón (OAPA 1997, p. 65).

F. Conclusiones

Como fue señalado en la justificación de este estudio el marañón ofrece interesantes alternativas para la diversificación de las actividades productivas del país, tanto a nivel de la producción primaria como a nivel de la agroindustria. Las condiciones agroecológicas del país son propicias para este proceso de diversificación. Por un lado existen muchos pequeños productores que están sembrando marañón en sus pequeñas y muchas veces marginales, parcelas y muchos más que lo podrían hacer bajo el concepto

de sistemas agroforestales y por el otro, existen extensiones importantes de la planicie costera donde se han sembrado y se podría sembrar mas marañoneras del tamaño necesario para sostener plantas procesadoras, sumado a la producción de los pequeños agricultores.

El cultivo llena las condiciones expresadas por Ortega para un cultivo que podría facilitar el vinculo entre los pequeños productores del país y una nueva agroindustria que ofrecería nuevas opciones de empleo rural no necesariamente vinculadas directamente a la tenencia de tierra productiva señalada como fundamental por FUSADES como un elemento de una estrategia de desarrollo rural para el país.

El mercado mundial es dominado por algunos países (Brasil y La India) y la producción a nivel del país y Centro América no se compara cuantitativamente con ellos, sin embargo, el dinamismo de los productores Centroamericanos es importante. En este sentido es importante señalar la posibilidad que existe para fortalecer las relaciones entre los diferentes productores a nivel Centroamericano para intercambiar experiencias y conocimientos lo que podría facilitar procesos de innovación para fortalecer sus procesos productivos a nivel primario e industrial, así como la comercialización de sus productos.

Dentro de este marco existiría la posibilidad de formar alianzas estratégicas para comprar insumos, adquirir nueva tecnología y conocimientos y vender sus productos en conjunto, lo podría reducir sus costos de producción, aumentar su productividad y darles mas poder de negociación en el mercado internacional. Las posibilidades de formar este tipo de alianzas podrían ser fortalecidas por el hecho que muchos de los productores de marañón a nivel regional están organizados en cooperativas u organizaciones asociativas, lo que podría generar afinidad entre ellos por la misma lógica solidaria que

Todo lo relacionado con el cambio entre el marañón convencional y el marañón orgánico podría ser una área de interés mutua entre los productores de la región. La aceptación de la almendra orgánica en ciertos sectores del mercado internacional a precios significativamente superiores a los precios de las nueces no orgánicas, crea ventajas competitivas significativas para los productores orgánicos. También, esta opción tecnológica baja los costos de producción al eliminar la necesidad de comprar agroquímicos importados y reemplazarlos con productos que pueden ser fabricados, en su mayoría, por los productores mismos usando insumos locales.

La excepción a esto son los insecticidas hechas en base a extractos del árbol Nim que actualmente tiene que ser importado desde una fábrica en Nicaragua porque no hay suficiente producción local y tampoco una planta procesadora en El Salvador para suplir las necesidades de los productores. Este problema sin embargo puede ser resuelto sembrando plantaciones de Nim y la instalación de una planta para su procesamiento. En este sentido, existe una oportunidad importante para la integración horizontal de una planta de este tipo con los productores y procesadores de marañón orgánico y también los otros agricultores que están cambiando el uso de insecticidas químicas por otras

El uso de insumos naturales también tiene beneficios para el medio ambiente en las áreas del cultivo, evitando los efectos dañinos de los agroquímicos sobre la flora y la fauna.

IV. Estudios de caso

A. La Sociedad Cooperativa de Productores de Marañón

1. Ubicación y antecedentes

En los departamentos de San Miguel y La Unión existen seis cooperativas productoras de marañón que integran desde octubre de 1996 la Sociedad Cooperativa de Productores de Marañón (Rivera et. al. p. 131, 1997). De estas, CORALAMA, con 107 miembros y una población total de cerca de 560 personas, es la cooperativa que tiene más área cultivada de marañón y también es dueña de la planta procesadora. CORALAMA está ubicada en Tierra Blanca, unos 40 kilómetros al sudeste de la ciudad de San Miguel, y las demás cooperativas están ubicadas dentro de un perímetro de 30 kms. alrededor (Duncan, 1997 p. 28).

En 1980 CORALAMA adquirió 1,500 hectáreas (2,238 manzanas) como parte del proceso de la Reforma Agraria. Parte de este terreno había sido sembrado con marañón en los años setenta y el ex-dueño de la hacienda también había construido una planta procesadora para la nuez, la cascara y el fruto en 1975 en una tierra adyacente. En 1988 CORALAMA logró comprar esta fabrica con dinero obtenido con exportaciones de su producción en bruta hacia la India. ‘Sin embargo, la fabrica estaba en malas condiciones ya que gran parte de la maquinaria de procesamiento había sido sacada por el ex-propietario antes de la venta (incluyendo equipo para procesamiento del liquido de la cáscara de la nuez y de la manzana del marañón)’ (Duncan, 1997 p. 1).

En 1997 las cooperativas de la Sociedad Cooperativa de Productores de Marañón iniciaron la ejecución del Programa Cooperativo para el Desarrollo Integral Marañonero de El Salvador (PROCOOPDIMES) para el mejoramiento de las plantaciones y el fortalecimiento de las capacidades de procesamiento de la Sociedad. En cuento al procesamiento esto ha implicado la adecuación de las instalaciones de la planta de CORALAMA y la compra de una nueva planta procesadora para instalar en la cooperativa de San Ramón que inició sus operaciones en 1998. Este programa fue diseñado con base en el estudio realizado por el experto internacional en el procesamiento del marañón, Ian Duncan y financiado con una donación de un millón de dólares canadienses, de parte de la Agencia para el Desarrollo de Canadá.

Cuadro No. 17

Áreas Cultivadas con Marañón y Otras Actividades Productivas de las Seis

Cooperativa	Área total	Área cultivada de marañón	Otras actividades productivas
CORALAMA	1,673	800	maíz y frijoles
San Ramón	3,057	231	henequén
Chilanguera	3,720	167	henequén
Maquigua	946	60	--
El Platanar	1,391	40	henequén
Gauluca	596	33	--
Total	11,383	1,331	

Nota: Además de las 800 hectáreas registradas de marañón en CORALAMA, existen otras 300 hectáreas de marañón que no están siendo cultivadas y se consideran ahora como bosque natural.

Fuente: Duncan, Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de

2. La producción primaria del marañón en las seis cooperativas

a. Condiciones agroecológicas de las plantaciones

De los 800 hectáreas de marañón que CORALAMA tiene en producción, cerca de 400 son tierra plana adyacente a la fábrica de procesamiento pero las otras 700 están ubicadas en tierras de laderas lo que dificulta las labores de cultivo. De hecho 300 hectáreas de estas tierras ya no están en producción y más bien son consideradas como reserva forestal. Las otras cooperativas, que cuentan con un total de 531 hectáreas de marañón, han sembrado cerca de 50% en tierras planas o semi-planas y el resto en tierras de laderas. Además, muchos de los suelos contienen demasiado arcilla para ser considerados adecuados para el marañón lo que se confirma por la observación del crecimiento de los árboles en CORALAMA (Duncan, 1997 p. i y 29).

En cuanto a la altitud, las tierras productivas de CORALAMA oscilan entre 200 metros sobre el nivel del mar cerca de la fábrica de procesamiento y 400 metros en las laderas más altas. San Ramón y Maquigua están a una altitud menor cerca de 50 a 100 metros. El rango de la temperatura que oscila entre 34°C y 23°C y la precipitación anual promedio en las cooperativas oscila entre 800 mm. anuales en CORALAMA y San Ramón, 1,500-2,000 mm./año en Chilanguera y hasta 2,400 mm./año en el Platanar (Duncan, 1997, p. 30-31).

En la zona existen vientos fuertes que dañan a los árboles y disminuyen la producción debido a que no tienen cortinas rompivientos (Memoria de Seminario Taller, 1997).

b. Técnicas de producción

Todos los árboles de las diferentes cooperativas fueron sembrados de semilleros lo que significa que existe una variación bastante extensa en la fenología de los árboles y por lo tanto en su rendimiento y otras características genéticas como resistencia a plagas (Duncan, 1997, p. 31). Además, los árboles fueron sembrados demasiado cercanos y no ha existido una práctica adecuada de podas y raleos oportunos lo que ha causado una situación de hacinamiento que perjudica los rendimientos (Rivera et al., p. 131, 1997).

Antes de 1993, CORALAMA usaba insumos químicos para abonar a los árboles (sulfato de amonio) y para el control de plagas (malatión, manzate, ditane, bavistín).

Sin embargo, en 1993 decidieron iniciar con el uso de insumos orgánicos aprobados por OCIA y en 1996 lograron la certificación para toda la plantación. Actualmente las otras cinco cooperativas están también utilizando insumos orgánicos, esperando certificación de OCIA entre 1998 y 1999.

En CORALAMA se abona utilizando 25 libras de estiércol compostado por árbol después de la cosecha. La fórmula de la composta aparentemente proviene de México donde se usó para la producción de café orgánico. La composta no ha sido examinada previamente para ver su conveniencia para el marañón (Duncan, 1997, p. 36).

Para el control de plagas los productores de CORALAMA, San Ramón y Chilanguera utilizan un aceite extraído del árbol del Nim (para insectos) y también hidróxido de cobre (Kucide 100) en una concentración de 1.5kg/ hectárea (para enfermedades) rociado al mismo tiempo que el Nim por avionetas entre una y tres veces al año. En las otras cooperativas no se practica el control de plagas. El Nim (Nim CE 80) es fabricada en Nicaragua por la Cooperativa de Producción de Insecticidas (Duncan, 1997, p. 37-40). Los insumos orgánicos, especialmente el Nim, tienen que ser importados de Nicaragua porque la producción local no cubre la demanda lo que aumenta los costos de producción (Memoria de Taller..., 1997).

Existe un problema grave con el control de insectos, principalmente uno que ataca la nuez en su fase de desarrollo, dañándola al inyectar toxinas al alimentarse. Se calcula que el 10% del cultivo está siendo destruido en el árbol pero que el nivel de daño es considerablemente mayor dado que 35% de las almendras procesadas tienen que ser descartadas debido al daño causado por el insecto (Duncan, 1997, p. 37).

Para el diseño de un programa efectivo de control de plagas Duncan dice que sería necesario determinar la eficacia del Nim contra las diferentes plagas que están atacando las plantaciones y investigar otros compuestos orgánicos aprobados por la OCIA como pelitre [otra plaguicida orgánica] que podrían ofrecer alternativas más efectivas. También, analizar la efectividad del método de aplicación aérea que están utilizando, especialmente por lo espeso de la copa de los árboles hacinadas, aunque dada la extensión territorial y su topografía montañosa parece que la aplicación aérea es el único método de aplicación práctico (Duncan, 1997, p. 39).

Tampoco existe una práctica de registro confiable de datos sobre la precipitación que es un impedimento para el mejoramiento de la producción dado que la mucha lluvia durante el período de floración puede impedirla y la fuerte lluvia antes de que se complete la recolección de la cosecha puede hacer más difíciles las actividades de post cosecha como es la limpieza del lugar de almacenamiento y el secado. Es necesario, argumenta Duncan, "implementar un monitoreo meteorológico apropiado especialmente de la precipitación en los principales lugares donde hay marañón" (Duncan, 1997, p. 31).

Un problema general en este área es que no logran cubrir sus necesidades de mano de obra para las actividades de manejo y cosecha lo que limita su capacidad de manejar adecuadamente el crecimiento de las plantaciones, cosechar todo lo que producen y extender sus áreas productivas. Los cooperativistas estiman que parte de este problema está relacionado con las remesas que reciben muchas familias de miembros en el exterior, lo que disminuye su necesidad de trabajar, especialmente por los salarios bajos que alcanza pagar las cooperativas que oscilan entre 19 y 26 colones por día. Otra causa que identifican es que las personas que trabajan no están suficientemente capacitadas para ser eficientes en sus labores (Memoria de Taller..., 1997).

Actualmente (agosto 1998), dentro del marco de PROCOOPDIMES, un experto internacional realizará un diagnóstico específico de cada plantación para elaborar una propuesta técnica para mejorar su manejo (Entrevista con Ing. Mirna de Cruz, 1998).

c. Producción y rendimientos, actuales y proyectados

Entre las cooperativas de la Sociedad existen diferencias muy importantes en cuanto a los rendimientos obtenidos por hectárea (ver Cuadro No. 18). El elemento que parece explicar la mayor parte de estas diferencias es la madurez de los árboles aunque también, en una cooperativa (San Ramón) sólo lograron recolectar la cosecha en 68% del área total y en otras no hay producción reportada aunque los árboles ya han iniciado su vida productiva. De la información proporcionada no es posible analizar las diferencias en rendimientos existentes en terrenos planos, semi-planos y de laderas, cuando los árboles son de la misma edad.

Cuadro No. 18

Producción por Cooperativa, Edades de los Árboles y Pendiente de la Tierra

Datos de producción para el año 1996

Cooperativa	Area cultivada hectáreas	Edad de los árboles	Pendiente del terreno	TM de nueces total	TM de nueces por hectárea
CORALAM A	800	25-32	50% plano o semi-plano 50% laderas	541	0.68
San Ramón	231	5-8	100% plano o semi-plano	38	0.16
Chilanguera	167	4-6	100% laderas	5	0.03
El Platanar	40	6	100% laderas	0	0
Maquigua	60	4	90% plano 10% laderas leves	0	0
Gualuca	33	12	100% laderas	0	0
Total	1,331			584	0.43

Nota: En la cooperativa de San Ramón solo se cosecharon 157 hectáreas por la falta de mano de obra y no esta claro porque no había producción en El Platanar, Maquigua y Gualuca.

Fuente: Duncan, Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de

En el Cuadro No. 19, podemos apreciar que en los próximos años la capacidad productiva de las plantaciones debe crecer significativamente hasta representar en el año 2001, un estimado del 177% de la producción actual.

Cuadro No. 19

Rendimientos Futuros Estimados. Valores en toneladas métricas

Cooperativa	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CORALAMA	541	589	635	645	680	680
San Ramón	38	59	81	100	135	155
Chilanguera	5	5	22	45	68	115
El Platanar	0	14	18	25	32	42
Maquigua	0	5	11	15	18	20
Gualuca	0	6	10	15	20	24
Total	584	678	777	845	953	1,036

Fuente: Duncan, 'Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de

Duncan dice que estas cifras de producción son muy conservadores y que un estimado menos conservador podría ser un total hasta 1,500 TM o por lo menos 1,200 TM. Además, de lo que producen estas cooperativas, una ONG que les apoya (CRECER), ha identificado otros productores que no han utilizado químicos en el cultivo de sus plantaciones que podrían aportar otros 200 TM al total actual, aunque sería necesario que obtuvieran certificación anteriormente (Duncan, 1997, p. 40).

Duncan estima que el costo de producción en CORALAMA donde los rendimientos oscilan entre 600 a 700 kg de nueces enteras por hectárea, es entre 3.38 y 3.10 colones per kg. (\$0.39-\$0.36/kg) de nueces enteras producidas, sin tomar en cuenta los costos administrativos que desconocía. Otros estudios que el cita estimaron que el costo total, incluyendo combustible y administración, era de 2.93 colones/Kg (\$0.34/kg). El detalle de los costos estimados por Duncan está presentado en el Cuadro No. 20:

Cuadro No. 20

Costos de Producción de Marañón Orgánico en la Cooperativa de CORALAMA

Rubro	Supuesto	Costo por Kg. de nueces con cascara	
		600 kg./hectárea	700 kg./hectárea
Cosecha	C0.66/kg	0.66	0.66
Rociado tres veces al año	C371/hectárea (materiales y avioneta)	1.98	1.70
Fabricación de composta	C 12.21/TM aplicando 11.3kgs./árbol.	0.14	0.14
Aplicación de composta	25 árboles al día a C25 por día/persona	0.20	0.20
Limpieza de plantación	11 hombres/hectárea C25 por día/persona	0.20	0.40
Total		3.38	3.10

Fuente: Duncan, 'Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de

El costo mas alto es el rociado de las plaguicidas por avioneta seguido por la mano de obra necesario para la cosecha.

3. El procesamiento de la nuez en CORALAMA

a. Tecnología y proceso utilizado para el procesamiento

El proceso productivo utilizado en la fábrica de CORALAMA combina un sistema de preacondicionamiento de cocinado a vapor con un proceso de descortezado semi-manual con maquinas de doble cuchillo y un proceso de secado que utiliza aire caliente del misma caldera que proporciona el vapor al autoclave para el preacondicionamiento.

Secado: Las nueces con cáscara son recibidas del campo y secadas al sol por tres días para reducir su nivel de humedad hasta por lo menos 8% para almacenamiento. Este proceso se realiza a la intemperie sobre sacos en el suelo lo que expone a las nueces al agua si llueve lo que se estima daña un 20% de la cosecha. Este problema podría solucionarse con la construcción de "un cobertizo sencillo con piso de concreto y techo de plexiglas transparente" para contar con instalaciones permanentes que protegen contra la lluvia y permitir que el calor del sol continúe el proceso de secado (Duncan, 1997, p. 42).

Almacenamiento: La fabrica cuenta con tres cobertizos de almacenamiento con una capacidad de almacenar hasta 90TM donde las nueces son almacenadas en promontorios sobre el piso y aveces en otros lugares de la fabrica. Estas instalaciones "son totalmente inadecuadas en relación a la capacidad de procesamiento de la fábrica que se persigue. Se necesita espacio de almacenamiento para la producción de 12 meses, es decir actualmente hasta 600 TM.... El método recomendado es almacenarlas en sacos de yute ya que estos permiten un flujo de aire eficaz para mantener las nueces en buenas condiciones. Si las nueces enteras se tienen que almacenar sueltas sobre el suelo, entonces no se deben almacenar en una profundidad de mas de 10 cm "para evitar el sobre calentamiento y daño de las que están abajo las demás (Duncan, 1997, p. 42).

Pre-clasificación: Aunque la fábrica cuenta con una máquina capaz de clasificar a las nueces en tres clases por tamaño, no se clasifican las nueces antes de iniciar su procesamiento lo que permitiría aumentar la eficiencia y eficacia del proceso de cocinado de las nueces enteras y el proceso de descascaramiento (Duncan, 1997, p. 43).

Humedificación de las nueces: Rocian las nueces con agua para humedificarlas antes del proceso de cocinado para protegerlas (Entrevista con Ing. Mirna de Cruz, Procoopdimes, 1998).

Cocinado a vapor: La autoclave que se utiliza para este proceso tiene una capacidad de cocinar hasta 1,800 kgs. en una sola operación que dure entre 13 y 15 minutos.

La falta de clasificación de las nueces y en general la mala calidad (nueces dañadas) hace difícil obtener un buen resultados de cocimiento. Además de clasificarlas, Duncan recomienda, basado en la experiencia de una planta similar en la India, que para reducir la proporción de almendras quemadas se podría beneficiar al probar un período corto con menos vapor antes de aplicar el vapor total normal¹⁰ (Duncan, 1997, p. 44).

Enfriamiento: Se dejan las nueces por tres días para enfriar sobre un piso de madera, (Duncan, 1997, p. 44).

Descascaramiento: La fábrica utiliza maquinas semi-manuales estándar con doble cuchilla que se operan mediante un pedal de pie. Un operador coloca la nuez en la posición de corte y opera el pedal que hace que las cuchillas corten la nuez. El otro operador separa la almendra de las cáscaras. La tarea es sucia porque el cocimiento el vapor hace que el LCNM se adhiere a la superficie externa de la nuez... El peligro de

10 Cuando clasificaron la cosecha de Montecristo en 3 clases por tamaño antes del procesamiento la taza de recuperación global aumentó a 29.95%. En el caso de las pequeñas nueces 65.1%, 73.2% de los medianos salieron enteras y en el caso de las grandes el 85.1% salieron enteras (Duncan, 1997, p. 54).

Secado: Las almendras son colocadas en bandejas en el secador por lote que se calienta a 80°C por 4 a 6 horas dependiendo de la humedad relativa en el momento. Pruebas que midieron los niveles de humedad en las nueces de CORALAMA y Montecristo (la plantación incluida en el segundo estudio de caso) mostraron que la fábrica ha (más o menos) alcanzado los niveles de humedad correctos en los puntos críticos de la función de procesamiento (dentro/fuera del secado) mediante el buen uso de técnicas de ensayo y error. Sin embargo, para aumentar la eficacia del proceso de secado sería necesario tener un equipo para medir la humedad de la nuez lo que facilitará el proceso de pelado y reduce la cantidad de nueces quebradas en este proceso (Duncan, 1997, p. 45 y 50).

Pelado: Este proceso para quitar la testa es realizado manualmente con el apoyo de un pequeño cuchillo en las clases enteras y a través de una máquina agitadora para las agrietadas y pedazos (Duncan, 1997, p. 45).

Recuperación: Manualmente se cortan las partes más dañadas de las almendras para recuperar lo demás. Actualmente el 43% de las almendras se envían a recuperación [un proceso para cortar y descartar las partes inservibles de nueces dañadas] y el 81% se descartan como alimento para animales. Cuando el problema de daño por insecto es llevado a niveles de control aceptables, no más de un 10% de la cosecha necesitaría ir a recuperación y sólo una fracción tendría que ser descartada (Duncan, 1997, p. 46).

Clasificación: Se clasifica manualmente las almendras manualmente en seis clases: enteras, agrietadas y pedazos, tanto blancas como quemadas (Duncan, 1997, p. 46).

Empacado a vacío: Las almendras clasificadas son empacadas al vacío en paquetes de 25 lbs forrados con aluminio para luego ser exportadas (Duncan, 1997, p. 46).

b. Rendimientos y costos de producción

La capacidad productiva de la planta de procesamiento con que cuenta CORALAMA es considerablemente superior a los aproximados 1,600 kg/día de 8 horas que actualmente logra procesar debido principalmente a la falta de mano de obra para el proceso de descascamiento. De hecho, CORALAMA tiene que exportar una parte de su cosecha en bruto sin procesar debido a este problema (Ortega p. 68, 1996).

Duncan señala que “con el equipo existente, la capacidad de procesamiento (teórica) es de 3,400 Kgs. de nueces enteras por día laboral de ocho horas o cerca de 860 TM de nueces enteras en un año laborable de 46 semanas. La capacidad práctica, sin embargo, es considerablemente más baja.... Los registros de la fábrica muestran que aunque hay 40 máquinas descascaradoras, el número promedio que se usa diariamente es de 18 y el máximo registrado fue de 20”(1997, p. 48).

La relativa eficiencia del procesamiento en la fabrica de CORALAMA está reflejada en el Cuadro No. 21, donde podemos apreciar que sólo se logra recuperar el 16.3% del peso inicial de las nueces en almendras de una calidad satisfactoria.

Cuadro No. 21

Eficiencia del Procesamiento en CORALAMA

Resultados del proceso	Kilogramos	Porcentaje de recuperación
Nueces enteras procesadas	100,048	100.0
Después de descascarado	29,139	29.1
Después de secado	27,973	27.9
Después de pelado	25,417	25.4
Almendras con calidad satisfactoria inicial	14,378	14.4
Almendras con calidad satisfactoria después	2,010	2.0
Almendras descartadas después de	9,029	9.0
Total almendras con calidad satisfactoria	16,388	16.3

Fuente: Fuente: Duncan, Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de Maraón, ”1997 p. 51.

Los costos del procedimiento están reflejados en el Cuadro No. 22 donde se puede apreciar que el costo mayor en esta operación es la mano de obra (ver Anexo II para un desglose de los costos del mano de obra).

Cuadro No. 22

Costos de Procesamiento. Colones por Kg. de nueces enteras procesadas

Rubros	Costos	Porcentaje
Mano de obra	2.97	83.66
Material de empaque	0.30	8.45
Reparaciones y otros materiales (C15,000 al año).	0.03	0.85
Electricidad (C9,000 al mes).	0.25	7.04
Total, excluyendo administración, alquiler, impuestos, etc.	3.55	100.00

Nota: las reparaciones y otras materiales cuestan C15,000 al año y la electricidad 108,000 al año.

Fuente: Fuente: Duncan, Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y

Los cálculos sobre costos de operación fueron hechos en base a los supuestos siguientes:

- Corrida de producción diaria de 1,600 kgs. de nueces enteras.
- Una recuperación de 28% después de descascarado, compuesto por 80% enteras y 20% quebradas. La tasa de recuperación después de secado es de 25%.
El 55% de las almendras de calidad suficiente después del pelado pasan a clasificado y el 45% a recuperación. De la porción enviada a recuperación, el 81% se clasifica como no apropiada y se descarta para ser usada como alimento de animales.
- Las tasas de pago son las siguientes:
- Descascarado: 43 kgs. nueces enteras/trabajador, C3.74/kg. Almendras enteras y C0.44/kg. quebradas.
- Pelado: 5.8 kgs. almendra/trabajador, C3.52/kg. almendras enteras y 1.32/kgs. quebradas.
- Recuperación: 4.1 kg. almendra/trabajador, C6.6/kg. almendras enteras y quebradas.
- Clasificación: 53.2kgs. almendra entera/trabajador a C0.55/kg.; 25kgs. quebradas (agrietadas)/ trabajador a C0.99/kg.; y 25 kgs. quebradas (pedazos)/trabajador a C1.06/kg. (Duncan, 1997, p. 50).

Duncan señala que el costo de aproximadamente US\$408 por cada tonelada métrica de nueces enteras procesadas no es competitivo comparado con normas internacionales debido principalmente a las siguientes razones:

- Alta proporción de producto desperdiciado reflejado en el bajo porcentaje de

Los costos de mano de obra para el procesamiento del marañón en El Salvador (US\$3.00 a US\$3.50/día) están en el rango medio/alto en términos relativos en comparación con otros países procesadores (Mozambique US\$1.00/día, India, indonesia, US\$1.50-US\$2.00/día) (Duncan, 1997, p. 52).

c. Financiamiento y asistencia técnica para la fase de procesamiento

CORALAMA ha entrado en una alianza estratégica con UCRAPROBEX lo que les ha permitido acceder al financiamiento que necesita para operar la fábrica de procesamiento. Como señala Ortega, "hasta 1993 la empresa se encontraba en un estado de insolvencia financiera y estaba excluida de todo crédito bancario. Hasta 1992 los recursos financieros habían sido facilitados por el Banco de Fomento Agropecuario, pero los créditos no se reanudaron debido a que la empresa estaba en mora. Desde entonces ha recibido financiamiento de la UCRAPROBEX, aunque básicamente para la fase agroindustrial. Las razones de esta situación son diversas, pero en síntesis se puede decir que la administración operaba sin sentido empresarial" (Ortega p. 66, 1996).

Sin embargo, las cooperativas asociadas no son sujetos de créditos para cubrir sus costos de producción por la deuda agraria y bancaria que tienen actualmente, lo que disminuye la inversión que pueden hacer para mantener o mejorar su producción primaria (Rivera et al. p. 131, 1997 y Memoria de Seminario Taller, 1997).

Para fortalecer el área de gestión administrativa CORALAMA ha entrado también en una relación con la ONG Tecnoserv que se especializa en "dar asistencia técnica para el desarrollo de empresas de autogestión, con el fin de beneficiar a personas de bajos ingresos. La corporación trabaja con grupos empresariales, rurales y urbanos y con instituciones de desarrollo para establecer, ampliar o rehabilitar empresas, principalmente agrícolas y agroindustriales." Con el apoyo de Tecnoserv CORALAMA mejoró su manejo administrativo lo que contribuyó a que en 1993, por primera vez en cuatro temporadas, la CORALAMA obtuvo utilidades de operación [por un monto de 505,342 colones] (Ortega, 1996 p. 63 y 66).

Los productores, sin embargo, señalan una insuficiencia en la asistencia técnica para el manejo adecuado de las plantaciones lo que también baja su capacidad de producción primaria (Rivera et al. p. 131, 1997 y Memoria de Seminario Taller, 1997).

d. Innovaciones en el procesamiento dentro del marco de PROCOOPDIMES

Frente a los problemas señalados con la capacidad de procesamiento de la planta actual, y lo que Duncan percibía como una urgente necesidad para aumentar los niveles de producción para poder aprovechar la creciente apertura de los mercados de marañón ¹¹ él recomendó la mecanización del procesamiento lo que implicaría la compra de una nueva planta procesadora con nueva tecnología.¹² Esta propuesta no fue aceptada pero muchas de sus otras recomendaciones si fueron implementadas.

Como parte del proyecto PROCOOPDIMES financiado por el Programa de Reconstrucción Social de la Agencia Internacional de Desarrollo del gobierno de Canadá, se ha mejorado la infraestructura productiva de la planta de CORALAMA. Entre las mejoras que se han hecho a la planta procesadora se destacan: el techado e instalación de aire acondicionado en el departamento de clasificación final, la

¹¹ Duncan cita Nick Orton de Ports West Int. en decir que "hay una ventana de oportunidad para el producto salvadoreño para captar una buena porción del mercado emergente, especialmente en América del Norte. Esta oportunidad puede ser de dos años como máximo ya que existe la posibilidad de que los productores brasileños aumenten su oferta de marañón orgánico muy rápidamente... atraídos por los buenos sobrepuestos en comparación con el mercado convencional.... Si la fábrica de procesamiento de CORALAMA no puede procesar su producción total en dos años, podría perder su mercado frente a la

¹² Entre las diferentes opciones que analizó Duncan, él recomendó que CORALAMA compre una fábrica de tostado en seco modular (MDR por sus siglas en inglés) que cuenta con un sistema básico de tostado en seco, un descascarador centrífugo con una capacidad de procesar 250 kg. por hora con un sistema de velocidad variable para un mejor desempeño y un sistema que acondiciona la almendra después del proceso de secado a fin de facilitar el pelado. Este sistema no extrae el LCNM directamente (Duncan, 1997, p. 59 y 2 de Anexo 2).

construcción de bodegas mas adecuadas, la instalación de extractores de aire en la planta para disminuir el calor, la instalación de una cisterna para técnificar el proceso de humedificación de las nueces y reparar las maquinas descascaradoras para mejorar su funcionamiento. Además, se iba a implementar el proceso de pre-selección de las nueces para facilitar el cocimiento y su descaramiento. Sin embargo, dadas ciertas circunstancias que se dieron en CORALAMA se vieron en la necesidad de vender su producción a una empresa de La India para pagar una deuda que tenían pendiente y no a la Sociedad para su procesamiento, y por lo tanto no se ha implementado este proceso nuevo todavía (Entrevista con Ing. Mirna de Cruz, PROCOOPDIMES, 1998).

rocesadora en la cooperativa de San Ramon capaz de producir alrededor de 68 TM de almendras oro en 1998. Esta planta utilizan un proceso y una tecnología similar a la planta de CORLAMA, con la diferencia de realizar un proceso de pre-clasificación antes del proceso de preacondicionamiento, como recomienda Duncan (COACES, 1998 p. 6-7). La tecnología para esta planta es de una compañía Brasileña y tiene una capacidad significativamente menor que la existente en CORALAMA (Entrevista con Ing. Mirna de Cruz, PROCOOPDIMES, 1998).

4. Comercialización de nueces enteras y almendras procesadas

Una de las áreas mas importantes de innovación de parte de la planta procesadora de CORALAMA ha sido su vinculación con UCRAPROBEX¹³ para la comercialización de las nueces procesadas. Antes de entrar en esta alianza, CORALAMA vendía su producto en el mercado nacional a través de intermediarios, lo que les generaba poca ganancia. Por esta razón buscó formar esta alianza y en la actualidad UCRAPROBEX "financia sus actividades y coordina la comercialización y los servicios de asesoramiento. La UCRAPROBEX aparece como una entidad solvente ante la banca (de hecho cuenta con un fondo de préstamo de 70,000,000 de colones para el financiamiento de las cooperativas), por lo que puede avalar a la CORALAMA en los créditos destinados al cultivo y al procesamiento industrial... La UCRAPROBEX recibe la producción de marañón en asignación y posteriormente efectúa la liquidación con la CORALAMA, cobrando 5% de comisión. Con los recursos que genera dicha transacción, la UCRAPROBEX ha financiado parte del asesoramiento técnico que CLUSA presta a la CORALAMA "(Ortega p. 68, 1996).

En 1996 se procesaron cerca de 100 TM de nueces enteras entre octubre y diciembre lo que les rindió 16,388 kgs. de almendras procesadas. Vendieron, a través de UCRAPROBEX 14,390 kgs. a Ports West Internacional a US\$ 3.75/kg para enteras blancas, US\$ 3.40/kg para agrietadas blancas y US\$ 2.70/kg para pedazos blancos. Las almendras quemadas fueron vendidas en Costa Rica a precios menores y las almendras descartadas (9,029 kg.) y la testa fueron vendidas en el mercado local como alimento para animales a US\$3.77/TM y US\$0.44/TM respectivamente (Duncan, 1997, p. 46-47).

5. Conclusiones

Tomando los parámetros mencionados anteriormente sobre las características generales del cultivo, podemos concluir que las condiciones agroecológicas en las cooperativas de la Sociedad son aceptables para el cultivo de marañón con la excepción del suelo que

¹³ UCRAPROBEX es una asociación de 67 cooperativas de la Reforma Agraria. Esta asociación fue conformado para facilitar los procesos de acopio y procesamiento de café para las cooperativas socias y otros productores sin estas capacidades. Últimamente, en un esfuerzo por diversificar sus exportaciones ha iniciado el trabajo con CORALAMA para la exportación de la semilla de marañón procesada (Ortega p. 68, 1996)

De la información disponible de Duncan, es difícil especificar los posibles innovaciones que han ocurrido en el proceso de procesamiento en la planta de CORALAMA antes del programa de PROCOOPDIMES. Mas bien lo que señala con claridad los principales problemas que limitan la competitividad del proceso las cuales serían áreas prioritarias para innovaciones futuras.

Aunque impacto de las mejoras realizadas posteriormente en el marco de PROCOOPDIMES será medible solo después de reiniciar el procesamiento de nueces, varias de estas responden a lo que Duncan identifica como prioridades de innovación directamente en el caso de la pre-clasificación de las nueces y otras indirectamente como el aire acondicionado y los extractores de aire que mejorarán las condiciones laborales y quizás atraer a mas personas para trabajar.

Una innovación interesante en el procesamiento que se puede señalar sin embargo ha sido obtener el nivel correcto de humedad en la nuez después de su procesamiento, lo que es fundamental para garantizar su calidad y por lo tanto el precio obtenido por la nuez y también la estabilidad en la relación con sus compradores internacionales. En la ausencia de la tecnología necesaria para medir el nivel de humedad de las nueces procesadas, esta innovación fue producto de un proceso de aprender haciendo a través de prueba y error vinculado directamente con el proceso productivo.

También hubieron cambios administrativos que Ortega señalan como muy importantes en lograr una nueva visión empresarial en CORALAMA lo que ha sido un factor clave, sin duda, en lograr que la planta procesadora sea una operación rentable y con un producto bien posicionado en un mercado de buen crecimiento en el mercado mundial.

La alianza de CORALAMA con UCRAPROBEX, un ejemplo de esta nueva visión empresarial, ha significado acceso al mercado mundial donde los precios para sus productos son considerablemente mas altos que los intermediarios nacionales estaban pagándoles anteriormente. Esta alianza ha generado dos beneficios adicionales para CORALAMA. Uno es que UCRAPROBEX tiene acceso a crédito en el sistema financiero formal y ha facilitado acceso a crédito para CORALAMA para la fase de procesamiento, que no tenía antes por problemas de endeudamiento. El otro es que parte de las ganancias generadas a través de la venta de sus productos en el exterior les permite contratar servicios de asistencia técnica de parte de CLUSA para mejorar el manejo de la producción primaria, lo que es uno de los problemas principales que tiene CORALAMA y las otras cooperativas afiliadas a la Sociedad.

La instalación de una nueva planta en San Ramón también representa una innovación importante al ver la Sociedad conjuntamente porque fortalece su capacidad de procesamiento y permite descentralizar los esfuerzos de procesamiento y así los beneficios del empleo generado.

Seguramente, con las mejoras en la planta existente, la nueva planta procesadora y los cambios que se están realizando en los procesos de producción primaria la Sociedad, solidificará su posición competitiva en la región Centroamericana y el mundo. Existen serias limitantes de diferentes tipos (técnicas, administrativas, sociales, organizativas, etc.) que necesitan ser superadas para lograr un aprovechamiento óptimo (mas competitivo) de estas instalaciones, sin embargo, estas áreas prioritarias de innovación han sido bien identificadas y existen algunas alternativas de solución en marcha.

B. Productores del Sistema Económico y Social (SES), San Carlos Lempa

1. Ubicación geográfica de las comunidades y antecedentes del cultivo de

14

Siete comunidades localizadas en el sur del municipio de Tecoluca: Isla de Montecristo, Puerto Nuevo, Los Naranjos, Rancho Grande, Taura, La Sabana y San Carlos Lempa, están cultivando marañón orgánico. Sin embargo, el único lugar donde ya existe producción es en la Isla de Montecristo, dado que el anterior propietario tenía una área sembrada de esta fruta. Las demás comunidades iniciaron la siembra de marañón en 1995 y obtendrían su primera cosecha significativa en 1998.

La Isla de Montecristo es una comunidad contiguo a la desembocadura del Río Lempa en el Océano Pacífico ubicado a 42 kilómetros de Zacatecoluca y a 26 km. al sur de San Nicolás Lempa. El terreno es plano con profundidad muy superficial y textura arenosa. El clima es tropical caliente y su altitud es de 0 metros sobre el nivel del mar.

Antes de la guerra, una parte de la Isla era propiedad del holandés Lud Dirkon, quien se dedicaba principalmente al cultivo de marañón, arroz, maíz, frijol y maní. A inicios de los años 70, el señor Dirkon sembró aproximadamente 275 has. de marañón. Con el tiempo, el mar cubrió una parte y durante la guerra otra parte fue quemada, quedando sólo las 35 manzanas que actualmente están en producción.

La marañonera fue manejada orgánicamente desde su siembra, según una persona que trabajaba allí antes del conflicto. El vendía las nueces enteras a la fábrica procesadora "La Diana" y fuentes locales reportan que procesaba el pseudo fruto para hacer vino pero sus intentos para vender el pseudo-fruto seco y exportarlo fresco a Guatemala no resultaron factibles.

Durante el conflicto recién pasado la isla fue deshabitada y la marañonera estuvo en abandono pero no dejó de producir.

Al finalizar el conflicto, en 1992, 25 familias nativas de la isla, repoblaron Montecristo. Según un censo realizado por la fundación CORDES en agosto de 1995, cuenta con una población de 80 habitantes (33 mujeres y 47 hombres), correspondientes a 18 familias. Los pobladores se dedican al cultivo de maíz, arroz, sandía, maní, y ajonjolí; algunos pobladores se dedican a la pesca artesanal para autoconsumo y venta.

De estas familias, algunas formaron la Cooperativa de Montecristo en 1993 con 34 socios pero seis de ellos nunca se trasladaron a la isla. Los 28 socios restantes han venido trabajando en colectivo hasta la presente cosecha [1997-1998], sin embargo debido a diferentes problemas administrativos, organizativos y familiares, los socios activos se han dividido en: dos grupos asociativos y cuatro otros socios individuales. Los dos grupos grandes están de acuerdo seguir trabajando bajo convenio con AGRODESA y esperan poder alquilar la tierra o comprar la cosecha de los otros socios (Chacón y Lanao: 1997 p. 20).

¹⁴ Esta sección está basado en los documentos de Blandón et al., 1997, p.116-120 y Cummings, 1997, p. 23-24).

2. Producción primaria del marañón en San Carlos Lempa

a. El proceso productivo

El proceso productivo inicia con la limpia del terreno alrededor de los árboles principalmente para facilitar la recolección de las nueces posteriormente. En el proceso de cosecha los trabajadores quitan el falso fruto manualmente de la nuez y la dejan en el suelo; no están aprovechándolo para fines comerciales. Al ser cosechadas las nueces son transportadas hacia el lugar de secado donde están expuestas al sol durante tres días para reducir la humedad que contienen y después almacenados en una bodega sencilla de madera (Blandón et al.: 1997, p. 117).

Los productores no realizan ningún labor de fertilización y tampoco de control de plagas aunque parece que no hay problemas graves en este sentido, especialmente comparado con las otras cooperativas ya mencionadas.

El pago por jornal de trabajo en la cooperativa esta por encima de lo pagado en CORALAMA. La cooperativa paga 40 colones por jornal durante la limpia comparado con 35 colones por jornal en CORALAMA y 888 colones por tonelada métrica recolectada comparado con 444 colones por tonelada métrica recolectada en CORALAMA (Chacón y Lanao: 1997, p. 18).

Los árboles de la plantación tienen 28 años de edad y “se estima que tengan entre 5 y 6 años más de vida útil a los niveles de rendimiento máximo.” La plantación tiene un distanciamiento adecuado de 48 árboles por manzana, sin embargo existen grandes claros dejados por las bombas que cayeron sobre la Isla durante el conflicto. Entre 1996 y 1997 CORDES financió la siembra de nuevos árboles para rehabilitar 15 manzanas, sin embargo, por la falta de interés sólo dos manzanas de árboles sobrevivieron el verano porque los productores no los regaron (Chacón y Lanao: 1997, p. 17).

Desde el inicio han habido problemas con la organización y la administración de la cooperativa que han causado problemas para su funcionamiento. En 1995 se señaló como un problema que dentro del Consejo Administrativo existían conflictos personales que impedían un funcionamiento eficaz del organismo y de la cooperativa y desconfianza en el manejo de los fondos, por una falta de control administrativo y una efectiva comunicación entre el Consejo y los socios, lo que provocaba desmotivación en los socios y desorganización en la cooperativa.¹⁵

Más recientemente, la evaluación de Chacón y Lanao señalaba también deficiencias en la administración de la UDP de la Isla de Montecristo. No existe un control adecuado de las finanzas que se llevan en un cuaderno de registro de entradas y salidas, sin la claridad de los conceptos y sin diferenciarlas por rubro y por lo tanto no existe una información clara para los socios sobre esto.

Las Juntas Directivas han recibido capacitación pero no la suficiente para manejar los registros básicos en forma autónoma. Los miembros de las Juntas Directivas normalmente están sobrecargados de trabajo y responsabilidades porque no hay participación de otros, principalmente por los altos índices de analfabetismo. El alto nivel del analfabetismo, como resultado del mal funcionamiento estructural del sistema educativa, crea la dificultad de avanzar rápidamente a situaciones de autogestión económica comunal, (Chacón y Lanao, 1997, p. 21).

También, han tenido problemas para conseguir mano de obra para la recolección de las nueces y a veces las personas que llegan a trabajar, solo recolectan las semillas grandes y dejan las pequeñas lo que refleja una falta de control de parte de los

¹⁵ Este problema no es nuevo. “A inicios de 1995 tuvieron problemas porque los socios querían trabajar en forma individual debido a la mala administración de la cooperativa. Se hizo una asamblea donde se analizaron los costos de producción y comercialización en forma individual, la distribución de los árboles, etc., todo estaba en contra de esa decisión. Se acordó seguir en la cooperativa pero con mayor vigilancia. Al final del ciclo, quedaron contentos con el reparto de utilidades” (Blandón et. al.: 1997 p. 116).

93/94	30	1.2
94/95	38	1.6
95/96*	25	1.0
96/97	40	1.6

* La producción de 1995/96 fue baja por problemas climatológicos.

Fuente: Gema Chacón y Mario Lanao, 'Generación participativa de estrategias para el desarrollo productivo y comercial del marañón orgánico, 1997, p. 17.

Para el año 1996-1997, la cooperativa vendió su cosecha (38.5 TM secados) a AGRODESA bajo convenio ingresando 222,300 colones lo que representó una utilidad neta de 127,300 colones (134% de lo invertido) después de pagar su crédito de 95,000 colones, incluyendo el pago de 16.5% de intereses (Chacón y Lanao: 1997, p. 19).

C. Financiamiento y asistencia técnica para la producción primaria

Las siete comunidades productores de marañón pertenecen al Sistema Económico y Social (SES) que es una organización que representa los productores organizados en Unidades de Producción en las 14 comunidades ubicadas en el cono sur del municipio de Tecoluca. El SES fue creada a iniciativa de la Fundación CORDES junto con las directivas de las comunidades en 1993.

El SES cuenta con un sistema financiero que distribuye créditos gestionados por CORDES para la producción de marañón orgánico a una tasa preferencial de 16.5% anual para el mantenimiento y cosecha del cultivo en la Isla de Montecristo y a 10% anual para el establecimiento y la fase de maduración de nuevas plantaciones (Chacón y Lanao: 1997, p. 19).

CORDES proporciona asistencia técnica para la producción y también en al fase de la comercialización. Un técnico de AGRODESA,¹⁶ otra ONG que ha entrado en una alianza estratégica con CORDES y SES para el procesamiento de los productos del marañón, hace visitas de campo para asegurar que el proceso productivo se ajusta a los requisitos de certificación orgánica de las instancias certificadoras (Chacón y Lanao: 1997, p. 20).

¹⁶ 'AGRODESA es una empresa comercial, ubicada en San Salvador y constituida por organizaciones de segundo y tercer grado del movimiento cooperativista salvadoreño y ong's que trabajan el tema de Desarrollo Rural, [incluyendo CORDES]. Su misión es proveer a los productores agropecuarias de precios justos para sus productos, promocionar las prácticas de agricultura sostenible y proveerlas de insumos, maquinaria y equipo idóneo para tecnificar sus labores y asegurar productos de alta calidad y precios competitivos'(Chacón y Lanao 1997, p. 14)

2. El Cultivo de marañón orgánico en asocio

Como estrategia de innovación productiva diseñada para elevar la rentabilidad del cultivo de marañón, especialmente en los primeros años antes de que el marañón empieza produciendo, se esta asociando el marañón con otros cultivos también manejados orgánicamente que pueden ser rentables en el corto y mediano plazo, mientras que el marañón esta madurando. Los cultivos que se están sembrando en asocio con el marañón son el plátano y papayo como cultivos de mediano plazo, y ajonjolí y maní como cultivos de corto plazo. También, se esta pensando incorporar el cacao como cultivo de mediano plazo. Se puede apreciar las áreas cultivadas de estos diferentes cultivos en el Cuadro No. 24.

Cuadro No. 24

Cultivos orgánicos del sector de San Carlos Lempa

Cultivo	Area en manzanas	Areas establecidas en 1997
Marañón	118	73
Plátano	63	63
Papayo	56	56
Ajonjolí	33	33
Yuca	7	7

Nota: en las 171 manzanas de marañón están asociados con los otros cultivos.

Fuente: informe de SES, enero-junio de 1997.

El punto de equilibrio¹⁷ calculado en base a una proyección a 25 años (la estimada vida útil del árbol del marañón) de los costos fijos y variables, y los ventas totales para el cultivo de marañón asociado con plátano, papayo, ajonjolí¹⁸ y frijol vigna sería logrado durante el tercer año de producción cuando las ventas superan los 8,203,260 colones (Share, 1997).

Esta opción tiene una ventaja competitiva sobre la siembra de marañón como monocultivo dado que el punto de equilibrio para el marañón como monocultivo no se logra hasta el octavo año de sembrado cuando las ventas proyectadas sumarían a 3,464,172 colones (Share, 1997).

3. Procesamiento del nuez del marañón en San Carlos Lempa

a. Descripción de la planta y el proceso productivo

Después de varios años vendiendo la semilla de la Isla a la "Diana" los productores junto con CORDES y SES analizaron que para no perder el valor agregado que generaba el procesamiento en manos de "La Diana," sería importante tener su propia capacidad de procesamiento. Para financiar y manejar la fase de procesamiento del marañón y la posterior comercialización de los productos, CORDES y SES

¹⁷ El punto de equilibrio se define como aquel nivel de ventas en el que se cubren todos los costos fijos y variables, es decir, el nivel en el cual los costos son iguales a los ingresos y por lo tanto las utilidades son cero "(SHARE, 1997).

¹⁸ Respecto al ajonjolí orgánico como una alternativa productiva, "se ha estimado que hay aproximadamente 1,392 mz. cultivadas con ajonjolí orgánico en el país... Las exportaciones del ajonjolí orgánico están destinados en su mayor parte a los Estados Unidos, Canadá y Alemania. El Salvador produce más del 35% de la producción orgánica del ajonjolí en el mundo "(Magaña y Huidobro citado en OAPA, 1997, p. 63).

establecieron una alianza estratégica con AGRODESA. En 1995, construyeron una primera planta procesadora con tecnología bastante artesanal y con una baja capacidad de procesamiento y actualmente han inaugurado una nueva planta con una capacidad significativamente mayor con un nivel tecnológico más avanzado.

Aunque, la mayoría de los datos presentados en esta sección hacen referencia al funcionamiento de la planta anterior, se presentará también una descripción del proceso productivo de la nueva planta, señalando las innovaciones que han hecho respecto a la anterior.

La planta está ubicada en el cantón de San Carlos Lempa en terrenos propiedad del SES, sin embargo, la operación de la planta está bajo la responsabilidad de AGRODESA, para lo cual ha contratado un ingeniero industrial como encargado de la planta (Chacón y Lanao: 1997, p. 22).

La planta anterior contaba con una infraestructura mínima de dos galeras con piso de cemento sin paredes y un sistema bastante artesanal para el procesamiento de las nueces. El proceso y la tecnología utilizada está detallada a continuación

Fritura: Las nueces son fritas en una cesta de alambre sumergida en un baño de aceite vegetal calentada en otro recipiente de hierro sobre un fuego de leña.

Cada vez se fríen, usando manteca vegetal, aproximadamente 24 libras durante un minuto a 200º centígrados. La compra de la manteca representa el costo más alto de esta operación y por lo tanto se recicla varias veces.

Enfriar: Se enfrían sobre una bandeja con aserrín para quitar los residuos de la manteca y el aceite de la nuez.

Machucado: Se realiza manualmente usando objetos duros como piedras. Las empleadas se untan ceniza en las manos para protegerse del aceite de la cascara de la nuez.

Horneado: Se realiza usando un horno artesanal de panadero que utiliza leña. Las nueces son insertadas en el horno sobre bandejas.

Pelado: Esta actividad es realizada a mano utilizando un cuchillo pequeño.

Clasificado: Esta actividad también se realiza a mano.

Empacado: No se realiza esta actividad en la planta sino en CORALAMA (Chacón y Lanao: 1997, p. 23).

Los trabajadores, principalmente mujeres, vienen de San Nicolás y Zacatecoluca, centros más urbanos a 15 y 45 minutos de distancia respectivamente. Aunque promovieron el trabajo localmente, la gente no respondió, quizás por no estar acostumbrado a trabajar en esto y en los primeros días no es posible sacar suficiente producción para hacerlo rentable. Toma hasta 15 días para ganar la experiencia necesaria para hacerlo rentable comparado con otros trabajos como cortar caña durante la zafra por 50 colones/jornal. A los trabajadores se les proporciona transporte ida y vuelta de Zacatecoluca y San Nicolás. Las remuneraciones pagadas están presentadas en el Cuadro No. 25.

Con la instalación de la nueva planta se espera integrar trabajadores locales dado que con la nueva tecnología (nuevas dobles) que se utilizará para el proceso de descortezado todos los trabajadores tendrán que aprender como utilizar la nueva

Cuadro No. 25

Remuneraciones a Trabajadores en la Planta Procesadora de San Carlos. Valores en colones

Operación	Tarifas en colones	Producción promedio por día	Ingreso promedio por día
Machucado	0.83/libra enteras y pedazos	58.5 libras	48.75
Deshollejado	3.00/libra enteras 2.00/libra pedazos	4 libras enteras y 5 libras pedazos	22.00
Clasificado	1.25/libra	9 libras	11.25

Fuente: Gema Chacón y Mario Lanao, 'Generación participativa de estrategias para el desarrollo productivo y comercial del marañón orgánico, '1997, p. 17.

Chacón y Lanao (1997, p. 23, 25-26) señalaron básicamente tres tipos de problemas que afectaban el funcionamiento de la planta.

Deficiencias en la infraestructura productiva: Problemas de calentamiento con el horno para el secamiento reducían la capacidad de producción de la planta. Cuando estaba funcionando bien se lograba hornear 67.5 kgs. de almendras por 5 horas a 350o F, sin embargo, como resultados de los problemas de calentamiento este proceso fue prolongado hasta 10 o 12 horas. Este problema ha disminuido la capacidad de secar aproximadamente 100 kg. por día hasta 68 kg o menos.

La falta de una bodega a la par de la plata obligaba a una manipulación excesiva del producto en el proceso que generaba roturas de las nueces y creía condiciones para fugas del producto.

La planta no contaba con una maquina para el empackado a vacío y por lo tanto tenía que contratar los servicios de CORALAMA y pagar el transporte del producto ida y vuelta hasta San Miguel. Tampoco contaba con una pesa adecuada.

Problemas laborales: La planta dependía de personas de fuera de la zona para su funcionamiento lo que les obligaba a incurrir en costos adicionales como el subsidio del transporte para garantizar una asistencia mas o menos estable. Sin embargo, siempre existía mucha rotación y inasistencia en los trabajadores lo que afectaba seriamente la programación de la producción. Entre las personas trabajando en la planta tampoco lograron un ambiente de compañerismo y solidaridad, lo que sin duda contribuía a los problemas de inasistencia y rotación.

Dificultades administrativas: No contar con un sistema de información confiable y exacto, que permita determinar los rendimientos en la producción, las cantidades exactas producidas, los respectivos inventarios y planilla de pago exactas y el apoyo logístico de AGRODESA al encargado de la planta para facilitar su labor en este sentido.

Aunque el nivel de tecnología no había cambiado substancialmente desde el establecimiento de la planta, a través del tiempo habían implementado varias innovaciones en el proceso productivo de la planta que merecen mención.

El encargado de la planta estuvo un poco mas que un mes en la planta de CORALAMA supervisando el procesamiento de semilla de AGRODESA y aunque la tecnología es bastante diferente si aprendió sobre el proceso en general y especialmente la importancia de control de calidad en este proceso. También, al principio del proceso, personas de San Carlos fueron a Honduras a visitar una planta que estaba procesando nueces de marañón usando una tecnología semi-artesanal como la que utilizan en San Carlos y después de esta visita hicieron algunas modificaciones para mejorar el proceso productivo.

Además, han aprovechado las observaciones hechas por los inspectores de OSCIA y Natureland para hacer otras modificaciones en el procesamiento y en las medidas de higiene que son fundamentales para garantizar la calidad y por lo tanto la certificación.

b. Costos y rendimientos de la planta actual

La planta anterior lograba producir por cada quintal o 45 kg. de nueces con cascara, 9.9kg de nueces oro (22%), de las cuales 38% son nueces enteras y 62% nueces en piezas. Los precios de compra que ofrece Twin Trading son \$8.58/kg. para almendras blancas enteras y 6.60/kg. de almendras blancas en pedazos (Chacón y Lanao: 1997 p. 31).

La estructura de costos de la planta anterior esta presentado en el Cuadro No. 26.

Cuadro No. 26

Estructura de Costos de Producción de la Planta Actual del SES. Valores en colones

Rubro	Costo unitario por kg. de almendra oro
Materia prima puesto en planta	26.29
Materiales: aceite, aserrín, leña, etc.	2.57
Mano de obra incluyendo jefe y supervisores	17.25
Empacado en CORALAMA	2.31
Materiales de empaque: caja y bolsa	0.59
Transporte de la operación en campo	0.68
Sub total	49.70
Gastos de la venta (10% del sub-total)	4.97
Gastos administrativos (5% del sub-total)	2.49
Total en colones	57.16
Total en dólares (US \$1.00 = 8.75 colones)	6.53

Nota: el costo del kilogramo de nueces oro es igual para enteras y piezas, blancas o quemadas dado que no hay costos diferenciados por tipos.

Fuente: Gema Chacón y Mario Lanao, 'Generación participativa de estrategias para el desarrollo productivo y comercial del marañón orgánico, '1997, p. 17.

Tomando los costos, rendimientos y precios de venta como base, podemos calcular los siguientes ingresos y utilidades para la plantas presentados en el Cuadro No. 27.

Cuadro No. 27

Rendimientos de la Planta Actual del SES. Valores en dólares estadounidenses

Rubro	Costo por quintal oro	Ingresos por quintal oro	Utilidades netas por quintal oro
38 lb. de nueces enteras	2.97 x 38 = 112.83	3.90 x 38 = 148.20	148.20 - 112.83 = 35.37
62 lb de nueces pedazos	2.97 x 62 = 184.09	3.00 x 62 = 186.00	186.00 - 184.09 = 1.91
Totales/qq	297	334	37
Total/TM	6,530	7,350	822

Fuente: Gema Chacón y Mario Lanao, 'Generación participativa de estrategias para el desarrollo productivo y comercial del marañón orgánico, '1997, p. 17.

Actualmente toda las nueces que se procesa proviene de la Isla de Montecristo lo que representa una importante ventaja competitiva porque en el país esta nuez es considerada como una de las mejores calidades (Chacón y Lanao: 1997, p. 22). Esto es evidente en el Cuadro No. 28 que compare los rendimientos obtenidos en la planta de CORALAMA utilizando las nueces de Montecristo y de su propia producción.

“La calidad de la cosecha influye considerablemente en la calidad del producto final.” La cosecha de Montecristo tiene considerablemente menos daño por insecto que la de CORALAMA lo fue reflejada en el menor porcentaje de las nueces de Montecristo que tenían que ser descartadas (4.9% comprado con 35.5%) y en una tasa de recuperación (el peso de las almendras comparado con el peso del total de nueces con cascara) significativamente mas alta en el caso de las almendras de Montecristo (23.7% comparado con 16.3%). También la proporción de almendras enteras y blancas era mas alta en el caso de las nueces de Montecristo (51% comparado con 32%) lo que refleja una mejor calidad en general y por lo tanto mas éxito en la comercialización (Duncan, 1997, p. 53).

Cuadro No. 28

Comparación entre calidad de nueces de Montecristo y CORALAMA.

Calidad	Porcentaje del total de almendras procesadas	
	CORALAMA	Montecristo
Enteras blancas	32.18	50.76
Enteras quemadas	4.03	5.85
Agrietadas blancas	23.12	15.40
Agrietadas quemadas	3.33	3.31
Pedazos blancos	32.53	22.11
Pedazos quemados	4.81	2.57
Total enteras	36.21	56.6
Total quemadas	12.17	11.73

Fuente: Duncan, Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de

4. Comercialización de la producción primaria e procesada

En 1992, el primer año de actividades, la cooperativa de Montecristo vendió su producción a intermediarios. En 1993 vendieron, con el apoyo de CORDES, directamente a la compañía de bocadillos Diana (Blandón et al.: 1997, p. 120). En 1995, la comercialización se hizo a través del SES, quien les compró el quintal a ₡ 200.00 y a su vez lo vendió a AGRODESA a ₡237.00. El SES con los 37 colones extras por quintal, cubrió sus gastos de comercialización y el excedente fue devuelto a la cooperativa.

Actualmente, existe un convenio entre AGRODESA y la Cooperativa de Montecristo en la que ésta se compromete venderle a AGRODESA toda su producción. El precio acordado para el año 1996-1997 fue de 260 colones por quintal (5,720/TM) de nuez con cascara puesto en La Pita donde AGRODESA lo lleva en camión hasta la planta procesadora en San Carlos Lempa. El volumen vendido este año fue de 855 quintales después de secado, lo que representó un ingreso bruto de 222,300 colones para la Cooperativa.

La planta de AGRODESA y el SES ha estado exportando nueces blancas de marañón orgánico desde 1996. Las ventas realizadas desde este entonces están registradas en el Cuadro No. 29.

Cuadro No. 29

Ventas de nueces procesadas de planta AGRODESA y SES

Fecha	Importador	País	Cantidad
Agosto 1996	Twin Trading	UK	1 TM
Febrero 1997	Ports West	Canadá	2 TM
Septiembre 1997	Twin Trading	UK	5 TM

Fuente: Gema Chacón y Mario Lanao, 'Generación participativa de estrategias para el desarrollo productivo y comercial del marañón orgánico, '1997, p. 27.

En base a los números del cuadro No. 27 podemos calcular una utilidad neta de \$4,110 (35,962 colones) para la venta del pedido de 5 TM de almendras oro a Twin Trading lo que representa una utilidad neta del 12.6%.

En el mercado interno AGRODESA ha comercializado nueces remanentes con dos empresas salvadoreñas de snacks: Bazzini y Promusa (Chacón y Lanao: 1997 p. 28).

La ONG Europea Oxfam UK ha estado apoyando al esfuerzo de CORDES y SES en San Vicente y en 1995 decide, junto con otra ONG europea con experiencia en desarrollo de mercados para productos agrícolas, Twin Trading, suscribir un convenio de cooperación con CORDES, SES y AGRODESA. Este proyecto piloto pretendía aumentar la capacidad de mercadeo de los contrapartes locales a través de las siguientes metas:

- Realizar exportaciones de prueba con riesgo limitado que permitiera probar nuevos sistemas e iniciar el desarrollo de una estrategia comercial más amplia.
Revisar desde la perspectiva de costos y problemas en la cadena desde la producción de campo hasta el cliente final, con el fin de ir perfeccionando.
Desarrollar confianza mutua entre los contrapartes del proyecto (Chacón y Lanao: 1997, p. 9).

En este proceso Oxfam y Twin colaboraron en arreglar la logística y financiamiento del proceso de importación del marañón hacia Inglaterra, mientras que el SES y AGRODESA colaboraron en procesar las semillas y alistar los pedidos a nivel local con AGRODESA siendo el enlace directo con Oxfam y Twin en el proceso de exportación. A través de este convenio lograron mandar en 1996 una tonelada métrica de nueces de marañón orgánica a Europa que cumplió con las exigencias de la legislación de la Unión Europea y de pruebas de calidad (Chacón y Lanao: 1997, p. 9-11).

Aunque se puede señalar que a través de este proceso 'se dieron los primeros pasos para lo que pueda ser una estrategia de mercado exitosa para el marañón orgánico de AGRODESA/SES, desde la perspectiva de la contraparte salvadoreña, el proceso fue estrictamente comercial y lento y no percibieron que tuviera el componente de desarrollo" lo que está relacionado con la poca vinculación logrado entre AGRODESA/SES por un lado y Oxfam y Twin por el otro (Chacón y Lanao 1997, p. 10).

Como inicio de una segunda fase de este proyecto de colaboración, en 1997 el SES y AGRODESA firmaron un convenio para la entrega de 5 TM a Oxfam y TWIN lo que se atrasó por problemas en el proceso de certificación orgánica de AGRODESA debido a problemas administrativos de la certificadora OCIA (Chacón y Lanao: 1997, p. 11).

Los problemas principales que se identifican con la comercialización de las nueces procesadas son:

- Entre AGRODESA y los productores el principal problema que se señala por parte de los productores es la forma lenta en que reciben el pago de la semilla. Entre

los productores y el SES lo que se señala por parte de los productores, es la poca información que tiene sobre la situación de sus créditos y las condiciones del mismo. En términos generales la principal dificultad la identifican en que no hay un mecanismo de integración entre SES, AGRODESA y productores. La comunicación y coordinación entre estos actores es deficiente (Chacón y Lanao: 1997, p. 32).

- No se cuenta con un sistema de costos de toda la cadena ni la información comercial de los mercados para la semilla de marañón orgánico, por lo que no ha sido posible para AGRODESA identificar nichos de mercado ni trazarse metas comerciales en el tiempo.
- La relación entre AGRODESA y Twin Trading se ha hecho principalmente alrededor de las operaciones comerciales, y no se ha tomado en cuenta los planes de AGRODESA/SES para potenciarlos.
- Ha existido poca vinculación entre AGRODESA y Oxfam Guatemala lo que contribuyó también a que la relación del proyecto tuviese el sesgo comercial

5. Propuesta de innovación productiva

En 1997 CORDES, SES y AGRODESA elaboraron un plan estratégico que plantea a grandes rasgos cuatro áreas prioritarias para buscar innovar (expresado como objetivos estratégicos) en todo el proceso de producción primaria, procesamiento y

Las cuatro objetivos estratégicos del plan elaborado entre SES y AGRODESA son:

Producción en el campo: apoyar al fortalecimiento organizativa de las UDP y asegurar la capacitación efectiva de los productores en los aspectos administrativos y en el manejo de las marañoneras.

Para la planta: perfeccionar los proceso y la administración en la planta, asegurando el montaje del sistema de costo y control de procesos y operaciones. Además se tiene que asegurar las inversiones a corto plazo vinculándola al proceso de instalación de la planta industrial.

Comercialización: Profesionalizar al personal de mercadeo y asegurar el flujo de información pertinente hacia los contrapartes salvadoreños.

Administrativo financiero: el esfuerzo va orientado a gestionar fuentes financieras bancarias o de la cooperación internacional, paralelamente con ir desarrollando la capacidad empresarial en toda la cadena productiva-comercial (Chacón y Lanao: 1997, p. 7).

En este sentido el eje principal de las innovaciones proyectadas en el área de procesamiento es la instalación de una nueva planta procesadora. Debido a las insuficiencia de la planta actual se ha gestionado fondos de una ONG Europea y la Unión Europea para la construcción y operación de una nueva planta procesadora. El diseño de la nueva planta fue revisada por el experto en el procesamiento del marañón, Ian Duncan quien hizo observaciones que fueron incorporadas.

El procesamiento de la nuez será similar al planta anterior solo con tecnología más adecuada.

- Para el proceso de acondicionar a la nuez siempre se utilizará el método de baño de aceite caliente donde las nueces se colocan dentro de una cesta de alambre que es colocado dentro del tanque de aceite vegetal o LCNM por un minuto a una temperatura de 300o centígrados sobre un fuego de leña.

- Luego del freimiento la nuez será depositada en una banda la cual estará expuesta a extractores para apresurar su enfriamiento.
- Para el descortezamiento utilizarán maquinas de doble cuchillo como las utilizadas en CORALAMA.
- Para secar las almendras la planta incluye un nuevo horno que siempre utiliza leña. El proceso de pelado y clasificación se realizarán juntas; la trabajadora quita el teste de la almendra y la clasifica en enteras, mitades y pedazos, blancas y tostadas.
- En el caso de exportación, las almendras ya están listas para ser empacadas al vacío pero para la venta en el mercado local se debe hornearlas con sal antes de empacarlas para la venta (CORDES, 1996).

Se estima que la planta tendrá una capacidad de procesar anualmente: 517.5 TM nueces enteras al año para producir 157.5 TM de almendras oro lo que significa al principio la planta procesadora tendrá que comprar materia prima de otras zonas para poder operar a toda su capacidad (CORDES, 1996).

Para una segunda fase del desarrollo de esta planta se proyecta extraer el LCNM que será utilizada, por lo menos al principio, para el proceso de fritura del las nueces, procesar el pseudo-fruto y posiblemente empacar el pseudo-fruto fresco para la venta en el mercado local. Existe un espacio en la planta para realizar el procesamiento del pseudo-fruto pero actualmetne se están estudiando que productos podrían ser mas viables producir y la tecnología a utilizar (Entrevista con Emilio Espin, Gerente Regional de CORDES, 1998).

6. Conclusiones

Los productores de la Isla de Montecristo recibieron la tierra donde estaba la plantación orgánica después de 12 años de abandono, sin embargo, la decisión de continuar usando métodos orgánicos y buscar certificación para la plantación fue basado en un análisis económica de las ventajas competitivas de cultivar marañón orgánicamente. Aunque este análisis y la decisión inicial de producir orgánicamente fue hecha por la institución no-gubernamental apoyando a los productores, el seguimiento con esta opción tecnológica fue una decisión hecha por los productores basado en los resultados económicos positivos que percibieron.

El cultivo del marañón en asocio con otros cult primera innovación en crear ventajas competitivas adicionales para los productores. El análisis económico del sistema de cultivos en asocio que se esta implementando en el sector de San Carlos Lempa (marañón, papayo, plátano, banano, y maní) nos muestra que como un conjunto este sistema puede lograr recuperar sus costos y ser rentable varios años antes del tiempo requerido por una plantación de marañón sembrado como monocultivo. Esto es especialmente importante cuando recordamos que dos factores que influyen en la siembra de árboles de parte de pequeños productores son la rentabilidad en el corto plazo y la capacidad del árbol de adaptarse a los sistemas actuales de cultivo.

La decisión de cultivar el marañón en combinación con estos otros cultivos fue identificado como parte de una estrategia para incrementar el área cultivada con marañón en el sector para viabilizar la construcción de una planta procesadora en el mediano plazo. El tiempo para que los árboles produjeran ganancias para los productores era demasiado para permitir una aceptación generalizado sin la incorporación de estos otros cultivos, especialmente el ajonjolí orgánico. Los productores del sector cultivan ajonjolí como un cultivo comercial, generalmente utilizando insumos químicos, pero después de que algunos productores lograron precios significativamente mas altos comercializando su ajonjolí orgánico a través de

La calidad reconocida de las nueces de la Isla de Montecristo, también dan otra importante ventaja competitiva para los productores, incluso sobre su principal competidor nacional en el mercado orgánico, CORALAMA.

El proceso de innovación en el procesamiento de la nuez ha sido gradual e incremental. Durante los pocos años que ha estado en operación se han incorporado nuevos elementos en el proceso del procesamiento y actualmente están realizando un cambio significativo con la construcción de una nueva planta procesadora con nueva tecnología para el proceso de descascaramiento, de manual a semi-mecanizada. El proceso de preparación de la nuez a través de su fritura en aceite no cambiará, aunque se utilizará nueva tecnología que sin duda aumentará la eficiencia de este proceso. No es el mismo tipo de cambio que Duncan esta recomendando para CORALAMA que cambiaría toda la tecnología de procesamiento.

Las fuentes de las primeras innovaciones incrementales fueron los intercambios con los otros productores de CORALAMA y en Honduras. Otros cambios como el mejoramiento en el higiene de los trabajadores fueron realizados como respuesta a las observaciones hechas por el inspector de OSCIA. La decisión sobre que tecnología incorporar en el diseño de la nueva planta fue consultada por el experto internacional en el procesamiento de marañón, Ian Duncan, quien esta trabajando también con CORALAMA.

Con respecto a la comercialización, también ha habido un proceso importante innovaciones incrementales que han mejorado la competitividad del proceso productivo. Los productores de Montecristo inicialmente vendieron sus nueces a intermediarios quienes llegaron a la comunidad y después los vendían a la planta de Diana. Posteriormente, los productores vendieron las nueces directamente a la Diana con el apoyo de CORDES y SES. Después, los vendieron directamente a CORDES/SES quienes los vendían a AGRODESA quienes contrataban CORALAMA para procesarlas y empacarlas antes de exportarlas. Actualmente, son los encargados de la planta de AGRODESA/CORDES/SES que compran las nueces de los productores para procesarlas, mandarlas a CORALAMA para ser empacado y después ser exportado. Aunque, los productores de la Isla no forman parte directa de la asociación encargado del procesamiento, con cada cambio o innovación en el proceso han ganado mas por sus nueces lo que es uno de los objetivos principales de este esfuerzo.

En el caso del CORDES y SES la alianza con AGRODESA ha significado el financiamiento para la construcción y mantenimiento de su primera planta procesadora lo que ha servido como la base de los planes actuales de expansión. Además, en la fase de comercialización, AGRODESA es una ONG especializada en este campo y ha logrado importantes contactos con compradores quienes han pagado buenos precios para la producción de la planta. En el caso de Oxfam y Twin Trading han iniciado una relación estratégica que abre una ventana aparentemente estable y rentable en el mercado Europeo y a través de esta alianza hay posibilidades también de otros tipos de apoyo al proceso de desarrollo de las operaciones de la planta.

Los principales problemas tecnológicos, principalmente con la infraestructura productiva de la anterior planta procesadora, probablemente serán mejorados con la instalación de la nueva planta. También, los problemas administrativos de la planta probablemente serán remediados con el tiempo dado que existe una claridad en el diagnóstico de los problemas por parte de los actores responsables en resolverlos (CORDES, SES y AGRODESA).

Sin embargo, los problemas con la organización productiva, especialmente las capacidades gerenciales de las personas encargadas, pueden resultar ser mas complicadas para resolver dado sus causas mas estructurales, específicamente el bajo

nivel educativo de la población. La capacidad organizativa y gerencial de los productores será determinante para el manejo exitosa de las nuevas plantaciones y la plantación de Montecristo que tendrá que ser renovada pronto por la edad de sus árboles y también de la planta procesadora en la manera que los productores organizados en el SES asuman un rol más protagonico en su dirección al futuro. La capacidad institucional del SES, CORDES y AGRODESA para acompañar y facilitar el proceso de fortalecimiento de las capacidades auto-gestionarias de las organizaciones productivas y sus, será un elemento clave en este proceso. La experiencia negativa de CORALAMA es elocuente en señalar la importancia del fortalecimiento en este sentido.

IV. Conclusiones

Los principales actores organizacionales que están involucrados en los procesos de innovación relacionados con los dos casos estudiados son las organizaciones productivas (Cooperativas u asociaciones de productores), las asociaciones entre estos productores (SES y SCPM), las instituciones que están apoyándoles con financiamiento y asistencia técnica (TECNOSERV, CLUSA, CRECER, CORDES) y los socios estratégicos que han facilitado el proceso de comercialización de las almendras en el mercado internacional (AGRODESA y UCRAPROBEX). En el caso de San Carlos Lempa, AGRODESA también es directamente responsable para la operación de la planta procesadora, asociada con CORDES y el SES).

Es importante destacar que las de relaciones entre las organizaciones de productores y las ONGs que trabajan con ellos que han permitido los procesos de aprendizaje que han estimulado las innovaciones mas importantes en ambos casos son caracterizados pueden ser caracterizadas por su alta nivel de cooperación.

l cooperación entre CORALAMA y las organizaciones encargadas del procesamiento en San Carlos Lempa, pero han sido mas bien relacionados con la venta de servicios (procesamiento antes de existir la planta en San Carlos y empacado a vacío). Parece que no existe ningún otro tipo de relación, como una alianza estratégica para intercambiar experiencias, comprar insumos o vender sus productos en junto, lo que podría ofrecer una alternativa para fortalecer la posición competitiva de ambas operaciones.

En diferentes momentos otros actores han jugado papeles fundamentales como son los consultores que han diagnosticado y recomendado cambios en los procesos productivos y también las agencias certificadores. Sin embargo, siempre sus relaciones con los productores han sido a través de las ONGs de apoyo.

Las experiencias de comercialización de los productores en el mercado, nacional e internacional, también han sido fuentes muy importantes de conocimiento que han estimulado procesos de innovación. En ambos casos sus experiencias de comercialización en el mercado local a intermediarios no rendían suficientes ganancias comparado con lo que sabían que podrían ganar a través de la venta en el mercado internacional.

Es notable la poca o nula relación que estos actores tienen con entidades estatales de asistencia técnica y financiamiento, aunque el estado jugó un rol importante en el establecimiento de las plantaciones en la cooperativas de la Reforma Agraria, aglutinadas en el Sociedad Cooperativa de Productores del Maraón.

El financiamiento para las innovaciones mas importantes han sido gestionado ante instancias internacionales de cooperación (la Agencia Internacional de Desarrollo de Canadá y la Unión Europea) y canalizado a través de organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro. A través de la UCRAPROBEX, CORALAMA tiene acceso a fondos de la banca comercial del país.

Las innovaciones en los procesos de procesamiento generalmente han sido graduales y cumulativos, especialmente en el caso de San Carlos. Aun con la nueva planta procesadora no habrán cambios drásticos en el tipo de tecnología utilizada en el procesamiento de las nueces aunque se proyecta iniciar el procesamiento del pseudo-fruto y la recolección del LCNM al futuro.

En el caso de CORALAMA, también han habido innovaciones graduales e cumulativos como es el caso de lograr la humedad correcta en el proceso de secamiento a través del proceso de prueba y error. Esto quizás es el ejemplo mas claro de una innovación producida por el proceso de aprender haciendo, relacionado directamente con las actividades rutinarias de producción en las plantas, aunque sin duda han habido otros que no fueron registradas como tales. La instalación de una nueva planta que utiliza básicamente la misma tecnología que CORALAMA es otro ejemplo de esto. No requiere de nuevos conocimientos para su manejo, sino una transferencia de la experiencia de las personas encargadas de la planta en CORALAMA hacia las personas que serán encargadas en San Ramón. El proceso sigue el mismo patrón tecnológico, como es el caso en San Carlos.

Generalmente, los otros casos de innovación han sido producto de actividades que están explícitamente organizados para incrementar conocimientos para estimular innovaciones aunque siempre con una estrecha relación con producción y influenciado por la visión empresarial de los productores. Las mejoras realizadas en la planta de CORALAMA que respondían a las recomendaciones de Ian Duncan son ejemplos de este tipo de innovaciones.

En estos casos no parecen haber ejemplos de innovaciones producidas por otras actividades, menos orientados por ganancias, de investigación básica de universidades y organizaciones similares que Johnson llama aprendiendo explorando. De hecho existe muy poca relación o nula relación entre estos productores y las universidades del país o las instancias de investigación agrícola del Estado relacionados con el cultivo del

En ambos casos esta claro que los procesos de innovación han sido y serán muy importantes para la competitividad de las operaciones. El cambio hacia la producción orgánica, el cultivo del marañón en asocio con otros cultivos orgánicos, el inicio del procesamiento de las nueces y ahora la instalación de una nueva planta con mas capacidad en San Carlos, la entrada en el mercado internacional a través de alianzas estratégicas, son los ejemplos mas claros de esto.

Esta claro también que para mantenerse en una posición competitiva en el mercado del marañón orgánico, tendrán que desarrollar una creciente capacidad para seguir innovando, cada vez mas basado en sus propios conocimientos y no los de terceros cuya presencia no esta garantizado en el mediano plazo. En este sentido surge la duda sobre la posible dependencia que existe entre los productores de extracción campesina, generalmente con niveles educativos bajos, y los profesionales relacionados con las organizaciones de apoyo. Qué capacidad tendrán para aprender como dirigir el proceso de cambios que vendrán en el futuro, dado el nivel de conocimiento especializado necesario para tener éxito en el proceso de producción, procesamiento y comercialización de este cultivo? La capacidad institucional de las organizaciones de apoyo para transferir responsabilidades y conocimientos hacia los productores será clave para el éxito de este proceso.

Los diferentes autores que han analizado los dos casos presentados aquí han identificado las siguientes áreas prioritarias para innovaciones futuras relacionadas con la competitividad de estas operaciones:

- Mejorar el manejo de los árboles de marañón. Algunos de los cambios que han sido recomendados son: mejor el manejo de plagas, específicamente en el caso de

CORALAMA, sembrar árboles injertados de buena origen genético, estudiar la factibilidad de utilizar riego, especialmente en la época de floración. Estos cambios son necesarios para los proceso de producción en las actuales plantaciones para mejorar los rendimientos y para los esfuerzos futuros de expansión del área cultivada.

- Fortalecer la organización de producción y administración entre los productores. Sin una organización productiva adecuadamente consolidada será imposible implementar los cambios necesarios en las actividades productivas en las plantaciones y evitar problemas entre los miembros de estas asociaciones por falta de transparencia en el manejo de los recursos. Parece especialmente delicada esta situación en la Isla de Montecristo donde la cooperativa inicial ya se ha dividido en diferentes grupos.
- Mejorar el proceso de almacenamiento y selección de las nueces antes del procesamiento para aumentar la eficiencia del procesamiento, evitando la necesidad de ajustes constantes en los cuchillos para descortezar y la pérdida de tiempo que esto implica y para evitar el desperdicio de nueces dañadas durante el almacenamiento. Aunque estos problemas fueron señalados en el caso de CORALAMA, el almacenamiento es también inadecuado en el caso de San Carlos y cuando empiezan utilizando las mismas cuchillas que CORALAMA con su nueva planta, encontrarán la misma necesidad de pre-selección de las nueces.
- Lograr suplir las necesidades de mano de obra para el proceso de recolección en el caso de CORALAMA y en el proceso de procesamiento en ambos casos. Para CORALAMA esto ha sido señalado como su principal debilidad competitiva y significa la diferencia entre poder seguir utilizando su fabrica actual o verse potencialmente forzado a comprar otra, según los análisis de Duncan.
- Fortalecer las alianzas existentes con UCRAPROBEX y AGRODESA para garantizar las relaciones necesarios con compradores de los mercados principales para el marañón orgánico para colocar sus productos de una forma competitiva en estos mercados.

En cuanto al impacto ambiental de los procesos de producción, la innovación de mas relevancia ha sido el cambio de la producción orgánica que ha reducido los efectos negativos del uso de agroquímicos anteriormente. Sin embargo, visto mas globalmente, la posibilidad de aumentar el nivel de producción del marañón a nivel nacional e regional tiene implicaciones muy importantes para el medio ambiente.

Por un lado, el marañón se adapta bien a sus condiciones agroecológicas desfavorables de muchos productores donde no crecen otros árboles comerciales, especialmente a las frecuentes sequías o canículas durante la época lluviosa y la marginalidad de mucha de la tierra. Tiene el potencial para proteger los suelos frágiles susceptibles a la erosión y facilitar la filtración de agua hacia los mantos acuíferos por su fuerte estructura radicular y también proporcionar leña de buena calidad lo que reduciría la deforestación. Por otro, puede ser integrado en los sistemas productivos actuales de estos productores ofreciéndoles una alternativa atractiva para el uso de sus recursos naturales que aumente o al menos mantenga la productividad de la tierra sin causar degradación al incorporar elementos comprobados del la agricultura tradicional y, al mismo tiempo, contribuir a reducir sus desventajas y aumentar su productividad.

En conclusión, el marañón ofrece interesantes alternativas para la diversificación de las actividades productivas del país, tanto a nivel de la producción primaria como a nivel de la agroindustrial que proporcionaría empleo para las familias que no pueden

sostenerse a través de la producción misma. Las condiciones agroecológicas del país son propicias para este proceso de diversificación. Por un lado existen muchos pequeños productores que están sembrando marañón en sus pequeñas y muchas veces marginales, parcelas y muchos mas que lo podrían hacer bajo el concepto de sistemas agroforestales y por el otro, existen extensiones importantes de la planicie costera donde se han sembrado y se podría sembrar mas marañoneras del tamaño necesario para sostener plantas procesadoras, sumado a la producción de los pequeños agricultores.

V. Bibliografía

1. AgAccess, "Estudio de Mercado para Productos Orgánicamente Producidos en El Salvador," Earth Trade, Inc., California, 1992, traducido por Ruth Trujillo en 1993.
2. Angel, Amy, "Productos No-Tradicionales," p. 67-81, Informe de Coyuntura No. 13, Abril 1998, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina de Análisis de Políticas Agropecuarias.
3. Blandón de Grajeda, Andrew R. Cummings, María Elena Moreno y Rolando Almendárez, "Diagnóstico Socio Económico: Municipio de Tecoluca, San Vicente," Avances No. 9, San Salvador: FUNDE, 1997.
4. Chacón, Gema y Mario Lanao, "Generación Participativa de Estrategias para el Desarrollo Productivo y Comercial del Marañón Orgánico, AGRODESA y SES, San Salvador, 1997.
5. Cummings, Andrew R., "Diagnóstico Socio Económico del Sur del Municipio de Tecoluca, San Vicente," Documento de Trabajo, FUNDE, 1997.
6. Cummings, Andrew R., "Estado de Arte del Sector Forestal en El Salvador," SUDESCA Research Papers: Environment, Competitiveness and Innovation, No. 12, Aalborg University, Centro Internacional de Política Económica y FUNDE, Aalborg, Dinamarca, 1997.
7. Corpeño Cruz, David Orlando y Daniel Augusto Portillo Surio, "Tecnificación de la Extracción de Aceite de la Cascara de la Nuez del Marañón Producido en El Salvador," Boletín Técnico No. 2, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro de Tecnología
8. Duncan, Ian E., "Revisión de Perspectivas para la Producción Procesamiento y Comercialización de Marañón," CRECER, San Miguel, 1997.
9. Edquist, Charles, Ed., Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, Londres, 1997.
10. Fundación CORDES, "Desarrollo de la Agroindustria del Cultivo del Marañón en Comunidades al Sur de San Vicente: Evaluación Financiera y Análisis del Punto de
11. Fundación CORDES, "Análisis financiero del Proyecto de Procesamiento del Marañón en San Carlos Lempa," documento inédito, 1997.
12. Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE), "Memoria del Seminario Taller: Políticas para la Reactivación del Marañón en El Salvador" San Miguel, 1997.
13. Lindegaard, Klaus, "State of the Art of Innovation System Análisis," SUDESCA Research Papers No. 7, Aalborg University, Aalborg, Dinamarca, 1997.
14. Lundvall, Bengt-Aake, Ed., National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Londres, 1992.

15. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina de Análisis de Políticas Agropecuarias (OAPA), "Informe de Coyuntura, Productos No Tradicionales," octubre 1997, p. 48-67.
16. Ministerio de Economía, Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), VI Censos Económicos 1993, El Salvador, Tomo I: Manufactura Diversa (5 y mas empleados), San Salvador, 1996.
17. Ministerio de Economía, Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), Tercer Censo Nacional Agropecuario, Vol. I y II, San Salvador, 1996.
18. Montagnini, Florencia, et. al., Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los Trópicos, San José Costa Rica, 1992.
19. O Farrell, Pat, Sam Blaikie y Elias Chacko, "Cashew", en The New Rural Industries: A handbook for Farmers and Investors, Rural Industries Research and Development Corporation, <http://www.rirdc.gov.au/pub/handbook/cashew.html>, 1997.
20. Ortega, Ludmilla, "Las Cadenas Agroindustriales y la Diversificación Agrícola en El Salvador," Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), San Salvador, 1996.
21. Ortega, Ludmilla, "La Articulación Agroindustria-Pequeña Agricultura: Un Elemento para la Modernización del Agro," p. 94-97, Informe de Coyuntura, Abril 1998, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina de Análisis de Políticas Agropecuarias.
22. Rivera, René, "Diagnóstico del Sector Agropecuario de El Salvador," documento borrador, FUNDE: San Salvador, 1997.
23. Rubio Fabían, Roberto, Joaquín Arriola y José Víctor Aguilar, Crecimiento Estéril o Desarrollo: bases para la construcción de un nuevo proyecto económico en El Salvador, San Salvador: Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE) y Equipo de Educación
24. Russell, D.C., "Cashew Nut Processing," FAO Agricultura Services Bulletin No. 6, FAO, Rome, 1969.
25. SHARE, Estado de Resultados del Proyecto, documento inédito, 1997.
26. TJP Market Development, "Cashew Background Information," www.pavich.com/cashew.htm, 1998.
27. Valdés, Alberto, Ian Bannon y Cora Shaw, "El Salvador Rural Development Study, Main Report Volume I," World Bank, Central América Department, Latin America and the Caribbean Region, 1997.
28. Sin autor, "Haciendo Negocios con las Cooperativas de Productores de Marañón en Latinoamérica," www.Alianzaaci.or.cr/mara/, 1998.

29. COACES, "En el Procesamiento de la Semilla de Marañón, los Jóvenes Pelean por Abrirse Nuevas Rutas en el Cooperativismo," Tribuna Cooperativa, No. 100, junio de 1998.

Citado en otros trabajos:

30. Asociación Cooperativa Canadiense (ACC), "Programa Cooperativo para el Desarrollo Integral Marañonero en El Salvador," UCRAPROBEX, octubre 1996.

31. Magaña B., Rigoberto y Eduardo Huidobro M. "Ampliación y Mejoramiento de la Fábrica para el Procesamiento de la Nuez del Marañón de la Sociedad Cooperativa de Productos de Marañón-SCPM," Ministerio de Agricultura y Ganadería, OAPA/UCRAPROBEX, mimeo, junio 1997.

ANEXO I

La Empresa Bazzini

La empresa Bazzini es filial de una procesadora y comercializadora de nueces con sede en Nueva York (Estados Unidos) que tiene 100 años de experiencia en el procesamiento y envasamiento de maní, marañón y otras nueces. Esta empresa obtiene la semilla que procesa de pequeños productores salvadoreños y cinco productores grandes de Guatemala con quienes llega a convenios orales antes o en el transcurso de la cosecha. Los productores se encargan de transportar el producto hacia la planta. Por ahora la calidad y cantidad de la producción de nuez cubre sus necesidades. En general la oferta sobrepasa su demanda. (Ortega p. 69, 1993).

La gerencia, considera que en Guatemala y Honduras se pueden efectuar mejores transacciones comerciales. La infraestructura vial y portuaria del país debe mejorarse y las políticas públicas no favorecen el desarrollo de la agroindustria no-tradicional, obstaculizando el acceso a créditos para la producción y cobrando impuestos que la gerencia considera elevados para la actividad industrial (Ortega p. 69, 1993).

‘La empresa tiene un proyecto de realizar una inversión en maquila de procesamiento de nueces, y para ellos va a utilizar una parte del crédito especial que el Banco Central de Reserva destina al sector exportador. Aunque la competencia está aumentando, la empresa cree estar en buena posición, pues tiene un producto de calidad, y además, muy bien presentado. Es así porque se ha especializado en suministrar nueces envasadas a las líneas aéreas LACSA, COPA y TACA ’(Ortega p. 69, 1993).

ANEXO II

Area Cultivada, Tamaño de Explotaciones y Producción del Marañón en 1971

Cuadro No. 30

Area sembrada por tamaño de explotación y departamentos mas importantes*

de parcela	Todo el país	San Vicente	La Paz	Usulután	San Miguel	La Unión
hasta 0.49	6.5	0.1	1.1	0.7	0.4	2.3
.5 a .99	12.3	1.0	2.4	0.4	1.4	3.2
1 - 1.99	21.6	0.4	6.7	1.1	3.5	5.5
2 - 2.99	16.0	0.1	3.1	0.5	2.5	5.2
3 - 3.99	9.1	1.5	1.5	1.8	0.6	1.7
4 - 4.99	14.7	0	2.4	1.7	0.7	6.2
5 - 9.99	26.9	0.4	5.3	3.4	2.3	8.3
10 - 19.99	18.8	0.8	3.3	2.2	1.0	6.5
20 - 49.99	28.9	0.2	3.5	2.3	3.0	5.8
50 - 99.99	40.5	0	16.7	1.8	15.0	1.1
100 - 199.99	22.4	1.0	3.2	1.5	0.7	2.4
200 - 499.99	88.0	70.3	1.9	2.9	0.8	0.4
500 - 999.99	1.5	0	0	0		0.7
1,000 - 2,499.99	172.8	0	0	0	167.8	0
Total	480.0	75.8	51.1	20.3	200.1	49.3

* Son los únicos departamentos que contaban con mas que 50 hectáreas cultivadas.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos, Tercer Censo Nacional Agropecuario 1971, Vol. I Características a nivel nacional, departamental y tamaño de la explotación, San Salvador, El Salvador Ca, Enero 1975, p. 222.

En la Paz el cultivo estaba concentrado en el municipio de Zacatecoluca (34.7 hectáreas). En San Vicente el cultivo estaba concentrado en el municipio de Tecoluca 73.6 hectáreas. En Usulután estaba disperso pero los municipios con mayores concentraciones fueron Jiquilisco con (5.6 has.) y Usulután (4.3 has.). En San Miguel estaba concentrado en el municipio de Chirilagua (170.1 has.) y Moncagua (15.5 has.). En la Unión los municipios con mayor concentración era La Unión (9.0) y Anamorós (5.7). (DIGESTYC, Vol. I, 1975, p. 166-171).

Cuadro No. 31 Número de explotaciones y producción por tamaño de parcela
 Areas en hectáreas y producción en quintales

parcela	Explotaciones organizados	Area cultivada	Total arboles	Productivos	No productivos	Total producción
hasta 0.49	147	6.5	3,083	2,475	608	1,136
.5 a .99	165	12.3	5,617	4,451	1,166	2,387
1 - 1.99	205	21.6	9,752	7,211	2,541	4,003
2 - 2.99	124	16.0	6,725	5,024	1,701	2,465
3 - 3.99	74	9.1	4,482	3,883	599	2,315
4 - 4.99	67	14.7	5,543	4,323	1,211	2,061
5 - 9.99	146	26.9	10,036	8,174	1,862	3,980
10 - 19.99	105	18.8	7,439	5,545	1,894	2,920
20 - 49.99	83	28.9	11,961	10,376	1,585	3,821
50 - 99.99	42	40.5	18,114	14,240	3,874	4,722
100 - 199.99	35	22.4	9,860	5,833	4,027	2,817
200 - 499.99	18	88.0	14,530	11,806	2,724	5,905
500 - 999.99	3	1.5	836	826	10	315
1,000 - 2,499.99	3	172.8	75,380	54,567	20,813	19,723
Total	1,217	480	183,349	138,734	44,615	58,570

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos, Tercer Censo Nacional Agropecuario 1971, Vol. II Características a nivel nacional, departamental y tamaño de la explotación, San Salvador, El Salvador Ca, Enero 1975, p. 154-161.

ANEXO III

Costos de Mano de Obra en la Planta de Procesamiento de CORALAMA

Tarea	Costo de mano de obra (colones/Kg. de nueces enteras procesadas)
Secar y clasificar inicialmente las nueces enteras.	0.05
Operar la caldera.	0.01
Operar la cocina a vapor, pesar las nueces antes de descascarado, llevar cascaras usadas a la caldera, etc.	0.03
Descascarar las nueces.	0.86
Secar las almendras.	0.02
Pelar las almendras.	0.61
Recuperar almendras dañadas.	0.74
Clasificar almendras.	0.19
Empacar producto final y otras tareas.	0.04
Reparación y mantenimiento de fábrica.	0.42
Total costo mano obra/kg.	2.97

Fuente: Duncan, Revisión de Perspectivas para la Producción, Procesamiento y Comercialización de

La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas

En este artículo abordamos el análisis de la industria de la rama madera mueble en Nicaragua, esta es considerada la segunda y tercera transformación del bosque, Nos enfocamos en los talleres de la microempresas y en el producto silla abuelita. La industria de la rama sufre de atraso tecnológico en las unidades productivas. Los talleres, los que en su mayoría son pequeños, están dispersos con problemas de abastecimiento de materias primas y limitado mercado interno, entre otros problemas la competitividad de estos descansa en parte en mano de obra barata y la existencia del recurso primario bosque. El marco institucional de apoyo y las vinculaciones intra e inter institucionales es fragmentado. Desde estos hallazgos generales, se acierta la existencia implícita del sistema nacional de innovación y tecnología, sin embargo se requiere esfuerzos concertados de todo el tejido institucional e industrial para encausar políticas y estrategias mas coherentes hacia el sector forestal y el subsector bajo análisis.

El documento esta organizado de la siguiente manera: en la primera parte se establecen los criterios y la metodología para la selección de los casos de estudio, así como una definición de términos utilizados en el ámbito de la industria del mueble, en esta parte se incluye un marco conceptual de análisis. La segunda parte aborda el entorno de la rama madera mueble. En la tercera parte se aborda el tema de innovación, el producto escogido y se realizar el análisis de los temas de competitividad y sostenibilidad en el la industria del mueble. En la cuarta y quinta parte se aborda el análisis de los casos. Finalmente en la parte sexta se plasman las conclusiones y lecciones aprendidas del estudio para luego terminar con los anexos estadísticos del estudio.

1. Metodología

Para la selección de los casos se partió los siguientes criterios. Primero se ha tomado un taller como caso, dicho taller es participe de una asociación que el Programa de Apoyo a la Microempresa PAMIC¹⁹ ejecuta en su quehacer institucional. Para algunos expertos de dicha institución su intervención en la rama madera mueble se centra en la formación de grupos. Al tomar este caso se analiza la intervención del PAMIC y la idea de imagen corporativa, que el programa pretende desarrollar. Esta imagen corporativa es propulsada por medio de incentivos y oportunidades. El objetivo es rastrear el proceso de interactivo gestándose. Nuestra Unidad de Análisis será entonces el taller pero centrado en el (microempresario o jefe de taller o propietario o pequeño productor industrial de muebles) bajo el supuesto que el esta conduciendo el proceso como un todo. El segundo caso analizado es un taller tomado al azar. Este es el caso de un artesano productor de muebles que radica cerca del Municipio de Masatepe. En tal sentido radica fuera del ámbito geográfico del primer caso.

1er caso: un microempresario acorde con la estrategia de intervención de PAMIC/ONUDI. La representatividad de este caso se deriva de ser el punto de acción del programa, dado que el taller escogido es parte de una asociación que

19 El término talleres zonales de procesamiento en serie, es acuñado por Lacayo et. al, 1997, este es un término no utilizado ni por el PAMIC ni por ONUDI en su estrategia para desarrollar distritos industriales en Nicaragua.

se esta promoviendo y dicha asociación tiene lazos con un comprador internacional.

2do caso: un caso fuera de la estrategia de intervención institucional aunque no necesariamente se puede hablar de bajo nivel de organización e involucramiento institucional, mas bien el caso reflejara un productor individual que este alejado o fuera de los grupos que PAMIC-ONUDI retoma. Según el cuadro No. 4 estaríamos hablando de un taller que posiblemente caracteriza un nivel o etapa de transformación o consolidación en la pequeña industria.

Para entender el enfoque describimos los siguientes términos usados y validos en el desempeño de la rama madera muebles y que son extensivo a los casos, estos son los siguientes:

Taller, la definición de este termino es amplia, se aplicada de forma extensiva para con la rama metal mecánica, rama vestuario y rama mueble. Implica un modo de organización productiva en un espacio determinado. Según el pequeño diccionario Larousse significa lugar en el que trabajan obreros, y/o artistas .

Artesano ; Describe un individuo elaborando productos de forma manual, un artífice.

Maestro : Nombre común que describe al maestro, el que enseña un arte o ciencia, un oficio, pero también implica dirigir un proceso productivo o servicio.

Aprendiz : Según el pequeño diccionario Larousse, significa persona que aprende un arte u oficio. Este termino también va asociado a novatos.

Microempresa : Según Saenz 1996 no es hasta el año 1996 que el termino se ha legalizado. La variable que define el término es de acuerdo al número de trabajadores. En el debate sobre que es pequeño y que micro hay dos organizaciones gremiales que han estado empujando en la creación del marco regulativo, estas son CONAPI y UNIPYME. En tal sentido y diferencia del termino microempresa el término pequeña industria tiene un marco legal que data desde el año 1980 con ley provisional para estímulo, rehabilitación y protección de la Pequeña Producción Industrial Artesanal. Tomando en cuenta tal terminología en ambos casos tomados se analizan los factores que explican las siguientes racionalidades que aparentemente se suscitan en la rama madera muebles, específicamente a nivel de los talleres, este conjunto de criterios son los siguientes aunque no en tal orden de importancia:

Racionalidad organizacional

Se ha encontrado la no compatibilidad o apego a la idea asociación o a la formación de grupos. Al respecto la terminología encontrada en varios estudios llevados cabo por el de ONUDI son :

individuo --asociación, gremio, grupo,Imagen corporativa
--

En el último eslabón de este modelo, la imagen corporativa es hacia donde el PAMIC orienta o quiere dirigir a la industria de segunda transformación del bosque.

Racionalidad a nivel del taller

Algunos grupos presentan dependencia de colaboración con organismos internacionales (ONUDI 1995:30). Producción por encargo. (costumbre de trabajo dentro de un mercado cerrado) para ONUDI 1995 la conclusión es que hay una especialización dominante conducida por la crisis derivada por la caída de la demanda y una producción que lleva a una lógica de “elaborar cualquier tipo de producto que se les solicite” (ONUDI, 1995 :5). Para el taller y/o artesano su principal problema es el financiamiento para financiar su reconversión industrial [Lacayo et.al.,1997].

En el estudio de ONUDI 1995 se revela que los artesanos bajo la modalidad de grupos, y para el caso de la línea de madera - mimbre se transmiten sus “secretos productivos” para la etapa del acabado del producto (ONUDI 1995 inducido bajo la modalidad de grupo, no ha sido documentado aun para el caso de la producción de sillas abuelitas. Pero es posible que tal efecto, en el mediano plazo se reproduzca. El fenómeno que acusa la producción de sillas abuelitas es el de copiado del estilo y del diseño. En tal fenómeno, en parte, influye el hecho que aun en el país no existe una regulación sobre patentes y marcas. El problema se agudiza más en los talleres de la microempresa dado que estos ni siquiera cuentan con tales nociones.

Otro tipo de racionalidad prescrita es la “tradicional”. Esta ocurre a nivel interno del taller y en el proceso productivo de carpintería. Como lo demuestra la nota de CONAPI 1994 la cual apunta lo siguiente “..persiste una mentalidad tradicional en el carpintero de realizar un mueble de principio a fin”...hay resistencia mental a la idea implementar el sistema de cadena y su apreciación es que “solo ellos lo saben hacer” [CONAPI 1994 :60]. Esta racionalidad no lleva a pensar que los “maestros” artesanos conocen el uso y procesamiento ciertas maderas existentes en el país, principalmente de las 12 especies que tradicionalmente son extraídas del bosque, pero no poseen conocimiento necesario de nuevas variedades o especies de madera que han sido documentadas en el laboratorio de la tecnología de la madera.

En el cuadro No. 3 se puede observar que implícitamente se perfila una especie de trayectoria técnica - económica, de intervención en los talleres involucrados en la rama madera muebles, esto significa transitar de una producción tradicional por el lado del producto y el proceso hacia una forma de producción que iguala o mas bien proscribire un cruce hacia talleres o sectores con producto y proceso mas desarrollados. La visión tiende a ser lineal pues se parte del binomio subsistencia familiar hacia empresario. De hecho Rivas 1994 asevera que los talleres catalogados de subsistencia no aplicaban para una reconversión (Rivas,1994:66). Lacayo et al., 1997 acuña el término de “nuevos
“el apoyo recibido por los nuevos artesanos por medio del PAMIC por medio de proyectos de talleres zonales de procesamiento en serie (PTZS nuestro énfasis) no cubre ni un 10% de los artesanos de las maderas de la zona de influencia del mismo proyecto en la zona de Masaya y los pueblos aledaños” [Lacayo, et al, 1997 :22]. Finalmente Lacayo et al., apunta que tanto las industrias procesadoras de madera a nivel nacional, las cuales son pocas, y al igual que los artesanos el principal problema es el financiamiento a su proceso de reconversión [ibid:22]. Existe además la idea de una reingeniería total y modernización en la rama madera muebles bajo los conceptos de especialización flexible, tal idea también esta asociada a términos como control total, y justo a tiempo²⁰ Tales ideas sin embargo proviene de la institución PAMIC-ONUDI, La idea con dimensión global en términos de desarrollo industrial es la de priorización de sectores o como ONUDI 1994 proscribire “selección de sectores

²⁰ Entrevista con el Ing. Fernando Valle en CONAPI Región III Modulo de exposición.

Marco conceptual

Estamos considerando, en este estudio, el término innovación entendido como cambios en el producto o en un proceso, estos cambios se llevan a cabo a través de una relación básica, la relación productor-usuario. En tal relación hay retroalimentación en ambas direcciones.

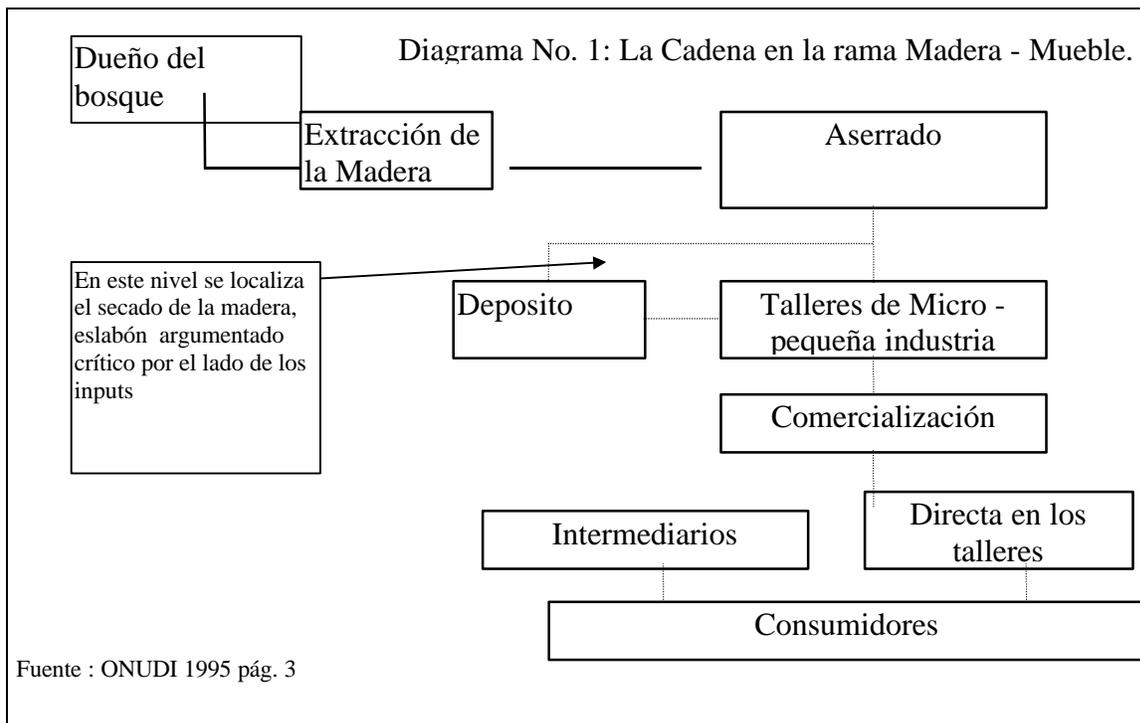
También hemos considerado el término instituciones, en el sentido que estas coordinan conocimientos, transmiten el mismo, y también como el conjunto de reglas hábitos, y normas como Johnson 1992 menciona. En tal sentido hemos hecho equivalente el término racionalidad al término rutina; esta racionalidad arriba apuntada se presentan en los talleres, las instituciones y gremios analizados mediante sus interrelaciones e interacciones. Las instituciones en su función de postes guías como Johnson señala llevan a cabo un proceso de conducción para ejecutar cambios técnicos y organizacionales. Estos cambios ya sea que se dirijan hacia el producto o al proceso de producción o comercialización es para nosotros un proceso de aprendizaje. Este proceso de aprendizaje, lo hemos identificado como proveniente de varias fuentes, ya sea a lo interno de los talleres o proveniente de las instituciones que atienden el sub sector rama madera mueble, así como de la retroalimentación de información que se suscita en la relación productor usuario, esta relación algunas veces en el documento la hemos llamado relación productor- cliente.

El término competitividad, los hemos manejado utilizando el concepto de competitividad sistémica; utilizando una definición amplia, en el sentido de que ejemplifica la existencia de un sistema que involucra, actores, proveedores, el andamiaje institucional, infraestructura y los agentes comerciales así como los actores directos los talleres productores de muebles en este caso.

2. El entorno de la Rama Madera - Muebles

El siguiente diagrama No.1 se perfila una concepción de la rama madera muebles desde el punto de vista de cadena según ONUDI 1995 en este diagrama se consideran los talleres que producen muebles y categorizados como microempresas.

La dicotomía madera - muebles a como ciertos estudios llama encierra muchos eslabones y procesos que van mas allá de lo que el diagrama No.1 nos muestra. Por ejemplo por el lado de las vinculaciones de la rama, hacia delante se afirma que sólo las mediana industrias y no la micro y pequeña industria tienen salas de exhibición. Sin embargo, esta visión se queda corta, dado que los talleres que son catalogados ya sea de microempresa o familiar de subsistencia, tienen una especie de sala de exhibición pero a un nivel rudimentario, esto es así dado que la separación residencia familiar y taller es baja, tal sistema de exhibición se ubica, en su mayor parte, en la parte frontal mientras el taller esta en la parte interna o lateral de la residencia familiar. Pero por el lado de los lazo hacia atrás y centrandó nuestro análisis en el eslabón de taller, la sub rama mueble empieza desde que el taller compra su materia prima básica entre estos la madera aserrada y otros insumos tales como pinturas, herramientas, y otros factores de producción.



Otra visión de la cadena forestal proviene del estudio de Lacayo et al. 1997. En tal imagen se perfilan en primer lugar el mercado desde el punto de vista legal y ilegal y tres niveles de procesamiento (véase diagrama No. 2. En ese diagrama se puede notar las discrepancias técnicas para el procesamiento de la madera, se puede también observar que la imagen de la cadena se abre al término de formal e informal, aspectos por lo cual muestra que las vinculaciones van mas allá de los que el diagrama No. 1 nos muestra.. El punto central del estudio de Lacayo, es el papel que juega el mercado oriental en la formación del precio nacional de los productos de madera tanto de primera transformación y la segunda y tercera transformación que se apunta.

Con respecto a la definición de primera y segunda transformación, la normas técnicas hasta el 31 de diciembre de 1997 del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA²¹ definían primera transformación hasta la etapa de madera aserrada, reaserrada longitudinalmente o una maquina estándar cortada transversalmente : el conjunto de operaciones tecnológicas a las que se somete la madera aserrada y/o reaserrada que cuenta con las medidas necesarias para obtener posteriormente piezas transformadas. El listado de productos de la segunda transformación incluía, madera cepillada y canteada, piezas para todo tipo de muebles, piezas de madera machimbrada, palillos, plywood, venner (chapa), mangos de herramientas elaborados o semielaborados, ventanas y marcos de ventanas, puertas y marcos de puertas, muebles, molduras, reglas escolares , tablillas para piso o parquette.

El cinco de junio de 1997 el decreto No. 30-97 regula la exportación de especies *Swietenia macrophylla* (caoba) y *cedrella odorata* (cedro real) prohibiendo la exportación de los mismos pero exceptuando las maderas procesadas en segunda transformación. Esto obliga a discutir una definición precisa de cada categoría de transformación. Este decreto ha generado efectos en la cadena forestal afectando así la

21 Para el Ing Carlos Delgado del Laboratorio de la Madera del MARENA, en 1998 la primera transformación incluirá el producto madera cepillada y canteada quedando los otros ítems que describen la segunda transformación sin cambiar. Entonces la definición de la segunda transformación implica que los productos llenen aspectos de funcionalidad, diseño, uso modulación, perfilado y dimensión [Entrevista 15-1-1998].

formación de precios y la lógica del mercado forestal (véase diagrama No. 2 con respecto al mercado informal y el claudestínaje).

El secado de la Madera.

Secado : Es el proceso mediante el cual se reduce el contenido húmedo²² de la madera, dado que uno de los grandes problemas en la utilización de la madera es la presencia de H₂O debido a su origen biológico.

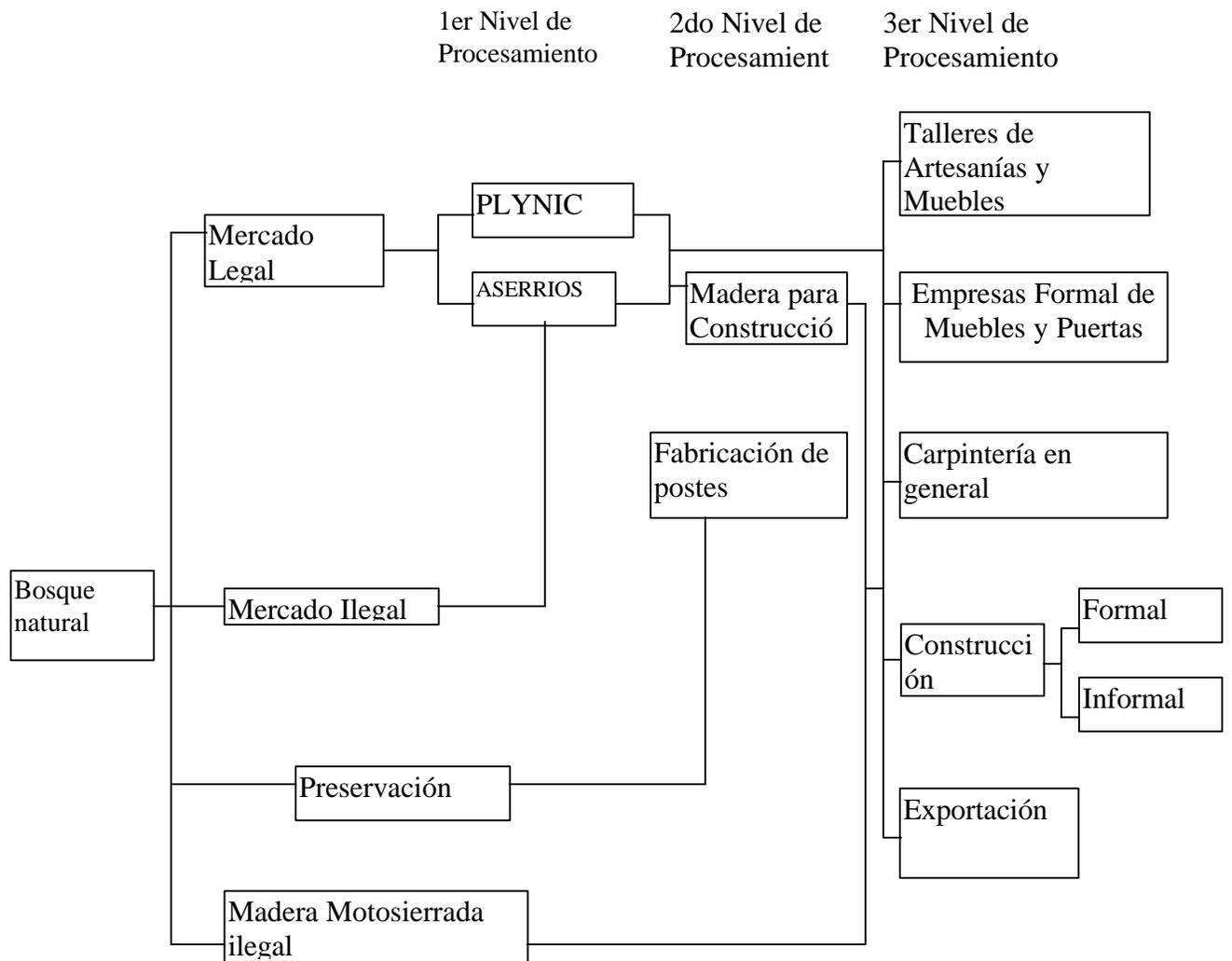
Apilado de la madera: Después de ser aserrada la madera deberá apilarse correctamente sobre bases y así minimizar defectos de secado y obtener piezas de buena calidad

Secado natural:, Según ONUDI 1995 este método natural utilizado es el ángulo crítico (no hay estadísticas de la proporción de talleres que usan tal método en el estudio). La afirmación es que los artesanos productores de muebles tienen poco conocimiento sobre el grado de humedad conveniente. En el estudio de CONAPI 1994 a este tipo de secado también se le ha llamado "al aire libre", en tal sistema se requiere un lapso de tiempo de secado de la madera que oscila entre 30 a 40 días para generar un grado aceptable de humedad (CONAPI, 1994 :53). Con ese tipo de secado entonces se puede notar que el tiempo es una restricción y que impacta por el lado de los inputs para el inicio del proceso productivo de los talleres de muebles.

En el estudio de Logo et., al., 1996 se describe el sistema así; "consiste en cortar la madera en piezas, luego se coloca sobre una base de 30 centímetros del piso esto se hace con el objetivo de dar mejor paso al aire, es decir, que la madera este bien ventilada y quede mejor oreada. El tiempo el cual las piezas permanecen expuesta al sol oscila entre los 15 a 30 días pero hay quienes dejan la madera solamente entre 3 a 5 días en el sol, por tanto se puede deducir que los talleres no cumplen con el rango de días que la madera necesita para que este bien seca. Esta racionalidad veremos mas adelante que afecta la calidad, el acabado del producto y daña el mercado.

²² Según la entrevista el día 24-10-97 con la ingeniero en biología Mara Alver del laboratorio de la madera del MARENA estos son los porcentajes de humedad recomendables. 12 % para clima frío para el caso de los muebles.; 14 a 16 % clima tropical para el caso de los muebles; 18 % madera seca; 8 a 10% para la madera de exportación.

Diagrama No. 2 La cadena de la rama madera mueble : Mercados forma e informal



Fuente: En base Lacayo et al. 1997 Anexo No. 1 pág. 35

Secado en Tuca: La lógica de este secado es evitar que la madera se encorve lo cual ocurre cuando la madera se seca ya procesada en tablones, requiere ventilación y un baño indirecto de los rayos solares (CONAPI 1994 :53). El tiempo de secado oscila según la percepción del artesano sin embargo de debe pasar del máximo de una semana.

: (secado artificial), es poco común en Nicaragua, existen dos plantas secadoras de madera que se están utilizando FAMESA en San Benito, departamento de Managua y la segunda en la Región Autónoma del Atlántico Sur RAAS, ambas operan a un 40 -50% de la capacidad instalada [Pou et., al., 1997], Sin embargo otros estudios y datos actuales arrojan que el número de empresas que están adquiriendo este tipo de tecnología ha estado creciendo, particularmente en el ámbito de la mediana y gran industria del mueble (véase cuadro No 1 abajo).

Cuadro No. 1 Empresas con hornos de secado Región III & IV

Nombre de la Empresa	Lugar	Región y/o Zona	Capacidad secado Pie tablares mes
ECONSA (antes ENE)	Managua	Región III	
MUCASA	Km. 10 carretera vieja a León Managua.	Región III	
MUDESA	Managua	Región III	
FAMESA	Empalme a San Benito		
IMSA	Managua	Región III	
PIERSON JACKMAN	Managua	Región III	
Sub Total		Región III	178,000
COOVISAMA		Región IV	15,000
PRODEMASA		Región IV	120,000
Sub total			135,000
Total			313,000

Fuente en base a CONAPI 1994 pág. 54

Logo et., al 1996 encuentra en una encuesta de 20 talleres en Masaya que hay talleres que utilizan hornos pero ‘cuando la madera viene (la adquieren nuestro énfasis) muy húmeda, o bien cuando el cliente exige calidad en los muebles, es por ello que el productor recurre comprando el servicio de horno para que la madera quede bien seca y de esa manera el mueble tenga un buen acabado y calidad. Otro motivo para utilizar el horno es el tiempo de invierno el cual dificulta el secado de la madera’ [Logo et., al 1996 :22].

Con respecto al secado, existe la percepción por parte de los artesanos que el tipo de tecnología de secado influye en la rutina de usar maderas preciosas en vez de maderas blancas²³ alternativas. Logo, et., al. 1996 encontró que tal rutina surge de la percepción de los jefes de taller que el secado natural en madera preciosa es mas efectivo en comparación con el secado de maderas blancas el cual requiere un mayor esfuerzo tecnológico. Para otros, la maderas blancas son susceptibles al ataque de microorganismos y polillas, particularmente si no esta bien secada la madera.

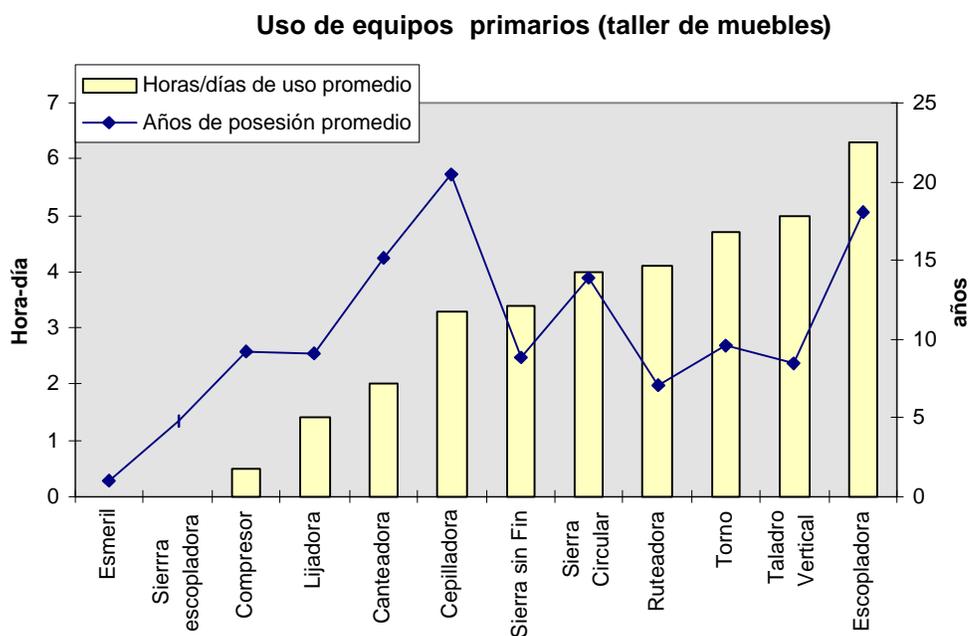
Secado a la barbacoa : Este es un termino dado al secado con fuego por el hecho de excavar un hoyo en la tierra de ciertas dimensiones, poner una rejilla de hierro en la parte posterior y utilizar desechos de madera, ripios o trozos de madera , colochos de madera cepillada o aserrín, este precede a una fase de presecado. Un inconveniente de este sistema es que afecta la madera al secase generándose reventaduras o grietas, dado que no hay control técnico de la temperatura del aire caliente generado. Otro sub método de este tipo es el proceso de utilización de un barril colocado leña ardiente y ubicando la madera en la parte superior. Según la opinión de los productores este tipo de técnica resulta mas rápida para secar la madera y no se corre el riesgo de que este quede con un alto grado de humedad, sin embargo aun permanece el problema de reventaduras o grietas con la madera.

23 Las maderas blancas son aquellas cuyo color del tejido vegetal blanco y que provienen de especies de arboles no usados ampliamente por la industria y el comercio en contraste a las maderas rojas, con tejido vegetal rojo y que proviene de especies ampliamente utilizadas por la industria y el comercio ej. Caoba, Cedro Real y otros de tal característica.

Secado Solar: Tercera posibilidad potencial con el uso de secadoras solares. Para ONUDI 1994 la no existencia de hornos solares para el secado de la madera explican la grave situación con esta tecnología para con la rama madera (ONUUDI, 1994:66).

En la producción de muebles se debe contar con ciertos maquinas y equipos. En su mayoría los equipos eléctricos son de origen Norte Americano. En el gráfico No.1 se puede observar el tiempo, años de posesión y horas de uso de los equipos y herramientas típicas de un taller, de una muestra de un estudio realizado por CONAPI en 1993. Uno de los problemas claves que inciden en la capacidad productiva es stock de equipos, y su mantenimiento. La rutina llevado a cabo por los talleres de escaso equipo es de realizar bajo nivel de mantenimiento y no hacen uso de un proceso correctivo de desperfecto en el mismo.

Gráfico ;**Error!Argumento de modificador desconocido.**



Fuente : *Elaboración propia en base a CONAPI 1993*

El desempeño productivo de la rama madera muebles

Las cifras de producción sobre la rama

Es difícil llegar con datos históricos amplios y bien filtrados de la producción de rama madera muebles en general y hasta el nivel de sillas abuelitas.. La dificultad también se origina en la falta de legalización y/o inscripción de talleres de la microempresa y la pequeña empresa. Sin embargo los datos suministrados por el centro de tramites de exportaciones CETREX muestran la exportaciones autorizadas en valores libre abordo

fob de muebles en general y sillas abuelitas dentro del periodo 1994-1997. Las exportaciones de muebles en general casi se han duplicado en relación al año base 1994 al pasar de 317,349 US\$ fob en 1994 a 601,221 US\$ fob en 1997 (véase cuadro No. 2 anexo) La dinámica de las exportaciones de las sillas abuelitas es otra, estas en el mismo periodo han crecido 5 veces al pasar de 92,155 US\$ fob en 1994 a 534,778 US\$ fob en 1997 (véase cuadro No. 1 en anexo). El patrón o regularidad visible es que tanto las exportaciones de muebles y las exportaciones de sillas abuelitas están girando en su mayor peso porcentual hacia tres o cuatro países, siendo estos ; San Salvador, Honduras, Costa Rica y Estados Unidos de Norte América (véase diagrama No. 1 en anexo). Sin embargo, estas cifras solo reflejan cambios en precios y no reflejan cambios en las cantidades de exportación. En parte la falta de ver cambios en la cantidades se debe a que las estadísticas presentan una amplia gama de unidades de medidas y hace falta una estandarización de medidas. A pesar de estas limitaciones se ha encontrado que la rama mueble presenta una alta desconcentración, un alto grado de procesamiento y una gran intensidad en el uso de mano de obra (López 1997:19).

Las cifras de empleo aunque parciales²⁴ como lo muestra el cuadro No.2 abajo corroboran la percepción de que la rama madera mueble es pequeña en la generación de empleo. Aun si tomamos las cifras de los talleres y multiplicamos por un promedio de 5 trabajadores por taller tendremos 2,000 talleres por 5 arrojaría 10,000 trabajadores en el caso extremo y 268 talleres por 5 arrojaría 1,340 trabajadores en el caso mínimo. Este ejercicio nos dice que el rango es muy amplio y que tal visión es limitada pues no tomaría en cuenta las interacciones de la rama y sus actores.

Cuadro No. 2 Empleo en las subramas forestales

Grupo/rama	Empleo %		
	1990	1991	1993
Madera	2.49	1.47	nd
Mueble	0.68	0.43	2.35
Papel	0.89	1.93	1
Total industria Manufacturera	100	100	100

Fuente: López 1997.

El cuadro No. 3 muestra por el lado cuantitativo el numero de talleres en cada organización gremial según, ONUDI 1995. El estudio de Lacayo et al., 1997, da cuenta de dos mil talleres artesanos a nivel nacional, concentrados principalmente en la zona del Pacífico (Masaya, Granada, Managua, León y Carazo (Lacayo et al, 1997:24). Esto refuerza la afirmación de que la industria en la segunda transformación es fragmentada y localizada en centros urbanos en los departamentos del país. La dimensión geográfica entre materia prima y proceso industrial es básicamente relevante, Pou et. al. 1997, manifiesta que la excepción son las mueblerías en las áreas de Ocotal y Estelí, los que se encuentran relativamente cerca de los recursos forestales del Noreste del país, las otras mueblerías y carpinterías se encuentran ubicadas a cientos de kilómetros de los recursos forestales. Lacayo et al., da cuenta que según CONAPI el numero de talleres con que trabaja institucionalmente, es de 183 talleres artesanos de madera ubicados en Granada, Masatepe y Masaya.

En resumen las cifras del numero de talleres, o productores de lo que puede ser catalogados como productores o artesanos de muebles es variado. La dispersión

²⁴ La parcialidad de los datos se refiere a que solo representa datos de firmas registradas formalmente, además los datos de cada año no son comparables entre sí debido a la variación de la muestra de establecimientos industriales. Estas cifras son extraídas del Anexo No 6 Tabla No. 4-A en López 1997 pagina 48 y utilizando como fuente a Tello, Mario D. 1995 tabla No. 3.

nacional²⁵ y la falta de estadísticas dan cuenta de el nivel informal/formal del nivel industrial de la segunda transformación de la madera. En esta situación se vela el actual nivel del tratamiento institucional dado, pues la separación entre primera transformación y segunda transformación del bosque, la primera es llevado llevada a cabo por el Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente MARENA, y la segunda por el Ministerio de Economía y Desarrollo MEDE y por otro lado las instituciones gubernamentales tales como el programa nacional de apoyo a la microempresa PAMIC, y las gremiales que atienden la segunda transformación del bosque. También en el cuadro No. 4 nos podemos dar cuenta de la clasificación hasta ahora existente de los talleres de muebles.

Cuadro No. 3 Estadísticas de Numero de Productores de Muebles agremiados

Organismo	Observación	Numero de productores de muebles	%
Cámara de Industria CADIN		10	3.7
UNYPIME	Uno de éstos productores está también incluido en los listados de CADIN. (Lolo Morales & Cía Ltda.)	11	4.1
Cámara Nacional de la Mediana y Pequeña Industria. (CONAPI).	Incluye productores de muebles y accesorios (77) y de productores de madera y corcho (6), a nivel nacional	83	31.0
Ministerio de Economía y Desarrollo	Microempresarios	126	47.0
	Pequeños y medianos	38	14.2
Total		268	100 %

Fuente: ONUDI 1995 Cuadro No 1 pág. 5

Cuadro No. 4 Clasificación de los talleres

Tipo	Conformación	Dinámica
Talleres de la Mediana Industria	Constituyen la minoría del sub sector. Aquí se encuentran los talleres más desarrollados, con mayor organización empresarial. El propietario del taller está obligado del proceso productivo	Fácil entrada a una dinámica de exportación.
Talleres de la Pequeña industria	Son talleres medianos de 10-20 trabajadores. El propietario maestro carpintero que con sus esfuerzos de anos desarrollo	Taller en Consolidación: Fabricación con líneas tradicional (sillas abuelitas, comedores, roperos)

25 De franco 1994, encontró que la rama 33 (industria de la madera) según CIUU esta presente en todos :5].

Tipo	Conformación	Dinámica
	el taller	Talleres en Transformación: Producen líneas novedosas similares a los ofertados por los talleres empresariales de la mediana industria *la silla abuelita tiene una menor importancia.
Talleres de la microindustria	Son talleres de pequeñas unidades que emplean un promedio entre 5-10 trabajadores, no hay separación del taller y la casa de habitación	Producción para el mercado interno
Talleres Familiares de Subsistencia	Son talleres de menos de 5 trabajadores, con fuerte componente de mano de obra familiar, hacen muebles de calidad menor y generalmente más toscos.	Realizan con mayor énfasis reparaciones en relación a la elaboración de productos.

Fuente: En base a Rivas 1994 pág. 63.

Entorno Institucional

En esta parte, utilizamos el término institución en su función de poste guía, además de la habilidad que estas tienen para reducir incertidumbre, coordinar el uso del conocimiento así como mediar entre conflictos y proveer de incentivos ya sean negativos o positivos para el cambio técnico. Como se puede observar en el diagrama No. 3 de abajo, son numerosas las instituciones involucradas con el quehacer de la rama madera muebles y de los talleres catalogados como micro empresas. Desde el punto de vista institucional y siguiendo a Lundvall 1996 y Johnson 1996 analizaremos su función

UNIPYME organización no-gubernamental fundada en 1992 por iniciativa de un grupo de empresarios industriales del sector de la pequeña y mediana empresa, esta es

PAMIC : Programa nacional de apoyo a la microempresa, el cual fue creado a mediados de 1991, esta es una institución facilitadora, provee servicios financiero y no financieros (asistencia técnica, capacitación, mercadeo etc.) además promueve la formación y consolidación de distritos industriales. Además tiene un programa de apoyo crediticio a la pequeña y microempresa que se ejecuta mediante proyectos tales, PAMIC-BID, PAMIC-PNUD, FONDO-PAMIC. Las fuentes de cooperación de los fondos de crédito provienen de Holanda, Canadá, Suecia, Suiza y Noruega. El modelo de facilitador crediticio se ejecuta bajo las intermediarias financieras, [véase anexo No 1 cuadro No 1 para mayor detalle de las vinculaciones del PAMIC. De este cuadro se puede notar que el crédito como incentivo esta recibiendo mucho énfasis para inducir el cambio técnico en la micro y pequeña empresa de la manufactura.

PYME : Programa de apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa. Este programa ha estado auspiciado con fondos del gobierno Holandés. El fondo financiero ha sido ejecutado a través de la financiera nicaragüense de inversiones FNI y en relación a intermediarios financieros como del Banco Popular y otros intermediarios financieros [ONUDI, 1995].

: Pare este estudio comprende los talleres que elaboran equipos y piezas de consumo intermedio, esta mas referida a los talleres de torno y reparaciones de equipos que los talleres de la industria del mueble utilizan.

Rama Textil : La vinculación aquí se refiere al grado de utilización de productos de la industria del textil, particularmente a los que se conoce en Nicaragua como talleres de tapicería.

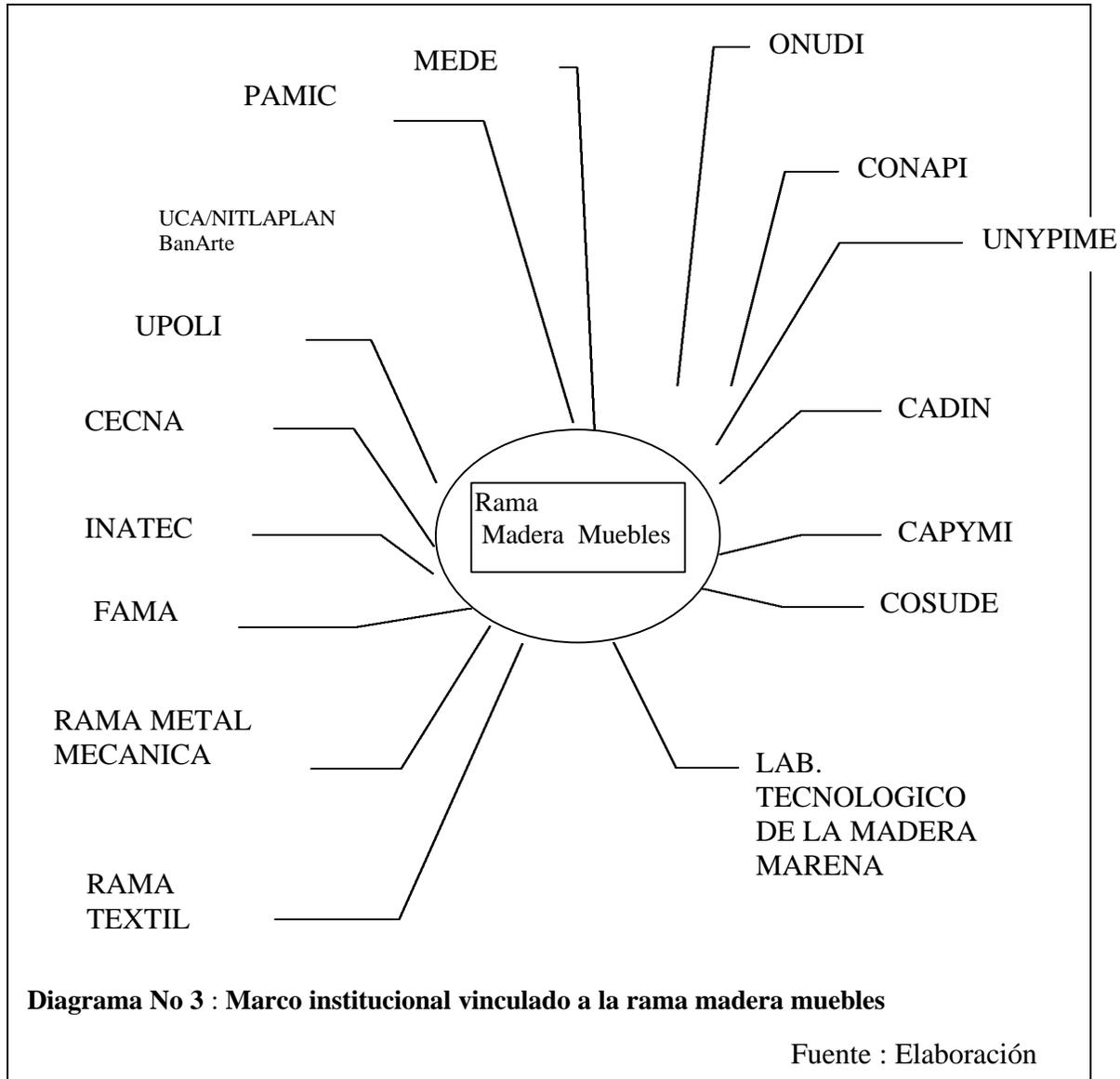
ONUDI : Organización de la Naciones Unidad para el Desarrollo Industrial, Esta institución trabaja en estrecha relación con el programa de apoyo a la microempresa PAMIC. Se dedica a asesorar las distintas ramas estratégicas para el desarrollo de distritos industriales. En el estudio de Baldoni 1997(a) menciona los municipios del departamento de Masaya que son objetos de transformación hacia distritos industriales como lo son Masaya y Masatepe y San Juan de Oriente, lugares donde se ubicarían distritos con énfasis en madera muebles el primero, madera mimbre el segundo y

²⁶ La prensa 19 de Marzo de 1998.

²⁷ Según el Sr. Ramón Sequeira González asesor rama madera CATPYMI 14/1/98 ideas de este modelo fueron puestas en practica en el departamento de León por parte de una cooperativa de nombre San José, aunque un poco fuera de las ideas originales proveniente de CATPYMI [Entrevista personal 14/1/1998.

²⁸ Entrevista a la Unidad de Gestión Ambiental PAMIC, febrero 1998.

cerámica el tercero se menciona que las instituciones con mayor presencia hacia la empresa manufacturera son CONAPI la cual tiene un enfoque de proveedor en vez de



representación, y el tiene algún grado de superposición entre el PAMIC. BanArte la cual es una red de bancos de NITLAPLAN con apenas un 4% del crédito que involucra a la

El sinnúmero de instituciones involucradas hasta ahora, reflejan la relativa coordinación entre estas para atender la rama madera muebles. La relativa y baja interrelación esta afectando al sector en el sentido de que no hay una política clara aun definida, como ejemplo aun dentro del ministerio de economía y desarrollo se están llevando a cabo dos ideas sobre el proceso de como industrializar²⁹ la rama madera muebles. La primera idea, es la versión de satélites industriales que el CATPYMI pretende ejecutar y la segunda idea es la versión de distritos industriales que el PAMIC en conjunto con ONUDI pretende ejecutar.

²⁹ Sin embargo para algunos esto refleja mas bien una diversidad de opciones para observar que modelo es el mas adecuado en el contexto nicaragüense (pablaras del director general de industria Gustavo Mercado Sánchez del Ministerio de Economía y Desarrollo MEDE en el seminario taller ESECA 16 feb. 1998)

El mercado y la competencia nacional de la rama madera muebles

Para Lacayo 1997 el mercado oriental³⁰ (mercado interno) es un problema para la industria forestal legal, sirve como incentivo a la ilegalidad, y como tal sirve como "alternativa de subsistencia" todos aquellos que están involucrados en la "operación forestal subterránea" en tal mercado se abastecen tanto grandes empresas constructoras, proveedores de madera de empresas exportadoras y en último lugar pequeños talleres de carpintería. Baldoni 1997 propone desde la dinámica de intervención de ONUDI-PAMIC un enfoque sobre la demanda lo cual apunta hacia ;

- Ampliación de mercado de la microempresa ya sea a nivel nacional o al extranjero.
- Identificación de segmentos de mercados mas rentable (condiciones de venta para demanda mas estable en términos de volumen y condiciones de precios).
- Favorecer la diferenciación y la especialización productiva hacia el mercado y
- Política de mercadeo de nicho

El estudio de ONUDI 1995 describe una estrategia centrada en la formación de grupos en el nivel de microempresarios. En tal estudio hemos encontrado que menciona algunas limitantes en términos de la formación de tales grupos. Según el cuadro No. 5 podríamos apuntar a que se esta procediendo a una innovación institucional dirigida a nivel de los talleres, tal innovación institucional es la formación de grupos de asociaciones de talleres y/o productores de muebles. De hecho conceptualmente hay un proceso de conducción proveniente del marco institucional. Con esta conducción podemos ver el PAMIC como institución juega un papel como poste guía para el cambio y su impacto en tal cambio (Lundvall. 1995). Sin embargo se puede percibir también la existencia de elementos de reacción al cambio tecnológico organizativo en los talleres de la micro empresas de la sub rama mueble.

Cuadro No. 5 Limitantes y criterios a la modalidad de grupos.

Modalidad	Criterios	Limitantes	Solución en la producción.	Solución
Grupos	Técnico Productivo: línea de producción	Contradicciones entre miembros	Especialización por producto Especialización flexible por proceso	Formación de grupos en base a preferencias

Fuente: Elaboración propia en base a ONUDI 1995.

Otro ejemplo de tal proceso de conducción es el modelo que INATEC ejecuta, según Roger Guillen³¹, en el procedimiento de aprendizaje se lleva a cabo en lo que esta institución publica llama nodos y niveles, se ha establecido un sistema de aprender haciendo, dentro del concepto de formación - capacitación³² tal proceso esta vinculado la experiencia de maestros de los talleres de la rama madera - muebles, con esto modelo se esta rescatando la experiencia de estos jefes de talleres y transmitiéndola hacia grupos de artesanos y maestros de otros talleres.

³⁰ El mercado oriental, es el nombre dado al mercado principal de Managua y de Nicaragua.

³¹ Entrevista a Roger Guillen INATEC director del área PyME

³² En el seminario de del 23-25 de Marzo 1994 auspiciado por ONUDI ya se hablaba de un modelo de aprendizaje en el trabajo conducido desde el ángulo de la capacitación donde las partes integrantes aportaran parcialmente a tal modelo [ONUDI 1994:132].

Los elementos coincidentes en este modelo con la visión de ONUDI-PAMIC de distritos industriales son especialización y complementación. Según la entrevista con la Lic. P. Sandino³³ el proyecto de ONUDI US/NIC/94/12. En dicho proyecto el modelo apunta hacia “distritos industriales” la complementación para ellos se define entre la unión de elementos de cooperación y cambio de aptitud de los artesanos con respecto a su que hacer productivo y organizativo.

Podemos observar entonces que las instituciones existentes actualmente o al menos avizoradas en su involucramiento con la rama madera muebles, están influenciando cambios a través de su impacto en el aprendizaje. Sin embargo existen ciertas rutinas y comportamientos, en la rama madera mueble y en los talleres como expresión micro, que son difícil de remover en el corto plazo.

3. Innovaciones

Innovación por el lado de los insumos

Según Armando López³⁴ de ONUDI se han suscitado innovaciones en algunos talleres, generando la sustitución de aceite de linaza y cera de abeja por productos químicos como lacas y sellador para el proceso de pintura y acabado de los muebles. Este tipo de insumos utilizados sustituyen el uso de pinturas industriales a base de poliuretano, tal innovación como la hemos catalogado tiene sus fuentes. La idea ha sido puesta en practica en los talleres organizados en grupo que el PAMIC tiene, en parte la idea también proviene de la relación que dichos talleres tiene con los compradores de muebles internacionales, este es el caso de la empresa llamada Exchange. El papel de un comprador internacional es clave, este papel conlleva en cierto modo un transferencia de tecnología y conocimiento del mercado internacional. Indirectamente, este fenómeno puede ser un factor dinamizador de la reactivación de este subsector de productores de la rama madera muebles³⁵, como se observa este comprador ha puesto las reglas de uso del material para el acabado y ciertos parámetros de diseño entre otros.. Este tipo de información tecnológica ya esta evaluada, hay indicios que empresas distribuidoras de pinturas como Pinturas Sur Sociedad Anónima de Nicaragua, trabaja en la elaboración de lacas a base del producto agrícola linaza. En esta área de investigación química³⁶ hay indicios que la universidad de ingeniería ha realizado estudios empíricos al respecto.

Otra experiencia es la idea de interrelacionar el abastecimiento de productos no maderables alternativos (este es el caso de la búsqueda de materia prima madera proveniente del departamento de Río San Juan localizado en parte sur este del país) para la industria de segunda transformación (rama madera - mueble). Esto es el caso del producto no maderable llamado el bejuco de la mujer (familia: Araceae, Género y especie *Phylodendron rigidifolium*, K. Krause) y el bejuco del hombre (familia: Araceae, Género y especie: *Heteroposis oblongifolia*. Kunth.) los cuales parece que pueden o están esta sirviendo de sustituto del mimbre importado. Al respecto, hay

³³ Licenciada Pastora Sandio Coordinadora Nacional del proyecto US/NIC/94/012 en ONUDI. Entrevista 7-11-97

³⁴ Entrevista personal con el Ingeniero Armando López C. Experto Nacional en MyPE ONUDI 10 de Octubre 1997.

³⁵ En este parte me he beneficiado de comentarios de una comunicación personal con Mario Davide Parrilli economista de NITLAPLAN-UCA.

³⁶ Según conversación personal de forma informal con el Director ejecutivo del PAMIC Sr. Ricardo Alvarado, la relación Universidad UNI y la empresa Pinturas Sur de Nicaragua es un nodo clave en este

ideas de vincularse con la institución Guises montaña experimental³⁷. Quizás este efecto sustitución no es de vital importancia para el producto que estamos estudiando (sillas abuelitas) pero esto ilustra la potencialidades innovativas dentro de la rama madera muebles. Así mismo en el laboratorio de la madera del MARENA, se esta gestando un proceso de retroalimentación de los que llamaríamos un nivel de investigación y desarrollo R&D el cual se esta codificando o generando información sobre maderas no tradicionales y sustitutas de las tradicionalmente usadas por los talleres de la rama. tales como las maderas preciosas.

PAMIC ha llevado a los artesanos productores de muebles al laboratorio de la madera con el objetivo de enseñar las cualidades físico químicas y mecánicas de la madera³⁸. Esto se ha suscitado en una modalidad de grupo mas que individual, los grupos llevados son en un numero promedio de diez (10) artesanos. Como podemos observar aquí mismo se esta suscitando una transferencia de información y se esta gestando la idea de cambiar la rutina de los talleres productores de muebles en cuanto al uso de especies de maderas por maderas alternativas. Estos ejemplos arriba detallados nos lleva ha notar la existencia de cambios por el lado de los inputs o sea el abastecimiento de materia prima madera para los talleres de muebles.

Organización.

Según ONUDI, el sistema de organización impulsado por el PAMIC como institución es centrado en la formación de grupos y no centrado en la producción individual, realmente lo que lo modelo persigue hasta el momento es que los artesanos relativamente dispersos unan esfuerzos en cuanto a variables claves para su desempeño tales como; el abastecimiento de materia prima, capacidad de secado de la madera y abastecimiento de productos químicos utilizados en el acabado de los productos, esto es la idea de talleres en grupos dirigido tal modelo hacia la microempresa.

En términos de la búsqueda de mercados, también se ha experimentado por procesos de búsqueda de mercados internacionales, al respecto hay experiencia con contactos con compradores en España e Inglaterra, Una variable fuerte en estas interrelaciones son los estándares de calidad y exigencias del mercado internacional. Hay también experiencias negativas al tratar de exportar³⁹ ejemplo de ellos es la exportación de puertas, uno de los problemas que resalta es la humedad contenida en la madera⁴⁰. De esta experiencia surge un punto clave para el actual desempeño de la rama madera mueble: la experiencia es aun focalizada, ya sea negativa o positiva y no contundentemente transmitida al universo de talleres existentes.

Al respecto el PAMIC está promoviendo y apoyando la organización de microempresarios exportadores, tales como:

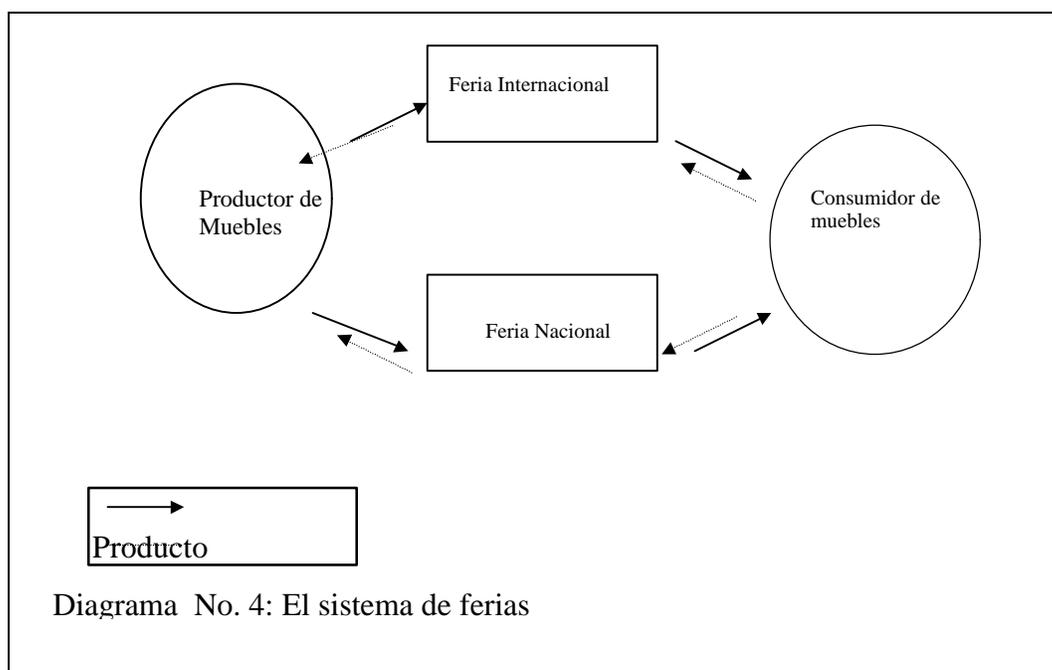
- Asociación de Productores y Exportadores de Artesanías de Nicaragua.
- Cooperativas de Artesanos Exportadores de Nicaragua.
- Asociación de Artesanos Exportadores Rubén Darío.
- Asociación de Fabricantes de Productos de Madera.

³⁷ En el estado de arte López 1997 se había visualizado la importancia del estudio del mercado local de productos no maderables asociado a la economía campesina. En tal respecto el estudio de Querol et., al.;1996 era un primer avance. Según entrevista con el Ing. López de ONUDI ya se ha generado contacto personales e institucionales para la búsqueda de formas de abastecimientos de materia prima o quizás formalizar la interrelaciones Guis-PAMIC-ONUDI-talleres en grupos.

³⁸ Al servicio del laboratorio de la madera también acceden medianos y grandes productores de la rama: empresas y exportadores de madera.

³⁹ Entrevista con Roger Guillen INATEC-PYME, 13 de Octubre 1997.

Debe de verse la innovación por el lado del producto y la innovación por el lado del proceso. La innovación por el lado del producto es más difícil si no hay un canal de retroalimentación de las experiencias provenientes de la relación productor-usuario.



Como podemos observar la retroalimentación en el caso de la rama muebles y el producto a investigar, silla abuelita, se esta gestando a través un primera aproximación de lo que llamaríamos el sistema de ferias (vea os establecimientos formalmente registrados, se diagrama no. 4). Con respecto a las ferias, estas según el PAMIC permiten a las asociaciones que se están promoviendo, sondear los mercados y de está manera conocer los gustos y preferencias de cada país a fin de que ellos vayan orientando la oferta exportable hacia la exigencia de la demanda de cada país Centroamericano. Existen ferias en Panamá, Honduras y Guatemala. Para el periodo 1995-96 las exportaciones FOB de muebles de madera para cocina y dormitorios han girado hacia seis países como son Costa Rica, San Salvador, Honduras, Guatemala, Estados Unidos y Austria. Pero además de la participación en el esquema de ferias ciertos grupos de artesanos incursionan de forma individual en los mercados centroamericanos particularmente hacia San Salvador.

Lo que se puede avizorar en el sistema de feria hasta ahora es una relación productor usuario relativamente inestable. La relatividad puede estar determinada por los siguientes dos factores; a) no existe en el producción de muebles tipos de innovaciones radicales y b) la integración vertical es efímera⁴¹. Sin embargo entre estos dos extremos a como Lundvall apunta existen elementos para caracterizar el mercado de la rama mueble.

Sin embargo no solamente el usuario (demandante de muebles en las ferias retroalimenta al artesano) si no que también los clientes del dueño del taller, los cuales compran a nivel de su establecimiento. En esta relación productor usuario se puede presentar cierta estabilidad en término de los arreglos de producción y entrega del producto específico.

⁴¹ En el estudio de CONAPI 1994, se encuentra un argumento que la industria de muebles en Nicaragua esta integrada verticalmente [CONAPI 1994 :29].

En dicha relación productor usuario se ha identificado la necesidad de que los talleres de muebles desarrollen una identificación de su producto a partir de etiquetas y marcas de los productos que elaboran para el mercado local, en la practica los usuarios identifican al artesano productor y el taller productor pero es posible que el producto no se identifica mas que de forma genérica. Para los clientes de los talleres de muebles identificar el taller y al artesano jefe del taller es la relación mas dinámica hasta el momento.

Bajo la asesoría de expertos de ONUDI en algún momento se han elaborado manuales de presentación de los productos, una especie de catalogo que los talleres fabrican para que el usuario (cliente) observe el producto. Estos aun son sobre la base de elaboración simple (fotos e imágenes de los productos elaborados pegado en una hoja de papel y en forma de álbum encolochado). Sin embargo, esta idea no es nueva, se ha encontrado que los artesanos, llevan a cabo tal idea, aunque no en la forma de un catalogo acabado “moderno” como los elaborados por expertos o vendedores de muebles especializados. A los artesanos los intermediarios y aun el cliente mismo presenta o un mostrario del producto o un foto de tal producto, para así ordenar el producto (sistema de encargo).

Innovación por el lado de la tecnología

La rama madera muebles tiene lazos con la rama metal mecánica, algunos talleres reparan y dan a hacer herramientas a tornos y talleres de tal rama, específicamente dan a reparar sus herramientas y dan a elaborar tornos hechizos. En esta relación se ha suscitado cierto nivel de innovación, aunque no radicales, ciertos instrumentos (maquinaria & herramientas son elaboradas a nivel nacional, bajo una procedimiento de imitación. Pero también la rama tiene lazos o vinculaciones con la rama textil, en este particular se esta suscitando un cambio en la elaboración de muebles con respaldo y parte de central para sentarse a base de textil sustituyendo el uso de la materia prima importada como el junco natural y sintético. Sin embargo esto cambios y vinculaciones con la rama textil es aun de bajo nivel.

Por otra parte, la institución gremial cámara nacional de la industria CADIN esta llevando a cabo un proyecto con financiamiento Canadiense, centrado en la creación de una unidad de apoyo llamada UNAPI. Dicho proyecto es experimental y atiende la rama madera muebles. El modelo teórico o enfoque se centra en la idea de establecer empresas tipo Benchmark⁴² además la unidad como tal tiene un horizonte de 2 años y trabaja en áreas de asesoría financiera, alianzas estratégicas y en puntos claves que la modalidad de grupos y sectores industriales como la rama de alimentos y madera muebles presenten. Dicho idea se centra en un programa regional centroamericano, y términos de un modelo teórico con áreas básicas definidas que sirven de evaluación para la empresa modelo⁴³.

El producto Silla Abuelita.

Para ejemplificar los cambios y trazar las innovaciones en producto, hemos escogido el producto llamado sillas abuelitas⁴⁴, este producto se analiza en la producción de los dos

⁴² Entrevista al Ing Carlos Espinosa González director de UNAPI-CADIN 24/10/97, de dicha entrevista se refuerza que uno de los puntos o eslabones claves en al rama madera muebles este la fase de diseño.

⁴³ Ideas parecidas en cuanto autoevaluación de los sectores intervenidos según puntos claves y estratégicos como los de la unidad técnica de CADIN-UNAPI es el que ejecuta ONUDI en Honduras el cual esta centrado en 14 puntos claves, lamentablemente tanto UNAPI así como el documento de ONUDI que describe problemas en la forma de intervención en Honduras no describen a que puntos se refieren.

⁴⁴ El termino silla abuelita su equivalente en el idioma ingles seria rocking chair

talleres seleccionados en los estudios de caso, en el diagrama no. 5 se hace un mapa del producto silla abuelita y como este ha variado en el tiempo.

Que se ha dicho de la silla Abuelita: El producto silla abuelita, según ONUDI 1997 y CONAPI 1994 se ubica en la línea de especialización de ebanistería. En el mercado externo, CONAPI 1994 apuntaba que “en el mercado norteamericano el gusto del consumidor ha variado, debido a que los clientes quieren el mismo diseño pero redimensionando las medidas y su peso, porque la que se producen actualmente es muy grande y pesada” [CONAPI,1994 :61]. Estas consideraciones nos muestran que ya se suscitan cambios en el producto pero debido a las exigencias del mercado de muebles externo.

Silla abuelita estilo primitivo : Este término surge de la experiencia de exportación de 300 sillas destino Inglaterra Según Pou et al., 1997 la condición de exportación por el lado del usuario es que no sean pintadas, sino entregada con el acabado final previo a la silla; Todo esto es de acuerdo al gusto del cliente; este tipo de silla se llama estilo primitivo [Pou et.al,1997 :20]. Pero además de tal estilo en un sondeo rápido de mercado a nivel de los intermediarios (comerciantes de muebles en el mercado oriental) Pou, et al, encontró que actualmente se distinguen al menos en el mercado oriental tres tipos de sillas abuelita:

1. Sillas Abuelitas Tradicional: Dentro de este estilo hay cuatro tamaños que son:

- Silla abuelita para muñecas (juego infantil)
- Las Sillas Abuelitas para usuarios de cinco años de edad
- La Silla Abuelita para usuarios de doce años de edad
- La Silla Abuelita Quinceañera. (para un usuario de 15 años de edad)
- El Juego Normal (4 sillas y una mesa).

Otros estudios como el de García et al 1997 se encontró el estilo, Kenia, Arco, Torneada y según tamaño las sillas ochoañeras o sillas para niños de 8 años de edad

2. Silla Moderna: Se distingue de las anteriores por el estilo respaldar más inclinado y brazos redondos y el calado.

3. Sillas Abuelitas Tapizadas: Se diferencia de las demás por llevar respaldar y sentadero esponjados.

4. Silla abuelita elaborada con eucalipto eucaliptos camaldulensis, esta es una innovación⁴⁵ en el producto silla abuelita ejecutada en el laboratorio de la madera del MARENA

Otra forma de llamar a la silla abuelita es según el estilo o diseño: Silla abuelitas estilo Kennedy, a este estilo el usuario le da un nombre común estilo huevo, por la forma ovalada de su respaldar. Hay indicios que el estilo Kennedy fue inicialmente elaborado en Granada⁴⁶

⁴⁵ El laboratorio de tecnología de la madera “Olof Palme” tiene una exposición permanente que pretende mostrar a todos aquellos que elaboran muebles como aumentar y diversificar las especies utilizadas, en otras palabras promover el uso de maderas no tradicionales con el objetivo de romper el esquema tradicional de sobreexplotar 6 o 7 especies [Boletín Informativo No. 2 1992 IRENA hoy MARENA.

⁴⁶ En entrevista en la sala de venta de la mueblería Lyllian, en Masatepe, surge la idea de que el origen del diseño del mueble de mimbre surge en el departamento de Masaya inicialmente y no en Granada, si el punto es válido o no merecería más historia ha recopilado, pero el argumento es que el producto mueble podría distinguirse en términos de un sello de origen y así segmentar el mercado por calidades y origen.

Silla abuelita estilo Austríaca, el usuario le da el nombre común de sillas abuelitas conchuda por la forma del respaldar.

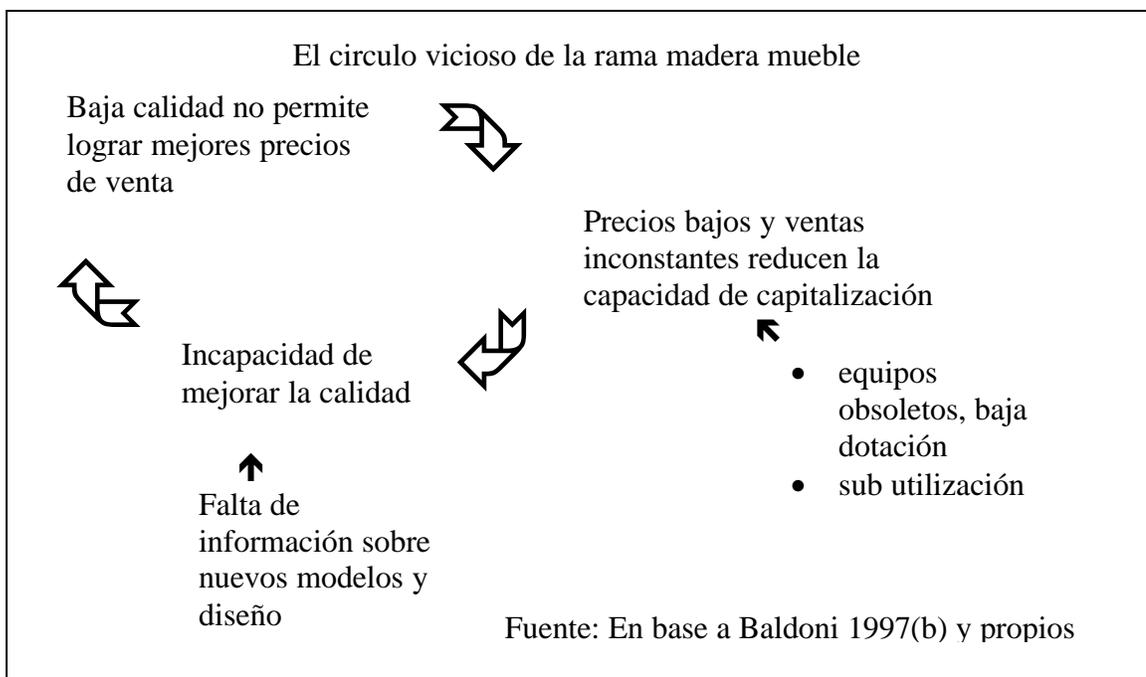
Silla abuelita estilo Luis XV: Logo et. al., 1996 identifica entre los microempresarios de Masaya el estilo antiguo Luis XV”[Logo et. al., 1996 :14].

En resumen, hasta este punto, se puede visualizar que la denominación del producto silla abuelita es variado, la modificaciones son pocas y estas se derivan de los cambios sugeridos por los clientes al demandar un encargo.

En la encuesta de 20 talleres productores de muebles de Masaya realizado por Logo et. al., 1996 se ha encontrado que las especies maderables mas usadas en los talleres son cedro real, caoba, laurel, coyote, granadillo, guapinol y pochote [Logo et. al., 1996 :22]. Siguiendo el diagrama No. 5 abajo se puede puntualizar que las variedad y el diseño de la silla abuelita es amplio y que el termino silla abuelita se puede relacionar al termino de silla mecedora, ejemplo de ello es la forma de comercialización de sillas abuelitas llevado a cabo por la empresa Tropique la cual ha dado un numero y una codificación al producto silla abuelita. Tal incursión el mercado internacional de la silla abuelita reafirma por un lado su potencial para la exportación y por el otro lado competencia internacional que pueda encontrar.

La Competitividad

ONUDI 1994 considera el concepto de competitividad sistémica para las ramas



industriales y desde el ángulo de la política sectorial industrial para el gobierno su eje es la competitividad y la productividad y se aborda con la idea de un proyección industrial que crea un tejido industrial de base o de una serie de redes institucionales interconectadas.

A nivel de las empresas los factores que explican la caída de la competitividad según Kester 1996 se deben a:

- bajo nivel de capacidad empresarial
- obsolescencia de maquinaria y destrezas
- bajo nivel de habilidades y destrezas

- falta de control de calidad de los bienes finales y materia prima.

En la práctica estamos ante una competencia imperfecta en los mercados de muebles. En el mercado internacional la industria de muebles nicaragüense es tomadora de precios. Para Baldoni 1997 hay un círculo vicioso a nivel de la rama madera mueble y los talleres de microempresarios: La industria del mueble particularmente en la rama madera muebles esta en una franja baja de competencia, los artesanos compiten entre ellos mismos, y su nivel de competitividad es vía precios. La competitividad actual descansa entonces en mano de obra barata y la existencia de materia prima (recurso forestal).

Sostenibilidad económica ambiental

Sostenibilidad ambiental

Sobre el tema de sostenibilidad ambiental de la rama madera muebles podemos decir que el tema ha sido tratado desde un ángulo intuitivo y muy general. Para tal efecto describiremos algunos de estos ángulos El primero es la relacionado talleres artesanos y el efecto hacia atrás con respecto al bosque primario, esto significa la capacidad de abastecimiento de materia prima presente y futura para la industria elaboradora de muebles . La noción que se aproximan al concepto de sostenibilidad ambiental es entonces; ‘educar ambientalmente a los sectores vinculados’ (ONUDI 1995 : 17). Otro ángulo intermedio en el proceso de abastecimiento el cual actualmente es crítico. Este es el secado de la madera como materia prima para la industria de segunda o tercera transformación, los talleres de la micro empresa no tienen este tipo de infraestructura. Otro ángulo y de posición interna en el sistema productivo es la sostenibilidad ambiental dentro del taller. Hasta ahora los efectos de desperdicios y subproductos tales como el aserrín no han sido estudiados dentro del sistema de producción de los distintos niveles de desarrollo de los talleres productores de muebles. En ese mismo nivel podemos hacer mención a el uso de productos industriales o sea materiales químicos tales como lacas, pintura ; thinner acrílico, sellador, pegamento, además de ciertos productos químicos que los artesanos utilizan ciertos para contrarrestar el ataque de la polilla en la madera, el impacto en la salud humana de esta dimensión no ha sido estudiada. Otro nivel de ver la sostenibilidad ambiental esta relacionado con la tendencia de sustitución de madera tradicionales (preciosas) por maderas no tradicionales. En resumen podemos notar que la noción de sostenibilidad ambiental es amplia y que capturar su relevancia requiere un enfoque mas integrador.

Sostenibilidad Económica

Lo que se postula en algunos documentos citados es que tal sostenibilidad esta muy determinada mediante la inserción y el grado de comercialización de los productos (muebles), y de la rentabilidad que los distintos talleres presenten. Los factores críticos identificados para tal sostenibilidad a nivel de la rama son los siguientes ; Alta intermediación en la cadena de comercialización, al respecto ONUDI 1995 propone ‘eliminar eslabones’ sin embargo tal apreciación no es factible en el corto y mediano plazo si no antes surge un segmento substitutivo a tal nivel de intermediación. Los actuales mercados de destinos local y nacional del los muebles y del producto silla abuelita son: 1) El mercado de Masaya 2) Mercado Oriental 3) Centros Comerciales y tiendas especializadas de muebles.

Diagrama No. 5: El mapa del producto silla abuelita

Tipos de Madera usados

Maderas preciosas

- Laurel
- Cedro real
- Caoba
- Coyote
- Pochote

Maderas blancas

- Guanacaste
- María
- Pino
- Guayabillo
- Guayabon
- Areno
- Palo de agua
- Rosita
- Cedro Macho
- Nanciton

Madera alternativa

- Eucalipto

Producto Sillas abuelitas

Tamaños

Muñecas

5 años

12 años

Quinceañera

Juego normal

Diseño

Estilos

Estilo Kennedy

Estilo Austríaco

Estilo Moderno

Estilo primitivo

Estilo Luis XV

Reina Isabel

Fuente : elaboración propia

4. Caracterización del caso A

Historia del caso

Este caso, se ha visitado de forma al azar y siguiendo la visión de que es un microempresario, ubicado en el municipio de Masatepe, en la localidad llamada Píodoce, en el Departamento de Masaya. este es un caso no intervenido por el PAMIC-ONUDI, aunque el criterio de no intervención no es tan absoluto, el artesano menciono en una primera entrevista abierta de que en un momento dado fue visitado por el PAMIC, con la idea de solicitarle unos muebles para mostrarlos en una feria nacional a nivel local. El artesano tiene 20 años de ejercer la actividad con una edad de 36 años. Una familia promedio de 6 miembros. El local del artesano es propio y prácticamente el taller queda ubicado en la residencia familiar.

El taller no se encuentra organizado bajo ninguna modalidad, el modelo es individual, se vela un rechazo a cualquier tipo de organización gremial. Sin embargo en algún momento lo ha visitado instituciones tales como FAMA, Visión Mundial, Chispa, y PAMIC con el fin de vincularlo.

Ubicando a ese artesano en términos geográficos, su localización es cercana al distrito de Masatepe el cual es un municipio del departamento de Masaya, aproximadamente a 25 kilómetros de la capital Managua. Para Baldoni 1997 en Masatepe se suscita una 'fuerte especialización' y se concibe como un distrito con cerca de 150 talleres de pequeña dimensión. Este 'distrito de Masatepe' para ONUDI presenta una especialización hacia la sub rama madera - mimbre con el caso se puede apuntar que esta conceptualización geográfica de distrito obvia la existencia de talleres de la sub rama madera mueble. El argumento emergente es que no se puede esperar especialización en el marco de distritos industriales tan claramente definida. Lo que si arroja el caso es que hay ciertas vinculaciones entre estas sub ramas que están tendiendo hacia la desaparición, ejemplo de ello es la vinculación por el lado de abastecer partes de madera 'armazón' para los talleres de la rama madera mimbre. En términos productivos este caso representa un maestro carpintero, con bajo conocimiento de ebanistería, pero con experiencia en la carpintería,

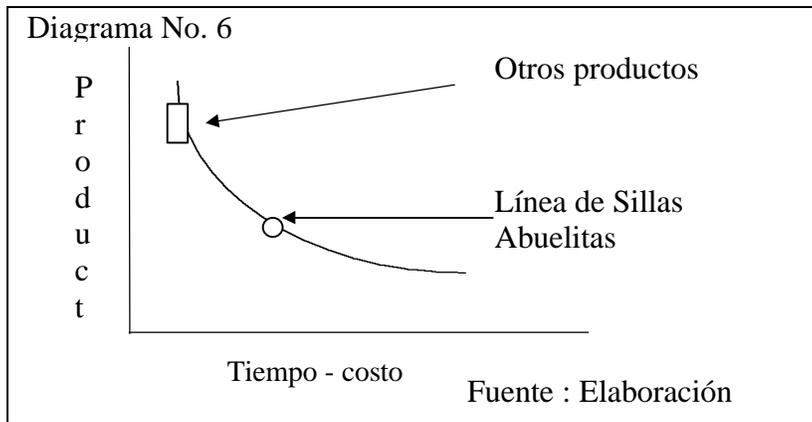
Proceso productivo.

Al respecto la primera imagen que se tiene del proceso productivo se presenta gráficamente. Sobre el proceso de aprendizaje se puede notar según Chavarría 1994 la existencias de un nivel de organización centrado en el 'maestro' o jefe del taller encargado de enseñar el oficio y supervisar el trabajo tanto a oficiales como aprendices sobre como perfeccionar líneas curvas, diseños (Chavarría, 1994).

La imagen del proceso del caso es mas simple pues el artesano dueño del taller, manifiesta un flujo de proceso simple, si embargo se nota que aun dentro de este sistema de organización hay cierto tipo de 'flexibilidad innata' o mas bien una especie de adaptación por el lado de la demanda de muebles. El artesano no produce sillas de mimbre en cambio produce otras líneas de productos que van de un rango de roperos, camas, sillas marimba y sillas abuelitas. La producción de sillas abuelitas para esta caso ha sido un proceso esporádico y con tendencia de producción hacia la reducción. Este artesano productor de muebles se especializa hacia la producción de camas y 'sillas'⁴⁷. La racionalidad de tal cambio es el tiempo y el costo. Cuando se le pregunto cual han sido las variables que influyeron en su comportamiento en el tiempo, se presenta la siguiente curva de especialización, inducida por factores de mercado ; demanda restringida, factores técnicos productivos, costo de elaboración, falta de capacidad productiva e insuficiente personal calificado, hemos ejemplificado este proceso mediante el diagrama No. 6 arriba.

⁴⁷ La silla marimba, se denomina a una silla mecedora plegable, por su forma de reglas transversales se asemeja a una marimba el cual es un instrumento musical indígena. Esta silla por su precio y su relativa facilidad en la construcción en comparación a la silla abuelita, es un fuerte sustituto para los compradores de bajos ingresos.

Equipos y herramientas



La variable stock de equipos es una fuerte restricción para este caso, los equipos mas utilizados son la cierra circular, torno, cierra sin fin y taladro eléctrico. La característica de tiempo de adquisición del equipo en su mayoría oscilan en un promedio de 4 a 15 años de posesión. La herramienta de trabajo llamadas de innovación y/o hechizas son el torno y la cierra circular. Otra características de los equipos es la forma de adquisición en gran parte hay una especie de rotación de equipos entre talleres. El artesano ha comprado usado la sierra sin fin y el torno hechizo lo ha comprado en la ciudad de Masaya. Pero ciertas modificaciones menores a equipos son pasadas desapercibidas y no de menos importancia. Esto es el caso de la modificación a los platos de las lijadoras y el uso de pliegos de lijas los cuales sustituyen los platos de lijas industriales y partes de reemplazos que las lijadoras modernas requieren.

La variable equipos de alguna forma condiciona el tipo de especialización, tal acondicionamiento ya ha sido notado por otros estudio al respecto Logo et al, 1996 afirma que La producción de nuevos diseños o modelos, el uso de nuevos materiales y el logro de un buen acabado, también implica muchas veces el empleo de nuevas técnicas o procedimientos de producción que no son siempre el dominio de los artesanos y en ocasión el uso de equipos con los que cuentan los talleres. Tal relación de dependencia entre Equipos (existencias, estado técnico), conocimientos y capacitación, se pueden reflejar en la gráfica N° 3, la cual reproduce la lógica actual de ciertos talleres de muebles y bajo lo cual opera este caso.

Cuadro No. 6 posesión de equipos y herramientas

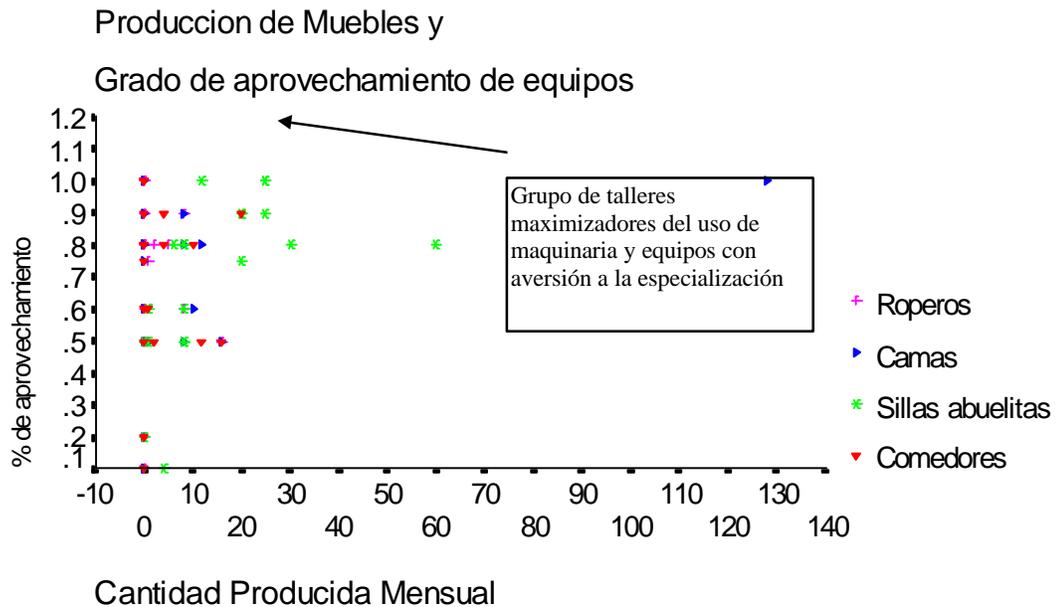
Equipos e instrumentos	Cantida d.	Tiempo de posesión	Estado técnico	Valor estimado ⁴⁸
Cepillos	6	6	bueno	
Formones	10		bueno	
Escuadras	4	7	bueno	
Serruchos	2		bueno	
Taladro manual	1	4	bueno	
Martillos	3		bueno	
Prensa C	2			
Juego de brocas de Paleta	4		bueno	
Juego de brocas finas				
Banco de madera para la carpintería	2		regular	

⁴⁸ Estimar el valor de los equipos es muy subjetivo dado el tiempo de posesión de los mismo por el taller.

Equipos e instrumentos	Cantida d.	Tiempo de posesión	Estado técnico	Valor estimado ⁴⁸
Marco de sierra vuelta	1	5	bueno	
Garlopas	2	6	buena	
Herramientas para calar la madera				
Sargento	2			
Sierra circular	2	2	Hechiza	
Sierra sin fin	1	4	Hechizo	
Tornos	2	6	Hechizo	
Lijadora eléctrica				
Caladora eléctrica				
Ruteadora				
Motosierra				
Taladro eléctrico	1	6		

Fuente: Entrevista.

Gráfico no. 2



Fuente: Elaboración propia en base a Logo et al [1996]

En el gráfico No. 2 la mayor concentración (nube de puntos) representa en nuestra apreciación la existencia de un grupo que opera bajo la lógica de que lo llamaríamos “producir de todo” con el fin de poder utilizar el equipo en su máxima capacidad o aprovechamiento y al mismo tiempo sobrevivir⁴⁹ en el estrecho mercado local dada la caída de la demanda. Pero también se puede atisbar que producir el producto silla abuelita en cualquiera de sus modelos requiere un cierto grado de conocimiento,

49 Para otros esto es una forma de producción inestable lo cual reproduce un círculo vicioso [Baldoni 1997]

especialmente en el línea de ebanistería y de diseño, aspectos que están ausente en nuestro primer caso de análisis lo cual confirma que tanto el nivel de stock de técnica y el nivel de conocimiento de actividades como la ebanistería, son elementos claves para especializarse en la producción de sillas abuelitas.

Abastecimiento de insumos

El acopio de la madera, han sido uno de los principales problemas. La compra de madera se efectúa en las puestos de ventas tradicionales de madera aserrada y de forma esporádica bajo la compra de madera clandestina, este ultima forma de adquisición ha aumentado su frecuencia de compra debido a la prohibición latente sobre el clandestinaje en el corte de madera y venta a partir del año 1997. En su mayoría las fuentes de procedencia de la madera como materia prima, según el entrevistado proviene de los municipios de Carazo, Granada, Masaya y de la zona Norte y Sur del país. Se puede notar que el tipo de variedades de madera actualmente en uso son ; El Laurel, Guayabon, Guapinol, Coyote, Genízaro. El conocimiento técnico propiamente dicho de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la maderas utilizadas es ausente, el actual conocimiento es puramente en base a la experiencia en el manejo de las mismas a través del tiempo de utilizarlas.

Cuadro No. 7 : Materia prima: Madera

Tipo Madera/especie	Precio unitario	U/M	Cantidad Pulg/vara	Periodicidad de compra y origen	
Laurel	1.50	Pulg. Vara		Semana 1	Origen
Guayabon	1.50			x	Clandestina/ aserrío
Guapinol	1.50			x	Clandestina /aserrío
Coyote	1.50			x	Clandestina /aserrío
Genízaro	1.0	Pulg. Vara		x	Clandestina/aserrío

Fuente :Entrevista

Las cantidades compradas de madera aserrada dependen directamente del tamaño o escala de producción y la capacidad de almacenaje. En la practica las compras de madera como materia prima son bajo la frecuencia semanal, estas compras no pasan la proyección de producción estimada por el artesano mediante la percepción de los pedidos o encargos que los clientes hacen. Cuando se ha preguntado cuanto es la demanda de madera en términos promedio para la elaboración de un juego silla abuelita tamaño normal (cuatro piezas y su mesa) el indicador es el siguiente : 500 -600 pulgadas vara. Este indicador refleja un promedio de 90 a 110 pulgadas vara para elaborar una silla abuelita⁵⁰,

El secado; En el proceso productivo la dimensión de secado es el punto clave para la entrada del proceso productivo y aun dentro del proceso de elaboración de un producto específico. Esta dimensión atrasa la fase elaboración o corte de una pieza así como la fase de ensamblaje (armado) de cualquier pieza y el posterior periodo de durabilidad del producto.. Este artesano utiliza el secado al sol, no tiene ningún área específica

⁵⁰ En entrevista ha artesanos y jefes de talleres expositores en la I feria centroamericana auspiciada para el PAMIC se estableció este indicador de rendimiento entre 90 y 110 pulgadas varas para elaborar una silla abuelita en cualquiera de sus diseños tradicionales, para el caso de un mejor diseño la apreciación del indicador es de 250 pulgada vara [Entrevista 9-12-97] sin embargo el Ing Carlos Delgado del laboratorio de la Madera MARENA argumenta que tal rendimiento depende del estado técnico del equipo y de las habilidades del personal por lo tanto llegar a establecer un indicador específico o cifra específica no es realistico.

técnicamente apropiada para realizar tal actividad. El conocimiento del proceso de secado ha sido en base a la transferencia de conocimiento y el tiempo de laborar la madera, esto significa un tipo de conocimiento tácito. Este tipo de conocimiento es por atavismo un patrón cultural de los artesanos.

Otros insumos utilizados

Estos insumos en su mayoría son productos procedentes de la industria química. Lacas, Pinturas Zener, Lija. Este producto no conoce ningún método alternativo de uso de productos químicos. En el abastecimiento de estos insumos fue un papel clave la cadena de tiendas (ferreterías) que abastecen en el territorio. En general este tipo de artesano, se comporta bajo la inserción al mercado de insumos de manera aislada, Baldoni 1997(b) llama a esto una tendencia de compras aislada en un mercado de abastecimiento no transparente lo cual influye en la calidad final del producto y la racionalización de los costos de producción. Esta inserción parcial y fraccionada en el mercado de insumos se agrava mas dado que en este tipo de talleres no se llevan registros contables que les permita obtener exactamente sus costos de producción, así como también no cuentan con recursos suficientes necesarios para realizar gastos de producción y publicidad [Logo et al 1996].

Energía eléctrica : En el taller se utiliza energía eléctrica para los procesos de corte de la madera , lijado, y el torno, La tarifa que el taller utiliza es bajo el concepto de pequeña industria⁵¹. La seguridad apropiada para el manejo de la energía es inadecuada, el único cambio suscitado es el de utilizar un voltaje de 110 kilowatts ha un voltaje de 220 kwts. Este cambio fue debido según el jefe del taller al incremento en la tarifa de

Los residuos del taller : En término residuo en el taller es vago, la noción es de desechos siendo estos dos tipos; uno es el aserrín⁵² y el otro es el colochó y sólidos o trozos de partes de la madera utilizada que son una especie de residuos de la madera al ser aserrada y cepillada la misma, ambos residuos se consideran como materia prima para las familias circundantes y vecinas, quienes lo llegan a traer para utilizarlo como leña para sus fogones. No existe en el taller un precio de referencia a tal subproducto. A su vez el termino desperdicio es considerado, como el resultado de la falta de pericias que los trabajadores realizan en el proceso de elaboración de un producto como lo es la mala elaboración de una pieza o el cometer un error en su elaboración.

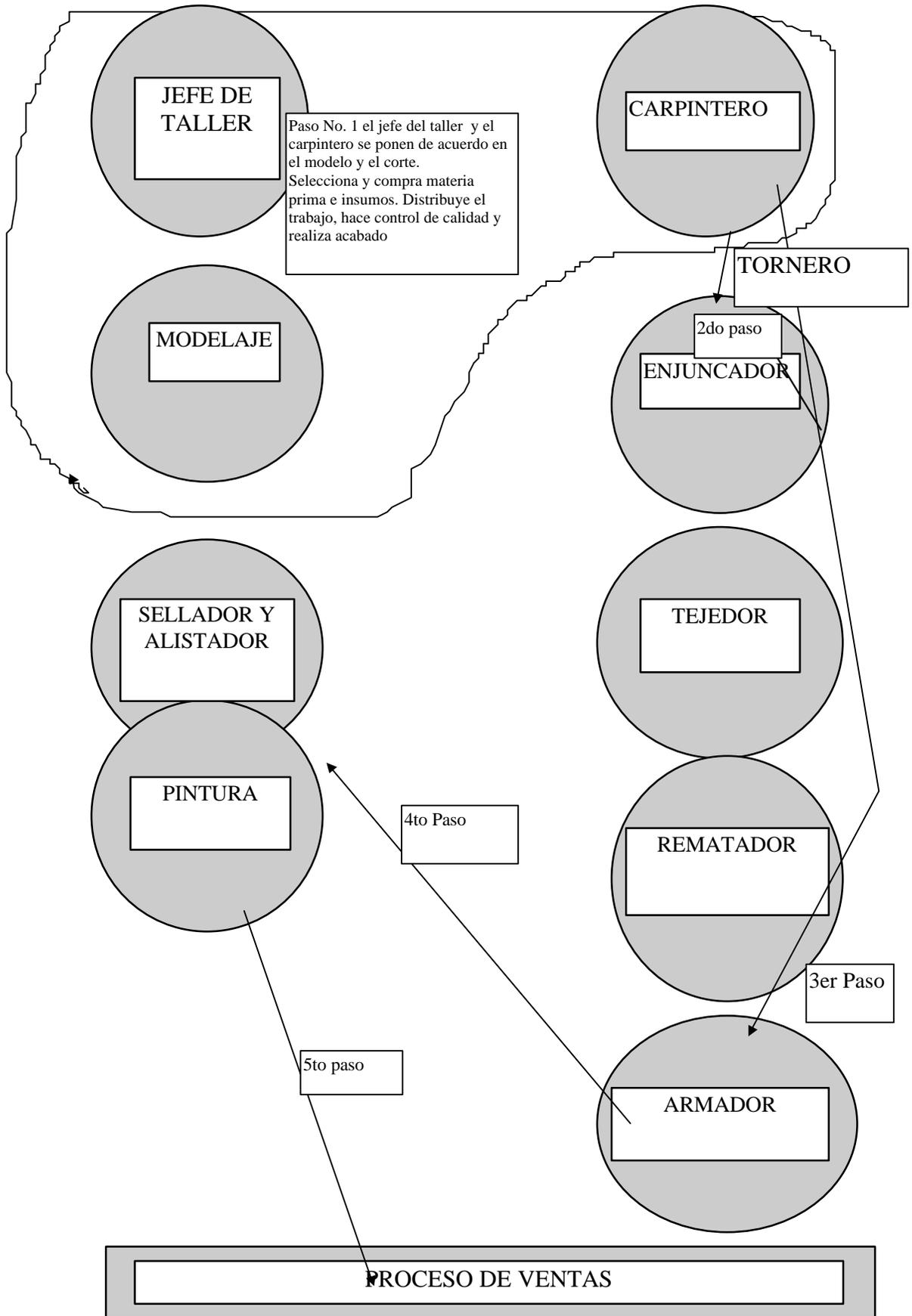
Sobre la legislación ambiental el reglamento de ley ambiental considera que El apilado de aserrín se considera una infracción administrativa leve según el artículo 103 letra (f) del reglamento de la ley general del medio ambiente y los recursos naturales. Sin embargo podemos notar que este tipo de taller no tienen ni la mas mínima idea del marco regulativo con respecto a los recursos naturales, salvo la noción de clandestinaje en la compra de madera.

La noción de ruidos ambientales y seguridad ambiental son criterios no internalizados por el jefe del taller. No hay control ni equipos apropiados para la seguridad industrial

⁵¹ En el estudio de fonográfico de Logo et al 1996 se encontró que la mayoría de los talleres utilizan energía domiciliar, lo cual refleja que muchos talleres no están bajo el concepto industrias, y que al mismo tiempo esto repercute en la formación de costos productivos dado que la tarifa domiciliar ha aumentado mas rápido que el de las otras categorías.

⁵² El apilado de aserrín se considera una infracción administrativa leve según el artículo 103 letra (f) del reglamento de la ley general del medio ambiente y los recursos naturales.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA & FLUJO DE PROCESO



de los trabajadores y familiares del taller. De igual forma hay efectos ambientales no considerados como lo es el polvo de la madera emergente del proceso de lijado. Existía la percepción de que la tendencia actual con respecto al flujo de producción y líneas de producción los talleres de muebles era la fusión de producción: talleres que producen muebles de madera (sillas abuelitas) y muebles de mimbre⁵³ La monografía de Chavarría et al., 1994 llevado a cabo en el municipio de Masatepe visualizó tal tendencia. Uno de los factores explicativos a esta tendencia es la caída de la demanda como producto del programa de ajuste estructural Kester 1996, CONAPI 1994, ONUDI 1994. Tal tendencia esta relacionada con el manejo y el aprovechamiento del equipo que estos artesanos posean. Sin embargo para el caso de Masaya y el barrio de Monimbo tal tendencia no es así.

En el diagrama de flujo de arriba se puede notar que el modelo de organización de la producción al nivel del caso. El papel del jefe del taller o "maestro artesano" y la forma en que se organiza la producción del bien específico. Sin embargo a lo interno de este "taller" el cual es catalogado como micro empresa por el tamaño de personas trabajando en el de 1 a 5 personas. La función de comercialización del producto la realiza el jefe del taller como propietario o algún miembro de la familia, aunque esta tendencia también se puede visualizar en los talleres de mediana industria y gran industria, la diferencia estriba en el nivel de desarrollo y la escala productiva y tecnológica.

El proceso de aprendizaje centrado en lo acumulativo se visualiza. El dueño del taller y/o jefe, ha percibido conocimiento e información de su actividad de varias fuentes. Inicialmente fue obrero en una fabrica de muebles de gran escala y una de las pocas del país esta es la fabrica llamada Pierson Jackman la cual cuenta con un nivel tecnológico alto y de características de mediana a gran industria del mueble. De igual forma una parte del personal, han estado laborando en otros talleres de igual característica que el caso abordado. Este artesano es del tipo que CONAPI 1994 caracteriza por el proveniente obreros que trabajaron en empresas productoras de muebles y que establecieron sus propios talleres en los finales de los años 80s e inicios de los 90s..

En la primera entrevista formal además se ha observado, el hecho de trabajar bajo la modalidad de encargo. Bajo esta modalidad los jefes de talleres se dan cuenta que sus productos son para la exportación principalmente para el mercado centroamericano ejemplo; Costa Rica. Sin embargo no tiene control de este eslabón de la cadena de intermediación. La competencia en el mercado interno es fuerte principalmente proveniente del mercado oriental el cual sirve de termómetro de precios para los muebles y otros productos. La modalidad de encargo que los clientes hacen es una fuente básica para el taller para obtener diseños de muebles, normalmente el cliente individual o un cliente vendedor de muebles, le suministran fotos o catálogos y algunas veces hojas de revistas de muebles el tipo de mueble que tienen que elaborar. Esta tendencia ya ha sido visualizada por otros estudios tales como Logo, et, al, 1996, & Chavarría G, et, al 1994.

Tecnología

Con respecto a la tecnología usada, el caso presenta la tendencia de y sobre uso de equipos y maquinaria ya apuntada por CONAPI 1994, ONUDI 1994 & 1995. Sin embargo en ambos estudios no se hace hincapié en rescatar el proceso de adaptaciones en términos las imitaciones e innovaciones de tipo no radical en maquinarias y equipos

⁵³ En el Tratado de Libre Comercio TLC Nicaragua/México firmado el 18 de sept. 1997 se menciona que acceso a mercado inmediato en México sin pagar aranceles para muebles de mimbre, fletes de madera, puertas, y ventanas de madera en cambio no se menciona nada con respecto a las sillas abuelitas [CADIN:1997 publicación síntesis del acuerdo 13 de octubre 1997]

que los artesanos de este tipo poseen y que han sido realizados en la rama metal mecánica.

Se ha observado también que la adquisición de equipos por los talleres afecta las relaciones entre productores: Este tipo de productor ha entrado anteriormente en relaciones con otros productores, específicamente con productores de madera mimbre., esta relación era como una vinculación productiva⁵⁴, para que este le entregara armazones de madera a los productores de mimbre, el modelo cambio debido a la introducción o adquisición de maquinas y equipos por parte de artesanos productores en la sub rama madera mimbre demandantes de tal vinculación. El artesano reconoce la siguiente condición explicativa al fenómeno: “éstos no tenían equipos y no podían hacerlo, hoy tienen equipos y han aprendido a elaborar tal producto”. Otro modelo de relación es que este productor trabaja como carpintero a domicilio, en la elaboración de otros productos (gabinetes, closets) particularmente para clientes específicos tales como hoteles, iglesias y clientes en particular.

En resumen con respecto a estas vinculaciones, se puede notar que la estrategia actual es diversificar su papel como productor de muebles y no centrarse en un solo producto, independientemente de su capacidad en stock de equipos y conocimiento técnico sobre diseño de muebles.

Capacitación uso de mano de obra y regulaciones

Este tipo de productor artesano de muebles no ha recibido capacitación formal de parte de ningún organismo actual existente o dirigido hacia el sector de microempresarios de muebles. El modelo de aprendizaje a lo interno es simple, es una transmisión de conocimiento entre maestro y aprendiz. Dichos aprendices son en su mayor parte familiares. En su mayoría, la mano de obra es familiar, sin embargo contrata mano de obra, bajo la modalidad de tareas esto es el pago por pieza elaborada). La contratación es de forma esporádica y según los encargos de productos a elaborar. La racionalidad de esta forma de contratación y pago de la mano de obra obedece a la búsqueda de bajar los costos de mano de obra. De hecho en el estudio sobre 8 talleres ubicados en el municipio de Masatepe y que elaboran sillas abuelitas García et al. 1997 observa que los talleres intensifican la jornada laboral en un rango de 9 a 11 horas diarias para cumplir con los encargos, esto lleva a que un juego normal de mueble silla abuelita se elabore en dos o tres días, aunque la jornada laboral de este taller es de 5 días de la semana los días sábado y domingo son para la venta o comercialización [García et al, 1997 :29].

Cuadro No. 8 La Mano de Obra en el taller

Numero de empleado	Oficio en el taller	Forma de pago C\$ semanal.	Origen mano obra	
1	Tornero	90	x	Local
1	Carpintero	150	x	Local
1	Aprendiz	50	x	Local
2	Aprendiz		x	Local

Fuente : En base a entrevista.

No hay ningún tipo de sistema de seguro laboral que cubra a los trabajadores empleados actualmente. Dos años atrás, específicamente en 1995 pagaba seguro laboral pero ha discontinuado tal modalidad. Tal información refleja el bajo papel que juegan de las

⁵⁴ Para Baldoni 1997(b) esto es una integración entre productores de partes en madera y productores de muebles de mimbre aspecto que sucede en el municipio de Masatepe el cual en se pretende desarrollar un distrito industrial.

cargas sociales dentro del sistema y costos productivos que este tipo de artesano atribuye a sus costos productivos. Esta forma de ver los riesgos y los costos, se debe al carácter artesanal del sistema de producción. Se puede afirmar que la noción técnica de costos de producción, manejo de inventarios, y otros aspectos técnico económico se ejecuta de forma intuitiva.

La reglas establecidas en taller, son meramente establecida verbalmente, no existe ningún procedimiento codificado y formal sin mas bien este es tácito al respecto , y las rutinas laborales son bajo la modalidad de supervisión del maestro.

Hay una creencia que control de calidad es control del proceso productivo como un todo, la filosofía de esto es ‘El control de calidad del producto debe estar a la salida del mismo ’en un primer momento y en el ultimo momento ‘á la vista del cliente ’

Otras regulaciones

El taller esta inscrito en la alcaldía de Masaya y paga por ello 20 córdobas mensuales en la administración de renta paga 80 córdobas mensuales bajo la modalidad de cuota fija. Estas son las únicas regulaciones a la actividad productiva que el taller esta inmerso. Otro tipo de regulaciones tales como impuesto general al valor IGV es ausente.

5. Caracterización del caso B

El taller que representa este caso se ubica en el barrio de Monimbo en la ciudad de Masaya, la propiedad del taller es individual. En este caso la mueblería o taller no tiene un nombre, su identificación es dado según el nombre del dueño del taller. El taller se ha fundado desde 1980 y el maestro artesano ha estado en la actividad desde la edad de 16 años, su edad actual es de 47 años.

Para PAMIC ONUDI este taller se encuentra dentro del área geográfica que perfila como un distrito industrial de Masaya. Además el jefe del taller entra en el modelo de grupos que se están potenciando para iniciar esta política de desarrollo industrial en la rama de muebles. El modelo organizativo impulsado institucionalmente es el de asociación⁵⁵. La asociación tiene por nombre asociación de microempresarios de la rama muebles y artesanías de madera de Monimbo AMIRMAMM. En esta asociación los miembros producen una variedad de artículos de madera y artesanía, aspectos que confirman la lógica representada en el gráfico No.2.

Las fuentes de conocimientos

Desde la edad de 16 años ha laborado en la rama madera, posteriormente adquirió conocimiento laborando en un taller de muebles en Costa Rica 1978-79, en sus palabras se fue a este país aventurando y trabajo en una mueblería de nombre ‘Castro ’; durante ese tiempo la lección aprendida es que en mueblería fina se trabaja mejor en Nicaragua.

Otra forma de adquirir conocimiento en la actividad de diseño provino de su relación con un ciudadano Alemán “el Alemán me enseñó a hacer modelos los cuales sacaba de catálogos”. La técnica de dibujo la profundiza en Guatemala, además adquirió conocimiento de un ciudadano Español que vino a trabajar con el banco nicaragüense BANIC a Masaya. Estas fuentes de conocimiento y proceso de aprendizaje caracterizan su posición de maestro artesano y su papel en la asociación en la que esta inmerso.

Otra forma de adquirir conocimiento de organización fue a través del modelo de cooperativas inducido en los años 1980, fue presidente de una cooperativa de artesanos de muebles y transmitía conocimiento a otros productores de muebles. Bajo esta forma se puede notar que el entorno institucional y las políticas de tal entorno juegan un papel

⁵⁵ La asociación se forma en marzo de 1997 con un numero de 12 microempresarios [AMIRMANM, 1997]

Abastecimiento de insumos

El abastecimiento de materia prima como la madera en los últimos dos últimos años ha sido en base a compras realizadas a vendedores 'clandestinos', este arreglo mercantil descansa sobre la base de confianza y conocimiento mutuo del comprador/vendedor. Las variables explicativas de esta relación son; prohibición de ventas clandestinas. El maestro artesano ya fue penalizado por comprar madera clandestina. El maestro considera que la competencia de compra de empresas como WOOTEN⁵⁶ son las que están incidiendo en el mercado de maderas aserradas. Esto implica según la visión del maestro una venta de maderas de segunda categoría por las vías tradicionales de venta.

Equipos e instrumentos

Cuadro No. 9 Equipos en posesión

Equipos e instrumentos	Cant.	Tiempo de tenerlo	Estad tec.
Maquina Circular			
Cepillos	3	10	regular
Formones	4		
Escuadras			
Serruchos	2	8	regular
Taladro manual			
Martillos	4	10	regular
Prensa C	3	4	
Juego de brocas de Paleta	1	0.6	
Juego de brocas finas	4	0.8	
Banco de madera para la carpintería	5	17	regular
Marco de sierra vuelta			
Garlopas	4	2	buenos
Herramientas para calar la madera			
Sargento	2		
Herramientas de uso eléctrico			
Sierra circular	1	6	buena
Sierra sin fin			
Tornos	2		bueno
Lijadora eléctrica			
Caladora eléctrica			
Ruteadora	1		
Motosierra			
Taladro eléctrico	2	4	bueno
Lijadora de banco	1		bueno

Fuente: Entrevista.

⁵⁶ En entrevista no estructurada con artesanos expositores de muebles en la XI feria nacional y I Centroamericana Microfer Navidad 97, surge la posición de que son las grandes empresas las que están influyendo en este estado de cosas. El fenómeno se ha ampliado al nivel central de la faja del pacifico del país, las empresas identificadas por origen son la de capital Taiwanes, las cuales compran arboles luego de que se ha reducido la oferta, se origina la prohibición.

Este productor utiliza una relación entre otro taller para suplir la deficiencia de un equipo, esto es la falta de la sierra sin fin. Se puede notar en el cuadro No. 9 el cual describe el stock de equipo como una restricción técnica. Las expectativas de adquisición de equipos es una variable siempre latente en los talleres de esta dimensión, sin embargo la falta de capital y financiamiento continúan como limitante. El arreglo tecnológico del taller es de forma rudimentaria y centrado en la experiencia de forma rutinaria. Un cambio actual que influye en la adquisición de equipos es la relación con la empresa compradora de silla abuelita la cual tiene un contrato “empresa exchange”; según el productor esta empresa les ha proveído de una maquinaria ruteadora para la asociación a precios módicos. Tal aspecto hace ver que este tipo de vinculación es de doble vía, aunque esta relación es aun débil.

La vinculaciones en la relación productor cliente

Esta apreciación de la reglas del cliente ya han sido visualizada por estudios que corroboran que el productor toma el gusto del cliente en base al tipo de material, diseño y periodo de entrega, lo mas usual es que el cliente pida un tipo de madera especifica a usar en el mueble y el diseño de este, son muy pocos los talleres que se basan en la calidad y presentación [Logo et al. 1996].

Cuadro No 10 Reglas del cliente para la elaboración de un mueble.

Variables	Nacional	Extranjero
Calidad	-+	+
tipo de madera	-	++
acabado	-	+
secado de la madera	-	+
fecha de entrega	x	+

(-) menos exigente + exigente ++ mas exigente

En la visión de este jefe de taller, la silla abuelita de tipo tradicional tiene mas de 30 años de ser elaborada aunque están han ido cambiando según las modificaciones del cliente. En este proceso de cambio la noción física que determina que es una silla abuelita se ha ido modificando por la demanda del cliente y según los gustos del mismo.

Este producto trabaja elaborando sillas abuelitas para un comprador Ingles, tal relación ha sido establecida mediante el modelo organizacional impulsado por PAMIC - ONUDI. En tal relación el precio pagado por las sillas abuelitas es de 40 dólares por unidad producida de tipo tradicional, el modelo de venta es vía la asociación el modelo de organización fue en base a la selección⁵⁷ de los mejores artesanos. En el primer eslabón de ventas se ha suscitado un flujo de información que apunta hacia realizar innovaciones por el lado del producto. El tipo de información reciclada, ha apuntado hacia mejoras en el acabado del producto, cambio en el tipo de madera utilizada, cambios en el diseño ergonómico y sustitución de materiales como el junco plástico por un junco importado de la república de San Salvador.

Cuadro No. 11 Ventas 1997-1998 La asociación y participación promedio por taller

Fecha	Cantidad de sillas abuelitas		Tipo de madera	Otros materiales	Cambios	
	Asociación global	Miembro promedio			Tamaño	Forma de vender
Marzo 97	40	3.	Laurel	Junco	normal	Asociación

⁵⁷ Para el PAMIC ONUDI la organización de productores en grupos depende de la situación de la rama, se consideran un numero entre 10 o 15 productores por grupo. Entrevista a Pastora Sandino ONUDI.

				plástico		contrato
Agosto 97	100	8	Laurel	Junco plástico	normal	Asociación contrato
1998	300	37	Roble	Junco Austríaco	mas altura	Asociación contrato

Fuente : Entrevista. El numero de socios de esta asociación inicialmente fue de 12 artesanos a inicios de 1998 del grupo esta formado por 8 socios según entrevista.

Se puede observar que la selección de maderas preciosas y maderas rojas es aun latente, no hay indicios de estar utilizando maderas no tradicionales (maderas blancas). Los argumentos para no trabajar la maderas no tradicionales es la falta de conocimiento de las mismas y el rechazo por parte de los demandantes locales y externos. La visión del artesano es que las maderas blancas son muy susceptibles al ataque de microorganismos, hongos, polillas por lo cual requiere tratamiento y un buen proceso de secado lo cual incide en el impacto ambiental. Al respecto no hay estudio técnico que muestre que son los químicos utilizados por los distintos talleres para el curado de la madera. Otro argumento asociado al no uso de maderas tradicionales es el problema de mercado derivado en la elaboración de un producto de mucho peso.

Cuadro No. 12 Cambios inducidos vía la relación productor - usuario

Aspectos	cambios
Materia prima uso de material natural para acabado Uso de espiches para unión Uso de tornillo especial para uniones Uso de cera de abeja u aceite	Especie maderable Roble Junco natural importado con el objetivo de cambiar las uniones, el espiche es elaborado de madera y facilitado por el comprador exchange. Elaborado por el comprador exchange
Diseño Nueva dimensión de la silla	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de taller reproduce el diseño y enseña a otros de los artesanos asociados.
Regulación y reglas	Comprador (exchange) debe presentar al exportar el producto
Proveniente del marco nacional (MARENA)* Remisiones de procedencia de la madera comprada a los aserrios Proveniente de la asociación si el socio artesano queda mal con su cuota a elaborar	<ul style="list-style-type: none"> • cumple con marco regulativo en el país de ingreso del producto. • reducción de cuota asignada del contrato global • devolución del dinero facilitado

Fuente : Entrevista al taller.

(*)Esta información fue validada en la Unidad de Análisis Ambiental PAMIC.

En la primera incursión en grupo al mercado internacional, con el producto silla abuelita donde el taller participa, se establece la modalidad de encargo. El comprador - exportador en este caso una empresa de nombre Exchange⁵⁸ establece los criterios y

⁵⁸ Según Silva 1998 en entrevista a Armando López de ONUDI el comprador Exchange es una compañía especializada en importaciones de artesanías de alta calidad [La prensa 15-1-1998 pág. 8c].

standard de calidad para el producto silla abuelita. Estos, aspectos inducen cambios y son fuente de adquisición de conocimiento para el jefe del taller y para el grupo asociado. El método usado en la relación es el de pedidos de muebles a los artesanos y luego estos son exportados a Europa. Además la empresa brinda asistencia técnica a los microempresarios que fabrican los muebles de exportación en aspectos relacionados con

La relación productor usuario (en nuestro caso llamada taller-cliente) es en base a contrato, esta relación ha influido en ciertos cambios dentro del proceso de producción, en los siguientes cuadros 13 & 14 podemos observar una descripción de aspectos comparativos entre estudios previos y nuestro estudio de casos.

Cuadro No. 13. Comparación de Modelos de sillas abuelitas

Modelo de silla para Exchange	Uso de Madera (pulgada vara)		
	uso bruto	elaboración	perdida en la elaboración
Conchuda	100	80	20
Kennedy	90	80	10
Nuevo Modelo	80	75	5

Fuente: Entrevista

Cuadro No. 14 Cambios en el proceso de producción

Organigrama	Estudios previos	Que son los cambios con el nuevo producto	
		Caso. A	Caso B
Jefe de Taller	Compra de insumos	Igual	Igual
	Distribuye Trabajo	Igual	Igual
	Determina diseño	Igual	Igual
	Realiza control de calidad		
	Elabora plantillas.	Igual	Igual
	Provisionalmente asume tareas de rematado	Igual	Igual
	Se encarga de la venta del producto	Igual	Igual
Sacador	Selecciona la madera a trabajar conforme a plantillas, prepara piezas rollizas y rectas y de respaldo	Igual	Cambio
		Igual	Igual
Carpintero	Limpia la madera, talla el fondo y respalda y arma el esqueleteado. Pega balancines de sillas y arma. En el banco de carpintería se encuentran todas las piezas para ensamblaje del producto final.	Igual	Igual
Enjuncador	Enjunca Fondo y respaldo,	Igual	Igual
Rematador	Barniza laquea el mueble (acabado) listo para la venta.	Igual	Igual

Organigrama	Estudios previos	Que son los cambios con el nuevo producto	
Talla o Labrado	Talla de dibujos en respaldar de sillas según estilo	Igual	Igual

Fuente : En base a estudios de caso y revisión bibliográfica.

En tal comparación podemos intuir que ha surgido el germen de un nuevo diseño, el cual aun no es dominante ante la variedad de estilos que se producen. El nuevo modelo producto silla abuelita de este caso no tiene un nombre específico para el mercado nacional, en cambio el comprador le ha dado un nombre para el mercado internacional. Este nuevo conocimiento, ya codificado en el nuevo producto está aplicado de forma esporádico y no ha sido diseminado salvo dentro del conjunto de talleres que conforman la asociación. La falta de nombres de los talleres y la falta de un sello que identifica al producto es característico de los talleres de muebles de tipo microempresa. De hecho en otros estudios como el de Logo et al, 1996 apunta ; "Un aspecto importante de mencionar de los productos que se elaboran en la rama mueble es que, estos no poseen un nombre, un término o un símbolo para distinguir sus artículos de los competidores, es decir, la marca como instrumento proporcional de venta no es utilizado por los talleres de ebanistería de Masaya, lo que no permite que los microempresarios disfruten de los beneficios que este aspecto proporciona como son: certificación de la calidad y origen del producto, fortalecer el precio de venta al consumidor ante la competencia, agilizar la identificación del producto dentro del sistema de comunicación. Al respecto la asociación donde está inmerso el taller tiene proyectado establecer un tipo de "sello de garantía" además de desarrollar promoción de los productos que el conjunto de talleres elabora [Amirmamm, 1997].

Mercados y comercialización

El mercado a nivel nacional de muebles de la micro y pequeña empresa en general y del producto silla abuelita en particular opera bajo un tipo de arreglo llamado el sistema de adelanto de capital de trabajo. Este tipo de arreglo implica facilitar dinero al taller en un 50 por ciento al inicio y 50 por ciento al entrega del producto. La apreciación comúnmente aceptada es que los talleres de la microempresa están laborando para un mercado de "faja baja" [Baldoni, 1997b :17] esto se traduce en dirigirse a un segmento de demanda de bajos nivel de ingreso. El producto silla abuelita no es la excepción. Sin embargo nuestra apreciación es que la silla abuelita en el mercado de faja baja que Baldoni apunta, es una faja intermedia en comparación con otros muebles, tal es el caso de la silla tipo marimba la cual tiene más bajo precio y un producto para un segmento de más bajos ingresos que el segmento para la silla abuelita tradicional. El sistema de comercialización y los canales de comerciales actuales son los siete tipos descritos en la tabla siguiente.

Caracterización de los agentes en la cadena de comercialización

cliente	Caso A	Incidencia	Caso B	Incidencia
1.Comprador nacional individual o cliente particular	taller	Alta	taller	Alta
2.Comprador Distribuidor	Mercado Oriental	Mediana	Mercado Oriental	Baja a nula
Comprador Extranjero	Local (Residente)	Mediana	(Local Residente)	Alta a Mediana
3.Comprador Extranjero	contrato		contrato directo	

Tipo de comprador – cliente	Caso A	Incidencia	Caso B	Incidencia
exportador	directo confianza	Baja	confianza	Alta
4.Casas comercializadoras	venta directa	Baja	Venta directa	Baja
5.Exhibición en taller	Local propio	Baja	Local Propio	Baja
6. Venta en local de la asociación	Local común	nula o no existente	Local común	Alta
7.Feria Nacional	Local y extranjero	Baja	Local y extranjero	Mediana a alta

Fuente : Elaboración Propia con base en entrevistas.

Por lo general el artesano se inserta en los distintos canales aunque con distinta nivel de intensidad. El mercado y el tipo de canal mas representativo es el de venta en el taller aunque actualmente se esta transitando a un sistema de ventas en exhibición en el local de la asociación a la que el artesano pertenece, este método puede llamarse organización de venta.

Otras modalidad de comercialización o relación comercial es a través de casas comerciales que “ ofrecen muebles elaborados por pequeños industriales seleccionados, (nuestro énfasis) los que a partir de los catálogos que les entregan los comercializadores, copian el diseño del mueble y producen con aceptable calidad” [Logo, 1996]. Esta modalidad de inserción no es muy latente en este caso. Sin embargo el comprador extranjero es una modalidad que este taller tiene desde hace muchos tiempo especialmente con un comprador centroamericano (San salvador).

Los comerciantes (intermediarios), del mercado Oriental le compran a distribuidores de Masaya, Masatepe, Monimbó y Granada. Estos distribuidores tienen talleres propios, este tipo de arreglo de compra y venta, es el que este taller también utiliza, el distribuidor llega al taller y encarga un producto, siempre utilizando un catalogo donde muestra una fotografía del estilo del mueble, el jefe del taller acuerda el tiempo de elaboración y el distribuidor retira el producto asumiendo los costos de

En resumen, este caso, muestra que las relaciones productor usuario es clave para los cambios inducidos en el sistema de producción de un taller de la microempresa. Las innovaciones rastreadas están por el lado del producto y por el lado de la organización, la fuentes de conocimiento e intercambio son claves para el flujo de información.

6. Conclusiones

Elementos de comparabilidad entre los casos.

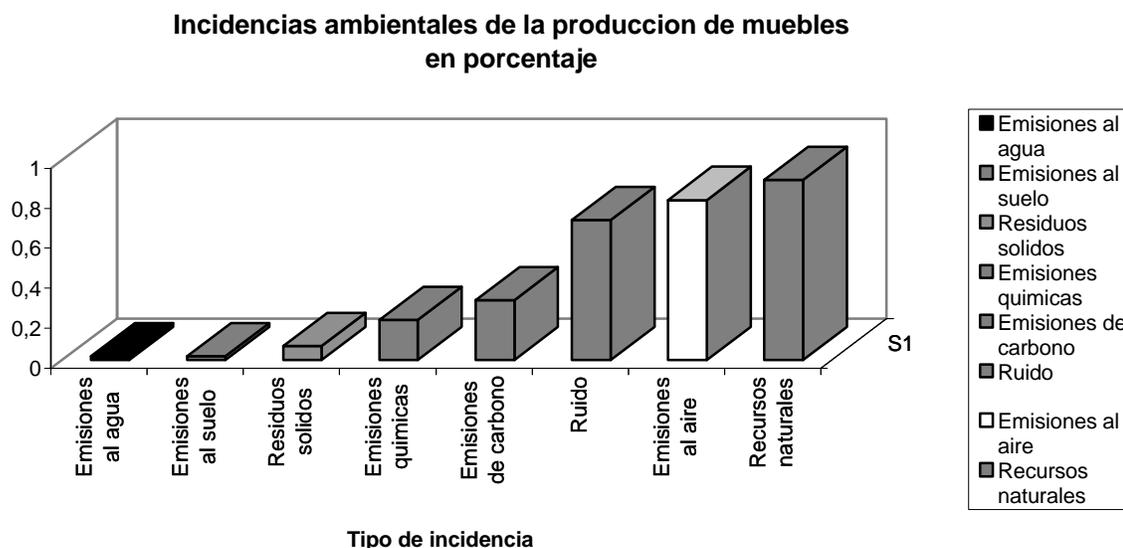
La comparabilidad entre los casos. La realizaremos en base a los hallazgos. Un punto a comparar es el efecto ambiental reconocible.

El gráfico de abajo representa una apreciación razonada y cualitativa en base a entrevistas sobre los efectos ambientales reconocibles en la producción de muebles de forma general y específicamente a los que atañen a la producción de sillas abuelitas. Los impactos ambientales de mayor grado de incidencia se localiza a lo interno de los talleres, específicamente con respecto a la generación de residuos sólidos ejemplo de esto es el aserrín, la quema de estos residuos ya sea en el proceso de secado de la madera o en los hogares consumidores de tales desechos. Esta incidencia se interconecta con la liberalización de carbono suscitado al quemar los residuos de madera. De igual importancia es la utilización de productos químicos los cuales afectan al aire y la salud

humana, esto es el caso de uso de pinturas con base de poliuretano y los químicos utilizados en el proceso de curado de la madera y el proceso de acabado del producto. Los ruidos ambientales también son un factor a los interno de los talleres. De esto se presenta la rutina y costumbre bien arraigada de los trabajadores en los talleres de rechazar y usar equipos de protección industrial.

Los puntos potenciales para dinamizar la competitividad de la rama madera muebles están ligados sin lugar a duda a la fase de diseño, sin embargo a como ONUDI-PAMIC postula la etapa de secado es un factor clave que esta drenando la competitividad de la rama madera mueble. Otros factores son ya mencionados tales como capacitación del personal empleado fortalecer el nivel de organización gremial. Pero estos factores requieren dinamizar aun mas el nivel de coordinación inter e intra institucional que se esta gestando en el PAMIC. Como hemos observado existen varias ideas gravitando al nivel institucional, lo cual revela que el sistema nacional de innovación en relación a la industria de la segunda transformación es implícito.

En el área de fuentes de conocimientos, encontramos que son variadas las



procedencias de adquisición de conocimiento. La actual dinámica se reproduce a los interno de los talleres donde el jefe del taller juega un papel básico. El segundo nivel es a través de los movimientos de un taller a otro a lo largo del tiempo de los aprendices y trabajadores de los talleres y el tercero proviene del marco institucional en su función guiadora, Sin embargo hay partes del sistema nacional que esta fragmentándose esto es el caso del laboratorio de la tecnología de la madera, dado que se ha encontrado que el laboratorio de tecnología de la madera esta prácticamente por ser cerrado, drenándose así la capacidad del sector forestal de ejecutara la función de investigación y desarrollo, y difundir tal conocimiento a la segunda transformación del bosque, la industria de la rama madera mueble.

En el modelo que ONUDI-PAMIC induce hay indicios claros que se puede trabajar en los talleres de producción en conjunto, sin embargo, los eslabonamientos básicos hacia adelante se los esta llevando el comprador "Exchange" como el caso A lo muestra en su relación productor usuario. Podemos observar también que los sistemas comerciales del producto mueble no son tan simples como a primera vista aparecen, hay distintos agentes comerciales claves. Esto nos lleva a pensar que no sólo se trata de eliminar eslabones y sustituirlo por otro si no antes estudiar las relaciones complejas que se forman. Hasta ahora la interacción entre el tipo de taller del caso A y el

comprador internacional Exchange refleja que esta es una opción viable para reactivar el sector de microempresarios y pequeños artesanos productores de muebles.

La idea de que la competitividad esta en toda la cadena es básica. Sin embargo la noción de competitividad sistémica debe de ser delineada por los eslabones del tejido institucional ya existentes ejemplo afianzar clientes históricos o reforzar los actuales vínculos al exterior. La secuencias de pasos para despertar o empujar los factores básicos de la competitividad no esta determinados secuencialmente. La falta de coordinación de algunos programas con el tejido institucional y organizacional dirigido al sector o rama madera mueble es aun de bajo perfil.

En la relación productor - usuario, el sistema de encargo no es un atraso en el actual estado de cosas, mas bien este sistema es viable ante los siguientes factores; falta de crédito y capital de trabajo aunado a la caída de la demanda, estos factores logran que los talleres de muebles estén manteniendo la integración al mercado aunque de forma parcial y fragmentada, tal lógica se visualiza en la tendencia de producir de todo y tal lógica y rutina es un fuerte atraso a la idea de distritos industriales y especialización productiva. Esto fenómeno puede ser mas fuerte en el caso de los talleres de la microempresa dado que su base punto de partida es el taller-familiar.

Hasta ahora en este estudio identificamos que un de los factores determinantes básicos para la innovaciones acaecidas en la rama madera mueble y en los talleres estudiados, provienen del marco institucional, primero el PAMIC/ONUDI, segundo de los actores externos al taller si concebimos el papel que juega la empresa Exchange y en tercer lugar el papel interno del jefe del taller o el maestro en la adquisición, adaptación y difusión de conocimiento ya acumulado por la experiencia y manejado tácitamente. Esto no significa excluir otros actores claves como lo es el laboratorio de la madera y otras instituciones y organizaciones gremiales, el punto sin embargo es que estos tres factores son los mas dinámicos en el actual estado de cosas en la industria de la segunda

Lecciones aprendidas del estudio

El dinamismo que acontece en la industria del mueble se puede interrumpir si las distintas agencias donantes y actores nacionales de apoyo a la industria del mueble no toman en cuenta los siguientes puntos claves;

1. Evitar la duplicidad de enfoques para atender a la rama madera muebles y la industria. Lo cual ante el limitado numero de artesanos hasta ahora atendidos puede ser una efecto negativo para la idea de expansión en base al efecto demostración que las asociaciones inmersa en el programa PAMIC-ONUDI, puedan generar.
2. Es importante las fuentes externas de transferencia de tecnología, diseño, financiamiento, contactos comerciales y otros elementos que se generan en las interacciones productor usuario. A la par entonces debe estimular el mercado interno nacional del mueble. Un mercado interno “conocedor de la calidad ” requiere una fuerte intervención de agencias del gobierno no solamente por el lado de la oferta (crédito, asistencia técnica, consejos, talleres y capacitación a los artesanos) si no que también por el lado de la demanda. Un ejemplo de esto último es que se establezcan relaciones con entidades públicas demandantes de productos de la rama madera muebles (pupitres e instrumentos escolares que el sistema y la infraestructura educativa demande). Hay sinergías con este procedimiento, que involucraría otros actores del sistema de producción de muebles, a saber estudios técnicos ergonómicos, del mueble, estudios de los patrones de demanda y rasgos culturales que influyen la demanda del mueble.

3. Desde el punto de vista de economía ambiental no se ha estudiado el sistema de producción de muebles, sus impactos y potencialidades. Se está asumiendo que un mejor desempeño en el mercado resolverá las externalidades negativas a los internos de los talleres.
4. Las relaciones entre programas públicos (PAMIC), Universidades (Universidad Nacional de Ingeniería UNI, Universidad Politécnica de Nicaragua UPOLI) y el sector sub sector industrial rama madera muebles muestra la potencialidad para un proceso de innovación interactivo que es necesario dinamizar aún más.
5. El desempeño económico productivo de la micro empresa y la pequeña empresa es complejo. Tal complejidad se manifiesta en lo arduo que es describir analizar y establecer límites entre el proceso de innovación, difusión y adaptación de conocimientos, tanto los que se gestan a lo interno del taller, como las que se generan fuera de estas unidades económicas.

Lacayo O. C & Eduardo Zamora G. [1997] Estudio de Caso sobre la Situación de Especies Maderables No Tradicionales: Cooperativa COOPESN R.L. de San Ramón Río San Juan (Nicaragua) Consultoria para CATIE Septiembre 1997, 38 pág.

Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y su Reglamento. Publicación de FUNDENIC serie de leyes Ambientales No. 3 Enero. 1997.

Logo Tercero Lucia, López G. L., Ruth Araceli López Marcia, [1996] Comercialización de la Producción de Muebles de Uso Domestico de la Ciudad de Masaya. Facultad de Ciencias Económicas UNAN- Managua Monografía Octubre 1996.

López M. R. [1997] Estado del Arte del Sector Forestal en Nicaragua, SUDESCA research paper No. 14

Ludvall Bengt-Åke [1996] Reflections on how to analyse national system of innovation en O. Kuusiled, Innovation systems and competitiveness, Helsinki Etlanlvatt 1996.

Maskel P [1996] Localized low-tech learning in the furniture industry DRUID Working Paper No. 96-11 Copenhagen Businnes School.

ONUDI [1994] Nuevas Formas de Producción y Competencia en el Marco del Proceso de Reconversión Industrial de Nicaragua. Managua Nicaragua 1994

ONUDI [1995] Asistencia para la Modernización de la Pequeña Industria en Nicaragua, Proyecto US/NIC/94/012 Sector Madera Muebles Managua Agosto 1995

Pou L. W et al., [1997] Ensayo sobre la segunda transformación de la rama madera muebles : El Caso de la Sillas Abuelitas, Asignatura de Comercialización Agropecuaria. ESECA-Pregrado.

Rodríguez W. [1997] Análisis de los Factores Críticos de los Grupos asistidos en San Pedro Sula Honduras. Proyecto US/HON/93/111 ONUDI Julio 1997.

Rivas C. [1994] Análisis de la cadena madera mueble y líneas para su reconversión productiva. Desarrollo Siglo XXI consultores.

Sandoval M. I et., al. [199] Promoción de exportaciones de productos no tradicionales manufacturados de las microempresas (cuero-calzado y mueblería) del departamento de Masaya 1993-1995 Monografía FF.CC.EE. UNAN-Managua Jul.1996

Noruega, Suiza.	PAMIC	Banco Mundial Banco interamericano de Desarrollo BID, Organización de la naciones unidas para el desarrollo industrial ONUDI	Financiera Nicaragüense de Inversiones FNI Ministerio de agricultura MAG Ministerio de Finanzas MIFIN	Israel, Italia, Corea, México, España, EE. UU.	1. Cuero Calzado. 2. Madera Mueble 3. Alimentos 4. Metal Mecánica 5. Agroindustria 6. Artesanía 7. Servicios de transporte 8. Mantenimiento Vial 9. Orfebrería
	Enfoque	Proyectos			
	Distritos Industriales	PAMIC Holanda	Banco Popular Bancentro		
		PAMIC incubación de empresas	Redes empresariales		
		PAMIC BID	Microcredito (financiamiento no convencional) en organizaciones no gubernamentales ONGs.		
	Enfoque en Tecnología Limpia	Unidad de Gestión Ambiental	Proyecto tripartita ⁶⁰ Finlandia- Chile-Nicaragua		

Exportaciones Autorizadas de Sillas Abuelitas En valor Fob US\$ (miles de \$) 1994 - 1997

País de Destino	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%
FINLANDIA	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
FRANCIA	-	0.0%	-	0.0%	585.0	0.2%	-	0.0%

⁵⁹ Fuente : Elaboración Propia en base a Informe de Gobierno 1997 Presidencia de la República

⁶⁰ En base a platica informal con el Sr. Ricardo Alvarado Director Ejecutivo PAMIC

La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas

HOLANDA	-	0.0%	-	0.0%	1,194.0	0.5%	-	0.0%
CANADA	42.0	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
CUBA	8,662.3	9.4%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
REPUBLICA DE ALEMANIA	179.9	0.2%	140.0	0.1%	-	0.0%	-	0.0%
AUSTRIA	2,204.0	2.4%	5,315.0	2.5%	1,380.0	0.6%	-	0.0%
URSS	-	0.0%	22,236.4	10.4%	23,510.0	9.6%	-	0.0%
SUECIA	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	167.0	0.0%
ITALIA	5,532.0	6.0%	1,440.0	0.7%	-	0.0%	8,214.0	1.5%
GUATEMALA	-	0.0%	1,561.0	0.7%	100.0	0.0%	9,069.0	1.7%
PUERTO RICO	-	0.0%	2,280.0	1.1%	17,237.0	7.1%	10,370.0	1.9%
HONDURAS	32,928.1	35.7%	2,228.0	1.0%	22,571.0	9.3%	13,414.0	2.5%
ESPAÑA	-	0.0%	2,104.0	1.0%	940.0	0.4%	16,157.0	3.0%
PANAMA	1,146.0	1.2%	1,330.0	0.6%	3,757.0	1.5%	16,606.0	3.1%
REINO UNIDO	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	28,833.0	5.4%
EL SALVADOR	11,720.0	12.7%	29,430.0	13.8%	31,365.0	12.9%	88,015.0	16.5%
ESTADOS UNIDOS	20,648.0	22.4%	105,010.8	49.3%	71,274.0	29.2%	151,406.0	28.3%
COSTA RICA	9,093.0	9.9%	39,813.0	18.7%	70,031.0	28.7%	192,527.0	36.0%
A. Total General	92,155	100%	212,888	100%	243,944	100%	534,778	100%
tasa de crecimiento % periodo	100%		231%		265%		580%	
tasa de crecimiento % anual			231%		115%		219%	
B. Exportaciones de Muebles en General	317,349		518,853		680,629		601,220	
A/B peso porcentual	29%		41%	11	36%		89%	

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el centro de tramites de las exportaciones CETREX Enero 1998

La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas

Anexo 2

Exportaciones Autorizadas de Muebles En valor Fob US\$ (miles de \$) 1994 – 1997

País de Destino	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%
ECUADOR	-	0.0%	-	0.0%	120	0.0%	-	0.0%
HOLANDA	-	0.0%	-	0.0%	1,194	0.2%	-	0.0%
BOLIVIA	-	0.0%	1,410	0.3%	-	0.0%	-	0.0%
CUBA		3.1%	6,523	1.3%	-	0.0%	-	0.0%
	9,857							
BELGICA	560	0.2%	14,639	2.8%	-	0.0%	-	0.0%
URSS	-	0.0%	22,236	4.3%	43,248	6.4%	-	0.0%
FINLANDIA	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	75	0.01%
SUECIA	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	167	0.03%
ARGENTINA	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	480	0.1%
MEXICO	790	0.2%	-	0.0%	1,280	0.2%	1,615	0.3%
CANADA	42	0.0%	870	0.2%	394	0.1%	2,827	0.5%
REPUBLICA DE ALEMANIA	1,372	0.4%	140	0.03%	176	0.0%	7,460	1.2%
ITALIA	5,732	1.8%	27,294	5.3%	33,890	5.0%	8,214	1.4%
GUATEMALA	1,721	0.5%	4,131	0.8%	16,766	2.5%	9,069	1.5%
PUERTO RICO	-	0.0%	2,280	0.4%	24,250	3.6%	10,370	1.7%
HONDURAS		47.8%	24,163	4.7%	39,752	5.8%	13,414	2.2%
	151,754							
BAHAMAS	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	15,664	2.6%
ESPAÑA	35	0.0%	2,354	0.5%	2,815	0.4%	16,157	2.7%
PANAMA		1.2%	15,833	3.1%	28,929	4.3%	16,606	2.8%
	3,930							
AUSTRIA		7.3%	20,942	4.0%	30,081	4.4%	17,102	2.8%
	23,239							

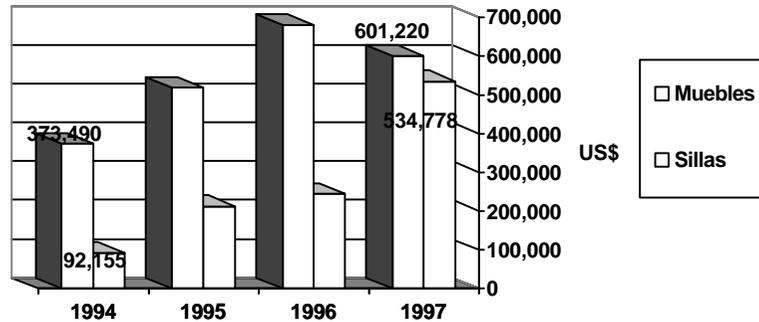
La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas

Exportaciones Autorizadas de Muebles En valor Fob US\$ (miles de \$) 1994 – 1997

FRANCIA	-	0.0%	-	0.0%	585	0.1%	21,220	3.5%
REINO UNIDO	-	0.0%	-	0.0%	8,868	1.3%	28,833	4.8%
EL SALVADOR		18.6%	117,291	22.6%	140,101	20.6%	89,901	15.0%
	59,046							
ESTADOS UNIDOS		12.9%	170,033	32.8%	172,711	25.4%	151,406	25.2%
	40,816							
COSTA RICA		5.8%	88,713	17.1%	135,469	19.9%	190,641	31.7%
	18,455							
TOTAL GENERAL		100.0%	518,853	100.0%	680,629	100.0%	601,221	100.0%
	317,349							
Tasa de crecimiento %	1		1.63		2.14		1.89	

Fuente: Elaboración Propia en base a datos suministrado por el centro de tramites de las exportaciones CETREX 1998

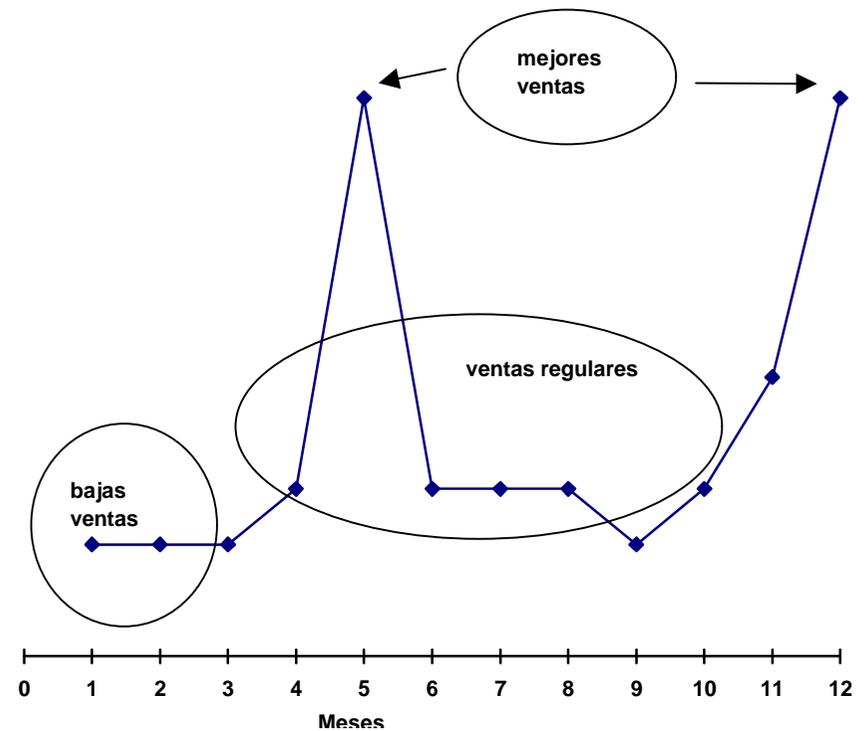
**Exportacion de muebles & sillas abuelitas
1994 -1997 000.s US\$ Fob**



Razones del comportamiento de las ventas en el mercado interno

- Se observa que en el primer trimestre del año las ventas son bajas debido a la “iliquidez familiar resultante de las compras navideñas e inicio del año escolar”
- En el segundo trimestre del año las ventas suben un poco sin embargo son excelentes en Mayo debido al día de las madres.
- En el tercer trimestre decaen en el mes de Septiembre debido al mes patrio.
- Y en el último trimestre son las mejores ventas del año debido a los regalos navideños.

Fuente : En base Pou et. al. 1997.



Fuente : Elaboración propia en base a Pou et al , 1997

La industria del mueble en Nicaragua: el caso de las sillas abuelitas

Anexo No 4: Listado de nombre comun y cientifico de especies maderables en uso

Nombre comun	Nombre cientifico
Areno Amarillo	Homalium reaciosum
Areno Blanco	Schoepfia vacciniiflora
Caoba	Switenia macrophyla King Meliaceae
Cedro Macho	Carapa guianensis Aubl. Meliaceae
Cedro Real	Cedrela adorata L. Meliaceae
Coyote	Plathymiscium sp.
Eucalipto	eucaliptos camaldulensis
Genízaro	Pithecellobium saman (Jacq.) Griseb. Mimosaceae
Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb. Mimosaceae
Guapinol	Hymrnaea courbaril L. Caesalpinaceae
Guayabillo	?
Guayabon	Terminalia amazonia
Laurel	Cordia alliodora Ruiz & Pav. Oken. Boraginaceae
Maria / Santa Maria	Calophyllum brasiliense
Nanciton	Hyeronima alchorneoides Allem. Euphorbiaceae
Palo de Agua	Vochysia hondurensis
Pino	Pinus oocarpa Shiede Pinaceae
Pochote	Bombacopsis quinatum (Jacq.) Dugand. Bombacaceae
Roble	Oak
Rosita	Sacoglottis trichogyra

Fuente : Elaboración Propia en base a Boletín Informativo N0. 3 IRENA, Nov. 1993

Competitividad e Innovación: la industria de aglomerados en Costa Rica

Msc. Oltan Segura Bonilla
y
Lic. Carlos Eduardo Camacho Eduarte

1. Introducción

Las economías nacionales y las empresas se están enfrentando hoy día a los procesos de globalización mundial. Esta globalización se puede caracterizar en dos vertientes. Por un lado la globalización económica, con altos volúmenes de comercio internacional y des-regulaciones de los mercados; alto crecimiento de nueva y sofisticada tecnología; el aumento en la velocidad de las comunicaciones internacionales tanto personales, como empresariales y financieras, que incluye gran flexibilidad en la movilización de los capitales transnacionales. Por otro lado la globalización de los problemas ambientales, tales como contaminación del aire, reducción de los recursos naturales, especialmente gran cantidad de deforestación, y los problemas ambientales de las zonas urbanas como congestión vehicular, hacinamiento, pobreza y disminución de la calidad de vida. Esta globalización se plasma con mayor fuerza con la presencia de industrias y productos de cualquier parte de mundo en nuestros mismos países, compitiendo con gran ventaja de igual a igual en campos que antes parecían impensables.

Con la globalización se han prácticamente eliminado el tiempo y la distancia para poder realizar transacciones y negocios a nivel internacional. Gran cantidad de estos negocios se realizan vía teléfono y computadora, transmitiendo desde órdenes de compra hasta nuevas ideas sobre diseños o modelos de productos vía satélite. Esta situación ha favorecido de gran manera la internacionalización de los procesos productivos y también la movilización de los productos, que son piezas claves de la competencia mundial. Ante esta situación, es de gran importancia pensar como los productores de países menos desarrollados, que continúan trabajando con recursos naturales básicos pueden mantener y aumentar su competitividad a nivel internacional.

La competitividad es entonces el tema de estudio que nos hemos planteado, pero consideramos que la misma debe estar relacionada al buen manejo de los recursos naturales. El tema del desarrollo sostenible, ligado a los tres ejes: económico, social y ambiental está siempre presente en nuestro trabajo, pues se considera fundamental, especialmente para los países menos desarrollados, el mantenimiento de los recursos en que sustentan sus sistemas productivos y su subsistencia. El término competitividad, por lo tanto se redefine para que incluya este tipo de variables, que hasta hace muy poco han estado ausentes del ámbito económico.

Este documento plantea que las innovaciones son el eje central del desarrollo de la competitividad. Las innovaciones también deben estar inter-relacionadas con el medio ambiente para lograr así una complementariedad importante. Para poder estudiar estas relaciones y tratar de comprobar efectos entre variables como innovación, conocimiento, recursos naturales y competitividad, hemos decidido realizar un estudio de caso relacionado con la industria de los aglomerados o tableros de madera en Costa Rica. A primera vista, esta industria puede considerarse como exitosa y tiene relación con el sector forestal que es de gran preocupación para el país en general. Nuestra meta es tratar de contestar algunas preguntas, tales como ¿Qué lecciones podemos aprender para poder actuar (o evitar) en el futuro cercano?, o bien ¿cómo podemos hacer generalizar algunas lecciones para que otras empresas aumenten su competitividad?.

El orden del documento es el siguiente: en el segundo capítulo se explica en forma resumida la teoría de la innovación y competitividad; en el tercero se presenta el entorno

nacional e internacional de la industria de aglomerados; en el cuarto se describe y explica el complejo proceso de la producción de aglomerados. El quinto capítulo identifica las fuentes de competitividad e innovación en los aglomerados costarricenses, que le permiten ser el principal producto de madera de exportación de Costa Rica. Por último en la sección sexta se incluyen algunas lecciones aprendidas.

Agradecimientos especiales por el apoyo para la realización de este trabajo queremos que queden constando para las personas entrevistadas, que por razones personales y comerciales prefirieron permanecer en el anonimato. Además agradecemos a Katia Coto y Guiselle González por el apoyo en la edición del mismo.

2. Innovación y Competitividad

2.1. Innovación

Por el término innovación entendemos la inserción o creación en la economía de la empresa de nuevos conocimientos o nuevas combinaciones de estos. Innovación es también la culminación de un proceso de aprendizaje que a su vez incrementa el nivel de conocimiento existente y que será la base para generar a futuro nuevas ideas, proyectos y por consiguiente otras innovaciones. Por tanto, una innovación debe considerarse como un proceso que encierra la creación de algo nuevo y hasta entonces desconocido.

Las innovaciones no se realizan de un sólo momento, sino que surgen y se introduce por etapas (Johnson y Lundvall, 1995). En otras palabras, las innovaciones corresponden a un proceso acumulativo y en muy raras ocasiones, surgen como un evento extraordinario. Por más grande e impactante que sea un cambio técnico, si se analiza detalladamente se encontrará que fue posible gracias a la interacción de varios elementos de conocimiento desarrollados en el pasado. Es decir, intrínsecamente las innovaciones implican una naturaleza acumulativa e interactiva; o sea combinan distintas piezas de conocimiento.

La innovación debe ser entendida como un proceso que no puede producirse individualmente. En el proceso de producción de una innovación en una empresa, este puede engañarnos y mostrárenos como un hecho individual; sin embargo, para que ello ocurriera debió haberse llegado a un nivel de acumulación de aprendizaje y comunicación importante. Frecuentemente relacionamos las innovaciones con la nueva tecnología, y ésta muchas veces se asocia con maquinaria. Sin embargo, la tecnología es precisamente *conocimiento* acumulado y materializado en esa innovación. La máquina es sólo la expresión “dura” o “hardware” de tal innovación, y a ella debemos agregar la parte “blanda” o “software”. La innovación deberá comprender la nueva tecnología (la combinación de hardware y software) y la capacidad social de adaptarla e incorporarla a los procesos de producción. Por lo tanto, la innovación surge de las interacciones de los diferentes agentes económicos; por ejemplo, el consumidor manifiesta una necesidad insatisfecha, ésta es transferida por los encargados del mercadeo a los suplidores de la empresa y luego transferida al interior de la misma mediante una serie de personas hasta los niveles en que corresponde elaborar y diseñar un nuevo producto. En otras palabras, las innovaciones surgen de la interacción y comunicación de varios agentes de conocimiento, desde el demandante, el agente vendedor, el obrero que recoge las inquietudes, el ingeniero que diseña y hasta el último miembro del equipo que participa en la creación de la nueva requisición.

Es así como se entiende que las innovaciones son el conjunto de acciones por parte de organizaciones y personas, que permiten aumentar la competitividad de las empresas y aumentar la inserción de sus productos en los mercados. En este sentido, es claro que alrededor de una innovación existe mucha interacción entre diversos agentes de conocimiento; a estas interacciones que incluso pueden ser entre diversas

organizaciones, firmas, etc., es lo que se conoce como *sistema de innovaciones* (Lundvall, 1995).

2.2. Sistemas de Innovación

Un Sistema de Innovación es el conjunto o red de interacciones entre organizaciones y personas que permite, facilita, estimula y refuerza los procesos de aprendizaje y la reproducción de conocimiento individual o colectivo. En estos sistemas de innovación el conocimiento acumulado, los elementos investigativos, los agentes que permiten la introducción de la innovación al sistema y los encargados de transmitirla, todos juegan un papel muy importante.

La incorporación de la tecnología y las innovaciones al sistema económico toman tiempo y no son tarea fácil. Sin embargo, de acuerdo con la teoría de la innovación y la teoría institucional, la posibilidad y velocidad con que desarrollan e incorporan dichas innovaciones a los diferentes países y grupos sociales, depende del nivel de desarrollo de sus sistemas de innovación, que incorporan desde luego sus propias realidades culturales y geográficas. En otras palabras, si lo pensamos detenidamente, toda la estructura de producción se encuentra cimentada en un soporte de aprendizaje derivado de la experiencia, la interacción, la retroalimentación y la adaptación de las innovaciones y con cada nuevo aprendizaje la estructura de producción existente se fortalece; por lo tanto, "los Sistemas de Innovación tenderán a especializarse más que a diversificarse" (Johnson y Lundvall, 1994).

Cada sistema de innovación tiene sus propias dinámicas y desempeños, pero todos están influidos por la cultura, y las relaciones sociales y económicas existentes en su ambiente. La forma en que se desarrolla y la dirección que toma una innovación se encuentra sumamente influenciada por la organización institucional que existe en torno a ella. Entendiendo instituciones como una serie de hábitos comunes, rutinas, reglas, organizaciones, normas establecidas que rigen el comportamiento y determinan las relaciones grupales y personales (Johnson, 1997). El papel de las instituciones dentro de un Sistema de Innovación consiste particularmente en la creación, acumulación, distribución, uso y destrucción de conocimiento, dirigiendo así los patrones de comunicación e interacción, las decisiones y las rutinas de los diversos agentes económicos. Estos agentes -que incluyen, como mencionamos antes, al solicitante o demandante, el que toma la orden, el que transmite el mensaje, el diseñador y el que construye la pieza,- son quienes estimulan y producen el proceso de creación, variación y selección en las relaciones técnicas y organizacionales del cambio de conocimiento (Gregersen and Johnson, 1996).

2.3. Sistemas Nacionales de Innovación

Los sistemas de innovación dependen de las instituciones vigentes en un territorio en un período de tiempo determinado. En este sentido la cultura, el aspecto social e incluso lo económico, estimulan o afectan las posibilidades de innovación; por lo que parece bastante lógico considerar que existen *sistemas nacionales de innovación*. Los aspectos socioeconómicos en una nación se dan precisamente por los cambios en la estructura de producción, así como por las innovaciones institucionales en campos como el derecho de propiedad, las formas de competencia y cooperación, los mercados financieros, la educación, la investigación y el desarrollo. Por lo tanto, se podría justificar que algunos sistemas de innovación estén más o menos avanzados dependiendo del país.

Sin embargo, no existe consenso si los sistemas de innovación son nacionales o extra-territoriales. Al entender el sistema de innovación como interactivo y que depende de lo social y cultural, también podemos imaginar que puede fácilmente cruzar las fronteras. Las culturas y las relaciones sociales más o menos homogéneas traspasan las líneas imaginarias que dividen los territorios geográficos o naciones, y a veces se extienden por grandes regiones, de los que llamamos mercados comunes o bloques. Pero por otro lado, también es cierto que las leyes y las instituciones, en muchos casos, se desarrollan de diferente manera al interior de los territorios que se circunscriben dentro de esas líneas imaginarias.

Es indudable que el papel de las naciones se ha venido modificando poco a poco. En algunos países las economías se caracterizan por su cultura heterogénea, en otras por la débil relación interna entre los elementos más importantes del sistema. Esto dificulta el poder teorizar sobre si los sistemas nacionales de innovación son nacionales o no; pero de todas formas "se debe subrayar que la mayor importancia que se da al sistema nacional no excluye el análisis de los sistemas de innovación locales, regionales y transnacionales" (Johnson y Lundvall; 1995), pues es claro, que con la globalización económica actual existe una creciente interacción entre los agentes de conocimiento y organizaciones locales y externas de las naciones.

En la actualidad el tema provoca aún más controversia dado que con el concepto globalización, las definiciones de sistemas de innovación nacionales no encajan plenamente. Según Johnson y Lundvall (1995) uno de los argumentos de mayor fuerza contra los sistemas nacionales de innovación es que "los procesos más importantes de aprendizaje interactivo y retroalimentación entre usuarios y productores, así como las relaciones entre industrias y universidades, no son más intensivos dentro que fuera de una nación". Sin embargo, como ya se ha mencionado el carácter interactivo y acumulativo de la innovación la hace depender de un entorno (cultural, social, organizacional), es por ello que cabe el concepto de sistemas nacionales de innovación aún cuando es claro que no se puede generalizar pues existen algunos procesos innovativos que pueden trascender fronteras sin problemas, es decir, ser importados o exportados por las naciones y adaptarlos a su entorno.

Como se mencionó antes, es posible la importación de innovaciones e incluso, por qué no podemos pensar en la importación de todo un sistema de innovación. En este sentido, la respuesta es que para poder hacer que esta importación pueda adaptarse, se requiere de cambios importantes a nivel institucional interno. Cambios que involucran desde la educación, la estructura de los mercados, la economía, la cultura, etc. La adaptación de un sistema nacional de innovaciones o bien innovaciones particulares a diferentes naciones y realidades no puede ser automática y mucho menos lo será un sub-sistema entero; sino sería muy fácil aumentar la competitividad. Por esta razón es de gran importancia entender el funcionamiento de las estructuras de producción e instituciones que integran el sistema nacional de innovación y establecer las condiciones necesarias que generen nuestro propio proceso de innovación nacional, o en otras palabras nuestro propio Sistema Nacional de Innovaciones.

2.4. Competitividad y competitividad sostenible

El término competitividad ha evolucionado mucho. Primero se refería a las ventajas *comparativas* de las naciones, que correspondían a un concepto estático, donde se tomaban en cuentas aspectos como dotación de recursos naturales, climáticos y la ubicación geográfica, entre otros. Otro concepto superado o que debemos superar es aquel llamado competitividad *espuria* y que se refiere a cuando ésta se basa en bajos salarios, afectaciones al ambiente o los recursos naturales, devaluación, subsidios u otras políticas negativas para el bienestar del país o sus habitantes (Fajnzylber, 1989).

El nuevo concepto de competitividad es mucho más dinámico y considera las llamadas ventajas *competitivas*. Los aspectos dominantes de este concepto son: el desarrollo de los factores humanos, organizacionales y científicos; el desarrollo comercial y las inter-relaciones entre firmas; la incorporación de tecnologías modernas y la generación de innovaciones. Michael Porter ha introducido la idea de que “..una nación es competitiva en aquellas ramas industriales en las cuales las empresas se tornan aptas para innovar rápidamente en la tecnología y en los métodos, dada la existencia de atributos y características nacionales que promuevan dicha aptitud y forjen la capacidad de competir en el mercado internacional” (Porter, M., 1990). Este concepto, mucho más moderno y dinámico, va más allá del desempeño y nos dirige hacia un concepto de competitividad medido por la habilidad de una nación para mantener y aumentar su participación en los mercados internacionales y lograr un crecimiento en el nivel de vida de la población (Gitli y Vargas, 1996).

El principio más utilizado para medir la competitividad es el que se basa en indicadores de desempeño en el mercado. Con estos se evalúa la estructura y evolución de la participación de una nación en los mercados internacionales. Estos indicadores pueden ser complementados con otros tales como cambio tecnológico, salarios y productividad. La eficiencia y eficacia son otras dos variables importantes. O sea que una empresa eficiente debe estar produciendo muy cerca o en la capacidad máxima de producción posible dado la capacidad existente de planta. Y la empresa eficaz será aquella que ha eliminado los problemas o “cuellos de botella” de forma que ha alcanzado una mayor velocidad y capacidad de respuesta ante las solicitudes y cambios.

En otras palabras existen gran cantidad de variables a tomar en cuenta a la hora de definir el término competitividad. Fajnzylber plantea que “.. sobre la capacidad de competencia internacional influyen el ritmo de crecimiento, la disponibilidad de recursos naturales, la existencia de una base empresarial nacional, el acceso al acervo tecnológico mundial, el tipo de inversión extranjera y el conjunto de instrumentos de política: demanda global, política cambiaria, tipo de interés, política arancelaria, promoción de exportaciones, políticas crediticias, mecanismos institucionales para financiamiento de la inversión a mediano plazo, infraestructura tecnológica, de capacitación y de comercialización externa...” (Fajnzylber, 1989).

Al final, la competitividad pareciera ser el resultado de la adaptación de condiciones internas y externas en la producción, las cuales, le permiten mantener e incluso aumentar la participación en el mercado a través del tiempo. La variable de mantenerse a través del tiempo requiere una consideración especial, pues es aquí precisamente donde se debe considerar el ambiente y los recursos naturales. Hasta hace poco, esta consideración se suponía que pertenecía a otras disciplinas diferentes de las ciencias económicas. Sin embargo, en los últimos tiempos se ha tomado mayor conciencia del carácter holístico de los sistemas de producción y de los impactos de ésta en el ambiente. Es así que se han creado regulaciones y nuevos procesos que afectan, o bien apoyan y estimulan la competitividad.

Sin embargo, existen criterios encontrados sobre el efecto positivo o negativo que las consideraciones ambientales pueden tener en la competitividad. Hay quienes afirman que las regulaciones ambientales van en detrimento de la competitividad de las empresas, principalmente por los costos de producción que significan atender regulaciones ambientales, ya sean impuestas por organismos reguladores o autoimpuestas por la misma empresa. De acuerdo a estos autores los casos donde existe aumento de la competitividad mediante esta vía son sólo excepciones y la regla es lo contrario (Palmer, K, Oates, W.E. y Portney, P.R., 1995). Otros autores, como Porter, M. E. y Van der Linde, C. (1995) explican que la competitividad internacional es dinámica y por lo tanto se basa en las innovaciones, y que por lo tanto el diseño de las regulaciones ambientales en general producen innovaciones importantes que producen efectos positivos para la competitividad. Las innovaciones con carácter ambiental pueden convertirse en ventajas competitivas, para los procesos productivos que permitan un uso más eficiente de los recursos y la sostenibilidad de la materia prima en el largo plazo.

La competitividad sostenible debe entenderse entonces como la capacidad de insertar la producción a nivel internacional mediante el empleo de mejor tecnología, un recurso humano más capacitado y la protección del ambiente (Gitli y Vargas, 1996). Igualmente podríamos adoptar la definición muy acertada que se discutió en la Cátedra Víctor Sanabria de la Universidad Nacional, “..entendemos aquí la competitividad, como la capacidad de los empresarios para desenvolverse con éxito en los mercados internacionales, no implica sólo la eficiencia sino también el desarrollo de alta calificación humana y de la cultura nacional propia, dentro de una relación de equilibrio con la naturaleza. Esta estrategia de competitividad, auténtica, en contraposición con la espúrea, se fundamenta en la formación y capacitación humana avanzada y en el uso de alta tecnología, a las que promueve y sustenta. Excluye, por tanto, una producción para la exportación basada en mano de obra barata y explotación de los recursos naturales ”

3. Entorno de la Industria de Aglomerados

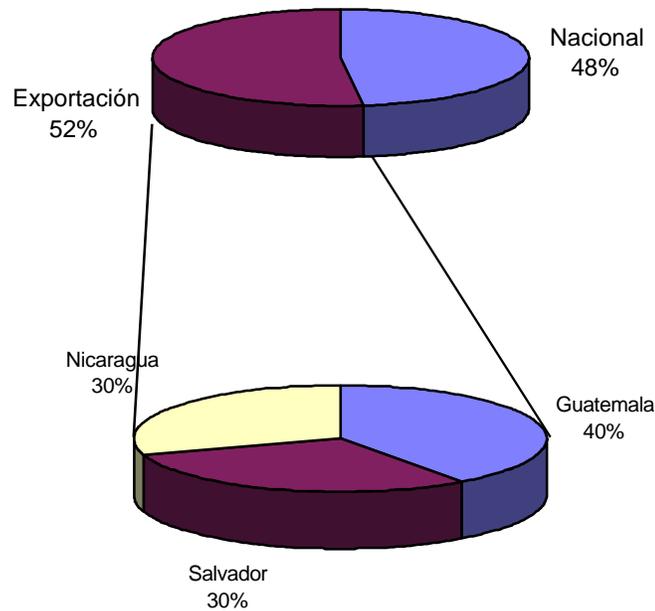
3.1. Entorno Nacional

La industria costarricense de aglomerados, se inició a nivel nacional en 1975, y compete actualmente a nivel internacional en un mercado abierto. A nivel Centroamericano, a pesar de la globalización y la acuerdos internacionales de apertura de mercados para la inversión en Costa Rica, son muy pocas las industrias no costarricenses que participan en dicho mercado. Uno de los objetivos de este trabajo es explicar cómo es que esta industria ha alcanzado el actual nivel de competitividad en Costa Rica y en la región, a pesar de la apertura internacional.

En Costa Rica, el 48% del total de producción es para consumo nacional y el restante 52% es producto de exportación, siendo los países centroamericanos -El Salvador, Nicaragua y Guatemala- los mercados de destino. Por su parte, como se puede observar en el gráfico No.1, Guatemala es el mayor consumidor de los productos de aglomerados procedentes de Costa Rica. Ese país contaba hasta hace poco con varias fábricas nacionales y en la actualidad mantienen la producción en una de ellas.

La demanda de los aglomerados a nivel nacional e internacional esta fuertemente influenciada por uso de estos tableros como insumos en la producción de muebles y en el sector de la construcción de vivienda. Estos se han convertido en un buen sustituto de los tableros de madera en bloque en los cielorasos y en las paredes que se utilizan en la división de aposentos de oficinas y casas, principalmente por su bajo costo. Pero además, en la actualidad donde la deforestación ha llegado a grados en el que no hay maderas de las consideradas de buena calidad, a precios cómodos para la mayoría de los consumidores, el aglomerado se convierte en un buen sustituto, especialmente por los enchapes de gran calidad y belleza que se existen ahora.

Gráfico No.1 Costa Rica: Destino de la Producción de Aglomerados -1997-



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la industria de aglomerados

Actualmente, la industria de aglomerado no disfruta de incentivos, subsidios, ni tampoco existen barreras arancelarias o no arancelarias para la importación de dicho producto. De igual manera no hay razón para pensar porque no realizar una gran inversión transnacional mejicana o de otro país como las que existen ahora en este tipo de negocios. Sin embargo, según los registros nacionales existentes no se realizan importaciones de aglomerados y la industria nacional se ha mantenido por más de veinte

Los aglomerados se encuentran entre los principales productos forestales de exportación que existen en Costa Rica. Como puede apreciarse en el Cuadro No.1, éste es el único producto de la madera que junto con las puertas, aparte de aumentar su participación en el mercado entre 1990-1993, sobrepasa los 7 millones de dólares en ese último año. Vale apuntar sin embargo, que el sector forestal es uno de los que menos contribuye de acuerdo con el sistema de cuentas nacionales actual al producto interno bruto del país. Es así que del total de exportaciones nacionales los aglomerados representan tan sólo un 0.38% en 1993, pero si lo vemos como parte de las exportaciones realizadas hacia Centroamérica pasa a representar un 2.28% en el mismo

Cuadro No. 1
**VALOR F.O.B * DE LOS PRODUCTOS FORESTALES
 DE EXPORTACION EN COSTA RICA**

Período: 1990-1993

-en US dólares-

PRODUCTOS	1990	1991	1992	1993	1996
Artesanía	4.260.805	1.077.601	1.418.061	5.805.597	5.487.515
Asientos inodoro	565.704	548.097	405.250	394.284	nd
Aserrín	0	3.048	4.312	0	nd
Bambú	0	0	6.554	163.207	nd
Carretes de madera	194.396	9.021	259.677	0	nd
Madera aglomerada	1.867.460	2.590.700	3.685.657	7.655.400	4.510.843
Madera contrachapada	1.707.908	1.963.898	2.791.712	3.574.740	5.287.655
Madera en lámina	1.078.864	1.042.321	1.109.892	0	nd
Manufacturas	1.360.354	1.700.664	2.226.406	1.768.379	12.197.860
Muebles	5.073.914	4.054.213	3.758.883	1.628.675	2.754.044
Paneles	722	377.576	0	0	nd
Puertas	5.927.621	3.344.876	6.061.229	7.218.885	6.736.431
Madera aserrada	18.987	108.410	846.452	6.231	380.002
TOTAL	22.056.735	16.820.425	22.574.085	28.215.398	28.215.398

* Valor del Producto a exportar en US dólares, incluido hasta el puerto de salida

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Nota: En los años 1994 y 1995 no se realizó la estadística por razones de reorganización del MINAE. En el año 1996 la estadística no se realizó en los asientos inodoro, aserrín, bambú, carretes de madera, madera en lámina y paneles, por lo que aparecen como datos no disponibles (n.d.).

Lamentablemente, en este caso, las estadísticas nacionales no tienen la confiabilidad que deseamos y es necesario incluir cifras provenientes de otras fuentes. De acuerdo con información proveniente de la base de datos FAOSTAT de la Food and Agriculture Organization (FAO) se encuentran registradas importaciones de aglomerados iniciándose en 1992 con 114 mil dólares y hasta 1996 con 1.402 miles de dólares (un millón cuatrocientos dos mil dólares). Además, como se puede observar en el cuadro No. 2, las exportaciones han continuado creciendo hasta alcanzar 8 millones 380 mil dólares en 1996. Todas estas cifras afianzan nuestra afirmación de que, entre los productos de la madera, los aglomerados son uno de los productos más importante para la producción y exportación costarricense.

Cuadro No.2
COSTA RICA: EXPORTACIONES E IMPORTACIONES
DE MADERA AGLOMERADA

De 1990 a 1996.

-miles US de dólares-

Concepto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Importaciones	---	---	114	58	701	734	1.402
Exportaciones	1.867	2.591	3.021	7.655	8.038	8.421	8.380

Fuente: FAOSTAT, FAO, 1998.

Cuadro No.3
COSTA RICA: EXPORTACIONES TOTALES POR DESTINO 1990-1995

-millones de US dólares-

PAIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
TOTAL	1448,2	1597,7	1840,8	1995,3	2242,4	2657,5	2657,5
Centroamérica	184,6	231,4	307,1	335	353,1	428	470,5
Guatemala	52,3	58,6	75,2	85,6	102,7	117	122,2
El Salvador	35,9	43,8	55,5	63	72,8	90,9	94,9
Honduras	18,3	18,7	43,2	51,8	44,9	54,6	64,7
Nicaragua	28,1	56,7	74,5	67,5	67,7	87,3	103,6
Panamá	50	53,6	58,7	67,1	65	78,2	85,1
NAFTA	677,2	715,3	871,6	1012,4	983,3	1070,2	1174,5
Estados Unidos	606,4	658	824,4	947,6	933	1020,3	1069,1
Canadá	56,3	42,1	29,6	36,6	28,5	33,4	53,0
México	14,5	15,2	17,6	28,2	21,8	16,5	53,4
Europa	395,5	370,1	448,6	480,2	618,8	688,8	743,8
Alemania	172,5	158,1	191,5	175,1	203,7	168,8	205,3
Bélgica, Luxemburgo	66	60,1	87,8	125,5	151,7	146,	126,8
Finlandia	12,7	7,4	8,7	7,6	17,2	34,7	16,8
Gran Bretaña	28,5	29,8	23,9	36,9	65,8	100,6	89,7
Italia	62,5	66,4	94,7	86,2	107	127,6	148,9
Países Bajos	43,5	42,1	35,3	42	60,5	87,5	109,7
Suecia	9,8	6,2	6,7	6,9	12,9	23,6	46,6
Otros países	190,9	280,9	213,5	167,7	287,2	470,5	455,6
Japón	15,3	20,3	13,5	12,3	18,2	27,7	36,3
Colombia	2,9	3,5	6,8	9,3	10,8	16,5	19,8
Venezuela	2,3	4,2	7,6	12,4	9,1	14,5	11,0
Otros	170,4	252,9	185,6	133,7	249,1	411,8	388,5

Fuente: Banco Central de C. R.

La participación del aglomerado en la producción nacional de Costa Rica no sólo es representativo por el monto en dólares generado por sus exportaciones sino también por la cantidad de madera -en metros cúbicos- que dicha industria utiliza. Si observamos los Cuadros No. 4 y 5, lo mismo que el Gráfico No.2 el volumen de madera utilizada en el año 1993 en la industria del aglomerado representa un 56% del total de productos forestales exportados en ese año. Esta cantidad es sumamente representativa, especialmente cuando consideramos que se trata de madera que en su mayoría iba a ser desechada y que al utilizarse de esta forma se contribuye a reducir el impacto ambiental que la deforestación produce y se apoya de alguna manera el mantenimiento de las plantaciones forestales con el pago parcial de algunos costos, como se explicará en el apartado 4.1. de la materia prima.

De los cuadros No.4 y 5 también podemos derivar la tendencia creciente de utilización de madera por parte de la producción de aglomerados. Las exportaciones del período entre 1990-1993 han mantenido una tasa creciente promedio del 20%, lo que significa que nos enfrentamos a niveles importantes crecientes de demanda de la madera por parte de este producto, mientras que es bien conocido que la oferta de madera de la región tiene tendencia a la baja.



Una posible salida ante la eventualidad de la escasez de madera, podría ser la madera proveniente de plantaciones forestales, que si tiene una tendencia creciente. Sin embargo, si tenemos en consideración que el tipo de madera utilizada en la reforestación no son maderas que puedan ser utilizadas en un cien por ciento por esta industria, la situación tiende a agravarse. La no utilización de este tipo de madera es debido a factores de contextura y porosidad de la misma, pero algunas de las maderas reforestadas pueden utilizarse pero con dosificaciones bien bajas para mantener la calidad del producto.

La cadena de distribución de los aglomerados no representa ning la industria. Por el contrario constituye una ventaja adicional para la competitividad internacional. A nivel del país, la comercialización se realiza por medio de ferreterías, almacenes de materiales para construcción y depósitos de madera. En algunos casos esporádicos, sobre todo cuando por alguna razón salieron defectuosos algunos productos en el proceso de producción, se venden al público en general en forma directa. Las ventas al exterior las realiza la empresa directamente, sin intermediarios, con las ferreterías o almacenes de materiales de construcción. El transporte lo provee el comprador, o bien lo subcontrata.

De acuerdo con algunos de los productores, el éxito de la competitividad del aglomerado se debe básicamente al alto nivel de calidad y bajo costo. Sin embargo, a nivel regional (Centroamérica) el mercado existente es pequeño, debido a que, en esos mercados aún se logran conseguir maderas de buena calidad en donde el aglomerado más bien juega un papel de sustituto.

Cuadro No. 4
COSTA RICA: VOLUMEN DE MADERA UTILIZADA EN LOS
PRODUCTOS FORESTALES DE EXPORTACION

Según: Productos
Período: 1990-1993

-en metros cúbicos-

PRODUCTOS	1990	1991	1992	1993
Artesanía	111	108	195	390
Asientos inodoro	543	536	496	473
Aserrín	0	252	255	0
Bambú	0	0	166	268
Carretes de madera	155	12	308	0
Madera aglomerada	8.897	11.392	16.563	17.736
Madera contrachapada	6.772	4.732	6.594	8.540
Madera en lámina	4.865	4.227	3.742	0
Manufacturas	1.028	1.462	1.280	236
Muebles	2.038	1.650	1.830	912
Paneles	2	260	0	0
Puertas	3.396	2.082	3.154	2.688
Madera aserrada	46	364	1.231	46
TOTAL	27.853	27.077	35.814	31.289

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, 1996. Información Estadística Relevante

Cuadro No.5
 COSTA RICA: MADERA UTILIZADA EN LA EXPORTACION
 Según: Productos
 Período: 1990-1993
 -en porcentajes-

PRODUCTOS	1990	1991	1992	1993
Artesanía	0,40	0,40	0,54	1,25
Asientos inodoro	1,95	1,98	1,38	1,51
Aserrín	0,00	0,93	0,71	0,00
Bambú	0,00	0,00	0,46	0,86
Carretes de madera	0,56	0,04	0,86	0,00
Madera aglomerada	31,94	42,07	46,25	56,68
Madera contrachapada	24,31	17,48	18,41	27,29
Madera en lámina	17,47	15,61	10,45	0,00
Manufacturas	3,69	5,40	3,57	0,75
Muebles	7,32	6,09	5,11	2,91
Paneles	0,01	0,96	0,00	0,00
Puertas	12,19	7,69	8,81	8,59
Madera aserrada	0,17	1,34	3,44	0,15
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Cálculos con base en el cuadro No. 4.

3.2. Entorno Internacional.

La producción de aglomerados es bastante significativa en los países europeos. Estos han recurrido a la producción y utilización de este producto como sustituto de la madera del bosque, para la fabricación de algunos tipos de muebles y la construcción en general. En el Cuadro No.6 se muestra la fuerte fabricación que existe en prácticamente todos los países Europeos. El país que registra la producción mayor en Europa en 1995 es Alemania con 8 millones 900 mil metros cúbicos de madera utilizada en esta producción; y le sigue Francia con menos de la mitad (3 millones 103 mil metros

Cuadro No.6
Producción de Aglomerado en Europa por país
1991-1995

-en miles de metros cúbicos-

País	1991	1992	1993	1994	1995
Austria	1.620	1.562	1.592	1.598	1.640
Bélgica	2.323	2.344	2.424	2.435	2.421
Ciro	20	20	20	20	20
Dinamarca	244	225	232	265	285
Finlandia	385	354	439	477	484
Francia	2.678	2.617	2.610	2.874	3.103
Alemania	7.500	7.450	7.935	8.616	8.900
Grecia	300	330	350	320	338
Italia	3.012	2.255	2.250	2.202	2.450
Noruega	324	311	313	372	389
Polonia		940	1.143	1.291	1.466
Portugal	787	630	575	757	650
Slovenia		201	216	195	294
España	1.713	1.680	1.660	1.730	1.605
Suecia	762	581	597	609	632
Suiza	699	730	689	595	491
Turquía	1.100	1.380	1.375	705	1.080
Gran Bretaña	1.718	1.737	1.756	1.812	2.118
Total	25.185	25.347	26.176	26.873	28.366

Fuente: Elaboración propia con datos de la F.A.O.

A nivel del sub-continente Norte Americano, los Estados Unidos son el mayor productor de aglomerados, con una producción en 1995 de 7.415.000 metros cúbicos y una exportación del 5% de su producción. Aún cuando los Estados Unidos esportaron este producto, también importaron para ese mismo año 1.360.000 metros cúbicos para poder satisfacer su demanda, como se puede observar en el Cuadro No.7.

Estas cifras, de gran dimensión comparadas con las Costarricenses, son de gran importancia por la cercanía de ese mercado con nuestro país y la región Centroamericana. Según La Asociación Nacional de Aglomerados de Estados Unidos (National Particleboard Association of USA), las importaciones de aglomerados de ese país provienen en un 85% de Canadá, un 6% de Europa y otros participaron con un 9%

Cuadro No.7
Producción de Aglomerados en la industria de los Estados Unidos
1991-1995

-en miles de metros cúbicos-

	1991	1992	1993	1994	1995
Producción	6.780	7.207	7.531	7.876	7.415
Importaciones	384	627	926	1.237	1.360
Exportaciones	411	496	381	336	376

Fuente: Asociación Nacional de Aglomerados de Estados Unidos

En Sur América el país que más produce aglomerados es Brasil, con una participación del 47.6% del total de la producción de la región en el año 1993. En orden de importancia le siguen por Chile, Argentina y Venezuela. Pero también se produce en forma importante en Colombia y Ecuador, como se puede comprobar en el Cuadro No.8. La mayoría de las exportaciones de estos países están dirigidas a los mercados Europeos y de nuevo vale apuntar que en algunos mercados, como los de Colombia y Venezuela, no están tan lejos de Centroamérica y podrían exportar hacia nuestros países. En la mayoría de los países suramericanos el número de empresas dedicadas ha esta industria no sobrepasa a 4; excepto Brasil, que posee 8, ubicadas en la zona suroeste del país más específicamente en Paraná y Sao Paulo, según F.A.O. en su libro Anual.

Cuadro No. 8
Producción de Aglomerados en Sur América en 1993

-miles de metros cúbicos-			
PAIS	Producción	Importación	Exportación
Argentina	178	36	3
Brasil	660	1	46
Chile	255	11	33
Colombia	93	1	n.i
Ecuador	84	n.i	n.i
Venezuela	103	1	n.i
TOTAL	1.385	65	92

Fuente: F.A.O Libro Anual, Roma
n.i no indicados

Los países asiáticos también participan de manera importante en la industria del aglomerado a nivel mundial. Su producción se consume en la misma región asiática y sus exportaciones están dirigidas principalmente a Europa. Como podemos apreciar en el Cuadro No.8 el país que mayormente participa en la producción de aglomerados es China, con una participación cercana al 36% del total de la producción del Asia. El mayor volumen de importación lo tiene Korea, quien importa principalmente de los

Cuadro No. 9
Producción de Aglomerados en los Países Asiáticos
1993

-en miles de metros cúbicos-

País	Producción	Exportaciones	Importaciones
China	1.614	17	275
Japón	1.265	2	187
Korea	435	nd.	517
Indonesia	380	248	3
Tailandia	300	122	2
Nueva Zelanda	176	93	1
Malasia	150	20	41
Pakistan	57	nd.	nd.
HonKong	40	7	93
India	32	nd.	1
Singapore	10	3	22
Bhutan	8	nd.	nd.
Philipinas	6	nd.	17
Laos	4	nd.	nd.
Sri Lanka	3	nd.	nd.
Bangladesh	2	nd.	nd.
Mongolia	2	nd.	nd.
Vietnam	2		
Total	4486	--	--

Fuente: F.A.O Roma.

Lo anterior muestra la situación internacional en la cuál se desembuelve la industria del aglomerados costarricenses. Es claro que existen muchos mercados para expandir las exportaciones de la industria costarricense, sin embargo, existe mucha competencia a nivel internacional para lograr introducirse en dichos mercados.

4. La Industria de Aglomerados en Costa Rica

La producción de aglomerados en Costa Rica ha evolucionado hacia la diferenciación de productos terminados en los más de 20 años de existencia que tiene. En la actualidad existen varias presentaciones de tableros que se encuentran en el mercado; ellos son: el aglomerado virgen, con el que se inició originalmente, el aglomerado recubierto con tela plástica PVC, el recubierto con fórmica y el recubierto con melamina.

El aglomerado virgen sirve de insumo en la producción de los demás productos, y se produce en 4, 6, 9, 12, 15 y 17 milímetros de espesor aún cuando existen posibilidades para producir hasta un espesor de 30 milímetros. El proceso de producción de tableros de aglomerados es bastante largo pero también grandemente automatizado. Aunque existe maquinaria de tecnología Alemana y Belga, en Costa Rica se usan principalmente plantas marca Siempelkamp y Bizon (ambas de tecnología Alemana) para la fabricación de tableros. Las plantas para el enchape con melamina, (son de tecnología Alemana) y para las modificaciones hechas al sistema de encolado se ha utilizado la tecnología italiana.

A su vez se cuenta con calderas de tecnología Belga las cuales, al igual que el resto del equipo, son totalmente automatizadas. La caldera es la encargada de llevar a cabo el proceso de calentamiento del aceite térmico, tema que se abarca mas adelante. Dicha caldera es alimentada con los desechos generados por el proceso de producción de tableros de aglomerados, por lo que realmente en la producción de los tableros no se desperdicia absolutamente ningún subproducto, ni existen desechos importantes.

La producción cuenta con la estricta vigilancia de un ingeniero de planta, además de un laboratorio de control de calidad. El periodo laboral es de 24 horas todos los días del año. Los controles se llevan a cabo sólo durante la jornadas diurnas, pero los trabajos ejecutados durante la jornada nocturna son muestreados y chequeados por la mañana del día siguiente.

A continuación una descripción de cada paso del proceso productivo en la producción de tableros de aglomerado. Se iniciará con la materia prima, luego la producción de aglomerado virgen, tercero se hará mención del enchado y finalmente se indicaran cuales son los controles de calidad existentes en la empresa.

4.1. Materia prima

El tipo y origen de la madera que como materia prima que se utiliza en la producción de aglomerados ha cambiado a través del tiempo. Originalmente se utilizaban los desechos de la producción de tableros contrachapados; pero con el aumento de la demanda de aglomerados se aumento el uso de otras fuentes de materia prima, hasta llegar actualmente a diversificar el mercado de insumos de madera, principalmente utilizando desechos de madera, por ejemplo “costillas,” cabos y pedazos de madera de los diferentes aserraderos.

También como parte del proceso productivo y como una forma de asegurar el suministro de suficiente materia prima, se compra a particulares las madera de podas y raleos que realizan en sus plantaciones o bosques de producción maderera. La industria ha establecido un procedimiento que consiste en la compra de ese material de desecho de las fincas, contratando la empresa misma los raleos de montaña, o de plantaciones. Para esto se ha establecido un Departamento de Montaña, encargado de realizar la compra y corta de raleos, para lo cual disponen de mano de obra especializada, camiones para transporte, motosierras y todos los implementos necesarios para realizar el trabajo. Más aún, los dueños de fincas han tomado confianza en su trabajo y solicitan a la industria que les realicen el trabajo respectivo, ahorrándose de esta manera tener que contratar peones, transporte y otros, y más bien recibiendo un pago por la madera de desecho que de otra forma habría tenido que botar.

De igual manera, los aserraderos y particulares venden los desperdicios de madera y leña a la empresa de aglomerados. También se ha institucionalizado la compra de estos desperdicios por peso. Dicho proceso es realizado constantemente y no se deja de comprar a menos que se tengan problemas de almacenamiento en el patio, es decir, que no exista espacio donde guardar la madera comprada. En muy raras ocasiones cuando esto sucede que no superan las dos semanas consecutivas-- se deja de comprar hasta tener espacio suficiente.

Para la fabricación de tableros de aglomerados se recomienda el uso de maderas semiduras. Estas maderas no deben ser de poca densidad, para que absorban cantidades exactas de colas (ni mucha, ni muy poca cola). Las maderas mas utilizadas son: teca (*Tectona grandis*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), cedro (*cedrela odorata*), caobilla, pino, eucalipto, etc y en ocasiones, en proporción mucho menor, leña de café, arboles frutales, entre otros. Estas últimas, se considera que no afectan al producto final pues la cantidad utilizada es muy baja en comparación a las primeras.

En el proceso de producción, además de la madera son utilizados productos químicos importados estos son: cola, parafina, resinas y catalizadores (utilizados en la viruta para

que esta se pegue y sea resistente al agua). Asimismo, se importa de España la melamina que se usa para enchapar los tableros. Agua, bunker y electricidad son los otros tres tipos de insumos necesarios para esta producción. El agua es un insumo importante en la producción de aglomerados, en época lluviosa se capta y almacena en un tanque con capacidad de 600.000 litros, en la estación seca es suministrada por la empresa de servicios públicos municipales. Dentro del proceso se consume el bunker para el calentamiento del aire en el secado y la electricidad en la operación de las plantas.

4.2. Proceso de producción de los tableros de aglomerado

La producción de tableros de aglomerados es bastante delicada y especializada en el uso de tecnología. Para simplificar dicho proceso podríamos dividirlo en siete secciones: molienda, secado, encolado, formado, prensado, lijado y clasificado. La molienda, secado, encolado y lijado son iguales para las dos principales tipos de plantas existentes (Siempelkamp y Bizon), no así la formación y el prensado. A continuación describiremos brevemente cada uno de los procesos de la producción de aglomerados.

a) Molienda

El proceso productivo inicia con la molienda de los trozos de madera para ser convertidos en astillas. Este proceso se realiza en una máquina trituradora, la cual es capaz, en pocos minutos, de astillar la materia prima, incluso lo que se conoce como el corazón de la troza. En esta sección, la mano de obra se utiliza solamente para colocar la madera -utilizándose para ello tractores y montacargas- sobre la banda transportadora que la llevará hasta la máquina trituradora. Una vez pasada la madera por la trituradora y convertida en astillas se inicia lo que podríamos llamar el subproceso de refinamiento de las astillas.

De la trituradora, a la refinadora de astillas, éstas pasan a través de otra banda. El proceso de refinamiento consiste en convertir las astillas en viruta y como un subproducto del proceso se obtiene también polvo de madera; la cual a su vez es utilizado, como se apuntará más adelante, en la fabricación de los tableros.

b) Secado

La segunda etapa es el secado, aquí se trabaja con la viruta y el polvo obtenidos del proceso de molienda. Interviene lo que se conoce como tambor de secado. En el tambor de secado la viruta y el polvo caen y una vez dentro, el secado se inicia con el paso por el tambor de aire caliente a una temperatura aproximada de 400⁰C, mientras el tambor gira sobre si mismo constantemente. El aire se calienta con energía de bunker.

En esta sección la participación de mano de obra es poca y se realiza unicamente dentro de una habitación, con verificando un panel de controles, que entre otros controla la temperatura de la entrada y salida del aire y de la cantidad de viruta que se encuentra dentro. Si por alguna razón, el tambor deja de girar, para evitar incendios, se cierra la compuerta de la entrada del aire y a su vez se abre la del lado contrario, con el fin de que el aire caliente que se encuentra dentro, salga, pues de lo contrario cuando el tambor deja de girar la viruta se incendia. Como puede apreciarse el uso de la mano de obra es poco, pero es sumamente importante y se necesita su presencia las 24 horas del día.

c) Encolado

Al finalizar el procedimiento de secado la viruta y el polvo se encuentran libres de humedad y pasan por medio de conductos separados al siguiente proceso productivo: el encolado. El proceso de encolado se considera como uno de los más importantes dentro de toda la labor de producción de tableros de aglomerados. Para realizarlo se requiere de cola, resinas, parafina, agua y catalizadores.

Al llegar las virutas y el polvo al depósito de la máquina, se les agrega los productos antes mencionados: cola, resinas, parafina, agua y catalizadores. De la calidad de este proceso depende en gran parte del resultado final y la calidad de los tableros. Este proceso se lleva a cabo inyectando por separado en cantidades exactas previamente reguladas, cada uno de los productos químicos (cola, resina, parafina). Los químicos se mezclan con las virutas y alcanzan la consistencia que se está buscando para la elaboración del producto. Hay que destacar que el dispositivo de encolado tiene un sistema de enfriamiento (paredes de refrigeración y conducto de enfriamiento) que funciona con agua a una temperatura aproximada a los 12^o centígrados, así como también el diseño del dispositivo permite que la materia prima (viruta y polvo) entren al proceso siempre en una misma cantidad. Esto último hace que dentro del dispositivo la viruta y el polvo sean encolados con los productos de manera uniforme, con lo que se logra obtener un tablero de aglomerado de excelente calidad. Una vez realizado el paso anterior sigue el prensado.

Vale la pena recalcar que el inyectado por separado de los productos químicos y la caída o entrada del producto en forma uniforme; son adaptaciones realizadas por la misma empresa al equipo ya existente. En este proceso existe poco uso de mano de obra, ya que solamente se chequea con bastante regularidad para no cometer errores-- la cantidad de químicos que están siendo inyectados.

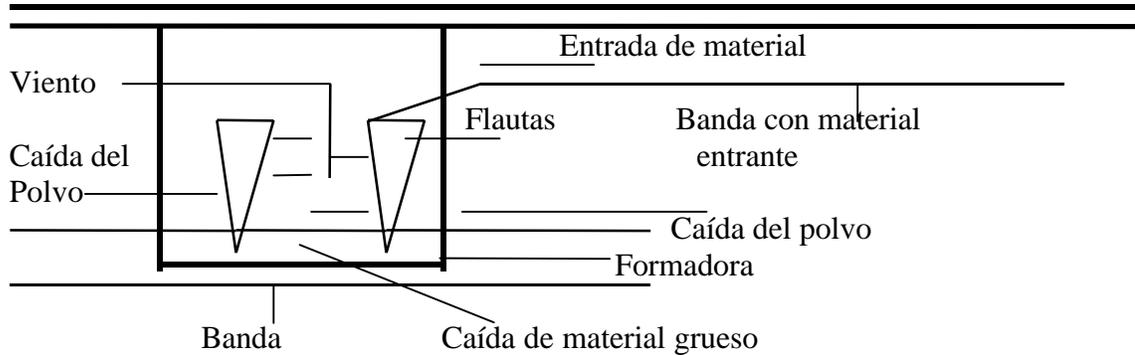
d) Formadora

La formadora hace referencia a la parte del proceso de producción donde se lleva a cabo la formación de "colchones" de material (viruta y polvo) que pasará a la prensa de donde sale el aglomerado. Este proceso difiere en las plantas existentes por lo que se explicarán por separado a continuación:

Formadora Siempelkamp

Esta formadora consta de un equipo que contiene el material y que se encuentra en constante desplazamiento (hacia la izquierda y derecha) sobre una banda de aproximadamente 12 metros de longitud. El equipo que contiene el material tiene dentro unas flautas (funcionan con viento) que distribuyen el material uniformemente conforme se desplaza (ver dibujo 1).

DIBUJO No.1



En dicha banda es depositado el material de la siguiente manera: la formadora pasa sobre la banda depositando polvo, al mismo tiempo, el sistema de flautas permite depositar el material grueso una vez que la parte inicial de la formadora ha depositado el polvo y la parte posterior vuelve a dejar polvo. Resumiendo tenemos una forma que se conoce como colchón con polvo abajo, viruta y polvo encima, y que pasa luego a la prensa. Con dicho proceso se obtiene tableros de 9 a 19 milímetros de espesor.

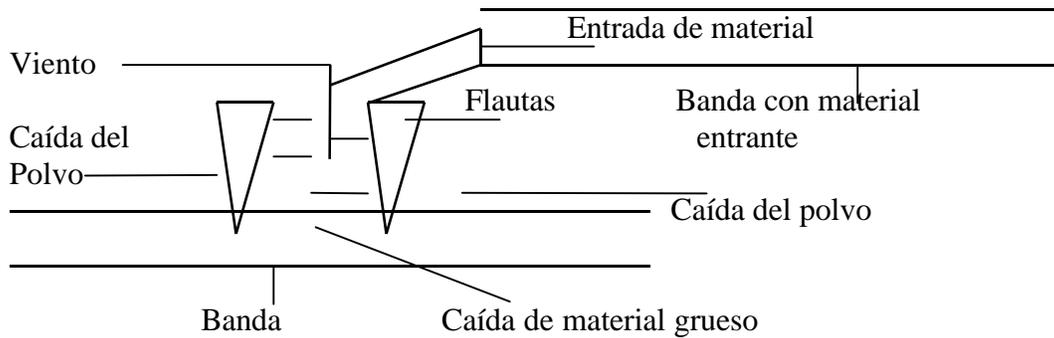
Formadora Bizon

La formadora Bizon consta de un equipo que contiene el material y que se encuentra fijo sobre una banda en movimiento, donde el material es depositado. Al igual que la formadora anterior, esta forma un colchón pero en este caso es sin fin, es decir, el tablero no tiene fin hasta que es cortado, pues el material se deposita constantemente y la banda no se detiene. Esta formadora se utiliza para obtener productos de 4 a 6

En este ejemplo, la formadora consta de lo que se conoce como flautas quienes se encargan de depositar el polvo utilizando para ello viento; y por el centro de la formadora pasa el material grueso (viruta) ver dibujo 2.

Como vemos el material entra por la parte superior con la banda en movimiento de derecha a izquierda. Al pasar por medio de las flautas y con el soplo del viento es dividido en polvo y grueso. El polvo es expulsado hacia ambos lados de las flautas y el grueso como se dijo anteriormente cae al centro. La banda donde cae el material tiene un movimiento de izquierda a derecha, primeramente le cae polvo, conforme continua su movimiento y pasa por el centro de la formadora cae el material grueso, pasando luego al otro extremo de la formadora donde se deposita nuevamente polvo. Ello nos da como resultado un tablero con las tres capas de polvo, viruta y polvo.

DIBUJO No.2



e) Prensado

Prensado Siempelkamp

Luego de que se forma el colchón la banda se desplaza hasta la prensa, a su vez, cae sobre el colchón con una presión de aproximadamente 5.000 libras y una temperatura de aproximada de 185⁰C durante 2 o 3 minutos. La temperatura de la prensa proviene de un aceite térmico que es calentado por la caldera, el cual puede alcanzar temperaturas de hasta 250 grados Centígrados sin problemas. Otro aspecto por mencionar es el hecho de que la prensa al encontrarse sobre el tablero no permite la entrada de oxígeno y con ello se evita el peligro de un incendio.

Luego de transcurrido el tiempo previsto bajo la prensa, el tablero se deja enfriar y se pasa a la cortadora. La cual consiste en 5 sierras y unos pistones que empujan el tablero y lo cortan; obteniéndose 5 tableros de aproximadamente 1.35 metros de ancho por 2 .44 metros de largo, los cuales son llevados a la bodega. Ahi permanecen por un promedio de 7 días para el proceso de fraguado.

Mientras todo el proceso mecánico descrito anteriormente sucede, una persona se encuentra monitoreando todos los detalles del proceso, por medio de un panel de controles (con luces), en una habitación separada, aislada del ruido y con un sistema totalmente computarizado.

Prensado Bizon

En éste caso, no existe una prensa como tal sino que se utiliza lo que se conoce como sistema 'Mende' donde lo que forma es un tablero sin fin. La máquina, como ya se dijo, realiza el depósito del material sobre la banda, esta se desplaza en medio de rodillos que se encuentran en movimiento a una temperatura aproximada, en un primer caso, 160⁰C y en otro, de 195⁰C. De aquí, se obtiene una lámina sin fin la cuál es cortada automáticamente en tableros con las mismas dimensiones que las descritas en el proceso anterior.

El trabajo de la mano de obra, lo mismo que en el caso anterior, consiste en controladores de los rodillos, labor que realizan por medio de otro panel de controles, (en una habitación separada y con un sistema totalmente computarizado). También una vez que el tablero sale prensado se corta automáticamente y se clasifica en el mismo lugar que se estaba, para luego, pasar a la bodega y fraguarlo (al igual que el caso anterior) por aproximadamente 7 días.

f) Lijado

El lijado se hace posterior a la fragua de los tableros, es decir, enfriando y tomando sus propiedades mecánicas como la flexión, tracción, homogeneidad, etc. Es importante decir que este proceso se realiza sólo para el productos de Simpelkamp. Este proceso es sencillo, se trata de que el tablero sea lijado por ambos lados y se ajusten sus medidas. También como parte de este proceso, se realiza la calibración, la cuál consiste en dar al tablero el grosor requerido. Una vez que se realiza el lijado, los tableros pasarán a la clasificación (primera, segunda y tercera calidad) y podrán tener dos posibilidades, una es la venta directa (crudo) y otra es, convertirse en insumo para la producción de tableros laminados con Melamina, PVC o Fórmica. El proceso de la máquina lijadora se trata de dos rodillos con lija por donde van los tableros para ser lijados. El tablero pasa en medio de los dos rodillos y al salir quedan totalmente listos para su clasificación.

La participación de la mano de obra en el proceso consiste en montar los tableros a la banda transportadora que los guiará al lijado; por otro lado, una vez lijados acomodarlos para ser llevados en montacargas a la clasificación manual (con trabajadores de experiencia) y así detectar la calidad del tablero.

4.3. Proceso de producción de tableros de aglomerado laminados

El proceso de elaboración de aglomerados laminados es relativamente más sencillo que el descrito con anterioridad para la producción de tableros de aglomerados. En este proceso se utilizan los tableros obtenidos del proceso anterior, es decir, se toman los tableros terminados o “vírgenes”. Generalmente se utilizan los tableros obtenidos en la planta Siempelkamp, aunque también se pueden utilizar los otros.

En Costa Rica se producen tableros de aglomerados laminados con melamina (principalmente), PVC y fórmica. El proceso difiere de acuerdo al material que se utilice para laminar, la melamina es pegada al tablero por medio de termo-fundición y una prensa caliente. El PVC y la fórmica son encolocados en frío y luego son pegados con rodillos que se encargan de distribuirlos por el tablero. De está forma, se obtiene un tablero forrado con cualquiera de los tres productos mencionados.

Una vez que el producto ha sido enchapado es cortado nuevamente de acuerdo con los requerimientos y solicitudes de los clientes. Para esta tarea se cuenta con otra máquina cortadora (que realiza sólo cortes rectos) que programa el diseño deseado, generalmente en grandes cantidades. De esta manera, por ejemplo, al final después de realizar los cortes solamente se tendrán que armar las piezas.

4.4. Control de calidad

El control de calidad lo lleva a cabo un departamento (laboratorio) que consta de dos funcionarios, un laboratorista y un ayudante. El control consiste en realizar varias pruebas conocidas como destructivas del producto y también pruebas de los químicos. Con estas se comprueba y asegura la calidad del producto y se mantienen los estándares con respecto a las normas de calidad DIN (normas de ingeniería Alemana). Estas normas son reconocidas internacionalmente para productos de alta calidad, y en varios casos la industria costarricense las supera.

Entre las pruebas que se realizan están:

Análisis de viruta: Esta prueba analiza la uniformidad y porcentaje de polvo de la viruta y se realizada en la sección de molienda.

Humedad de viruta y polvo: Esta prueba se realiza en la encoladora; se toma en cuenta la humedad de la viruta y polvo así como la cantidad de cola, catalizador, emulsión y otros químicos utilizados. También se comprueba que la cantidad de los químicos y su esparcimiento sobre la viruta y el polvo sean los adecuadas para obtener un tablero de buena calidad.

Calibración de la prensa: En el proceso de prensado se comprueba la calibración de la prensa y los rodillos.

Análisis de estética: En esta prueba se toman muestras de tableros terminados sin lijar y lijados, en ellos se observa en una primera aproximación la estética del mismo, la cantidad de viruta externa e interna (esto es de suma importancia para mantener la calidad del tablero).

Flexión: En la prueba de flexión se comprueba la resistencia del tablero a través de ejercer presión sobre el mismo y medir en qué momento se rompe.

Hinchamiento: El hinchamiento consiste en insertar una muestra de tablero en agua para comprobar la resistencia a la filtración del agua en el tablero.

La prueba de tracción consiste en pegar la muestra de tablero por ambos lados a un pedazo de madera contrachapada o plywood, luego, son separados mecánicamente con fuerza y medido el nivel de fuerza al que el tablero cede (o se rompe). Según las recomendaciones es muy importante que el tablero se rompa por el centro, como sucede con el producto costarricense.

PH: La prueba de PH mide la viscosidad, tiempo, gel (tiempo de reacción a los químicos) de los químicos utilizados en la fabricación del tablero de aglomerado.

Con todas estas pruebas se trata de obtener un tablero que sea de buena calidad, uniforme y homogéneo. Es importante mencionar que con respecto a las Normas DIN, estas se cumplen a satisfacción e incluso, en muchos puntos están muy por encima de lo solicitado.

5. Innovación y Competitividad en la Industria de Aglomerados en Costa Rica

5.1. Innovaciones

Las innovaciones juegan un papel sumamente importante en el desarrollo de la competitividad de un país, tal es el caso de Costa Rica, o de una rama industrial en particular, como es el caso de los aglomerados. Como se indicó en los apartados anteriores, las innovaciones son entendidas como nuevos inventos o adaptaciones en un proceso o producto logrado a través de la acumulación de conocimiento y a la interrelación de varios agentes. Algunas innovaciones surgen de la experiencia en un proceso productivo y se les llama *innovaciones por especialización*, otras surgen por la *importación y adaptación de tecnología* o conocimiento.

Las innovaciones que se destacan son las que hemos podido catalogar como *innovaciones por especialización* han ayudado en forma importante a la industria costarricense en su posicionamiento en el mercado nacional e internacional. Desde luego, las *innovaciones por adaptación de tecnologías* han contribuido a este objetivo; pero pareciera como trataremos de explicar en este apartado que las innovaciones correspondientes a la especialización son las que principalmente le han dado a la industria costarricense el posicionamiento que tienen en la región.

Las innovaciones tecnológicas adaptadas a la industria costarricense, no tendrían ningún provecho sin el conocimiento adquirido a través de los años **por parte de la industria nacional.** Es decir, la experiencia o especialización junto a las innovaciones tecnológicas conforman un dúo inseparable que le han permitido a la industria de aglomerados su posicionamiento en el mercado y la competitividad de la que goza en la actualidad. **Revisemos algunos** ejemplos de innovaciones:

1. **Modificación del proceso de encolado.** En este ejemplo se puede observar gran complementariedad entre la importación tecnológica y la experiencia en la correcta adaptación y especialización de la maquinaria para el nuevo proceso de encolado para las virutas antes de la formación del tablero. El encolado se llevaba a cabo depositando en el tambor todos los químicos utilizados; lo que implicaba desperdicio de material y en muchas ocasiones no se obtenía la calidad que se deseaba del producto.

La industria invirtió en un nuevo sistema de encolado y con base en su especialización logró realizar cambios en el proceso. La innovación fue lograr el inyectado de los químicos por separado, en las cantidades exactas requeridas, lo cual le permite en la industria mejores estándares de calidad en sus productos y un mejor amarre entre las virutas, dando como resultado una mejor consistencia del producto en general. Estos cambios se pueden comprobar en que han aumentando (**augmentado**) su resistencia a la inflexión y tracción, así como que tienen mayor capacidad de impermeabilización, pues dentro de los químicos se incluyen las resinas como parte del encolado.

La innovación en si misma consiste, como se describió antes, en un cambio en una parte de la tecnología de producción, pero que requirió de las habilidades, destrezas, experiencia de los ingenieros y otros empleados del proceso. Cualquier industria podría importar la tecnología nueva, con los técnicos y demás expertos en la materia, pero no todos tienen el conocimiento sobre las maderas que se utilizan en la industria costarricense, la práctica y las habilidades necesarias para hacer los ajustes requeridos e incorporar la innovación al proceso productivo. En este caso, los ingenieros de planta llegaron a alcanzar un punto clave de conocimiento, mediante prueba y error, hasta llegar a obtener las dosis exactas con que se deben mezclar los químicos y aumentar la calidad del producto y así su competitividad.

Junto al proceso anterior se logró que la cantidad de material (viruta y polvo) que ingresa a la encoladora sea siempre la misma; en el pasado esto no sucedía y ocurría que al ingresar más o menos material, los productos obtenidos no tenían la misma calidad. Vale la pena destacar que esta innovación en el proceso de encolado es considerada por los industriales, como el punto fuerte de la producción del tablero.

Ahora, dada la importancia de esta "receta" de encolado, las proporciones son consideradas decreto de fábrica. Esta innovación se sustenta en el proceso de aprendizaje y la experiencia de varios años de los funcionarios de la empresa y se concreta en la ejecución del cambio en la forma de producción. Una vez más podemos notar que las innovaciones son producto de las interacciones sociales, nacionales e internacionales, así como de la acumulación de aprendizaje a lo largo del tiempo.

2. Otra innovación que la empresa ha realizado, esta también relacionado con importación de tecnología que sirve para conservar la melamina, que como se había explicado antes es la materia prima utilizada en el enchapado del aglomerado. Este producto no se conservaba por largo tiempo en las bodegas de las industrias, ya que se deterioraba enormemente por los niveles de humedad y esto acarrea problemas grandes de importación, incurriendo en costos importantes. En la actualidad se ha logrado mantener la melamina en refrigeración hasta por nueve meses a una temperatura promedio de 150 C y una humedad ambiental de 40%. Este tipo de refrigeración fue una adaptación de otro tipo de fábricas, pues realmente la industria de aglomerados en general no cuenta con refrigeración. Sin embargo, la inversión en la construcción de una nueva cámara de refrigeración permitió ahorros en pagos de transporte, tramitología, bodegaje en aduanas y desalmacenaje en la importación de dicho insumo.

3. El enchape de tableros costarricenses se puede realizar en una sola cara, introduciéndose así una innovación importante. En prácticamente todas las demás fábricas de tableros internacionales el enchapado se realiza por las dos caras para lograr la estabilidad del mismo y evitar que este se "encurve". Los tableros enchapados por una sola cara corren un altísimo riesgo de que se deformen por las temperaturas a que son sometidos y por la presión que ejerce la lámina adherida. Es importante mencionar que dicho cambio es considerado una innovación propiciada por la especialización y que también ayuda en la competitividad por la calidad y productividad. Desde luego esta innovación que parece simple y no utiliza ninguna máquina especial, sino solo

conocimiento incide en la industria transformándose en costos menores, pues se utiliza mucho menos materia prima.

4. Otra de las innovaciones realizadas fue la compra, instalación y adaptación de una caldera. Inicialmente el proceso productivo incluía la utilización de bunker para el calentamiento del aceite térmico utilizado en el proceso de prensado. El uso de bunker traía problemas de contaminación, costos altos, existía mucha pérdida de 50 grados centígrados de calor se tardaba dos horas recuperarlos.

La caldera tampoco existía en la industria de aglomerados. Cuando se compró toda la tecnología de fabricación y aún hoy en día cuando se compra dicha maquinaria –no incluye ninguna caldera. La idea provino de visitas a fabricas de otro tipo de productos donde se utilizaba esta tecnología y se pensó en la posibilidad de adaptarla. En la actualidad se utilizan los desechos de madera, las astillas y el polvo del mismo proceso productivo para su funcionamiento. Otro beneficio aparte de la eliminación de desperdicios y el uso de desechos, fue que se disminuyó en cantidades importantes la pérdida de calor del aceite térmico, el cual, en la actualidad tiene una pérdida máxima de 10 grados centígrados. Además en casos de emergencia, cuando se debe suspender el trabajo, con la caldera la pérdida de 50 grados centígrados se han recuperado en tan sólo 15 minutos.

Con todos estos cambios, producto de la incorporación de la caldera se logró disminuir los costos de producción, principalmente en lo referente al pago de energía eléctrica. Como se puede observar en el cuadro No. 9 aún así aproximadamente un 35% de los gastos corrientes (sin incluir materia prima) corresponden al pago de la electricidad. Además, como se apuntó antes, no sólo repercute en los costos sino también en la calidad del producto que se obtiene, en la disminución de los desechos, en el ahorro energético. Lo único que queda este nuevo proceso es la acumulación de cenizas, pero estas se aprovechan como abono orgánico.

Cuadro No. 9
Gastos corrientes más importantes de una empresa de aglomerados
-en porcentajes-

Concepto	Porcentaje
Electricidad	35
Agua	1
Salarios	43
Cargas Sociales	21
Total	100

Fuente: Elaboración propia con información suministrada en entrevistas.

5. Dado que el proceso productivo se requiere de mucha agua, en el enfriamiento, en el encolado y también para apagar conatos de incendio (que se suceden en promedio una vez al mes), la industria costarricense innovó aprovechando las aguas llovidas. Para ello, invitó en la construcción de un tanque de captación de agua llovida que como fue mencionado con anterioridad tiene una capacidad de 6.000 litros. Al igual que las otras innovaciones ésta tiene su repercusión en la baja de costos y la seguridad de contar siempre con agua suficiente.

6. Actualmente se está desarrollando la idea de incorporar una nueva innovación a la industria de aglomerados. Con ella el proceso de formación será cambiado, logrando disminuir los desperdicios y una mejor distribución del material para la obtención de mejor calidad del producto final. La planta Bizon, por ejemplo, no solo formará tableros sino también los laminará con melanina de una sola vez, obteniendo 450 tableros laminados en una hora, mientras que en el laminado actual eso se obtiene en aproximadamente 24 horas de trabajo continuo. Lo anterior permitirá una

mejor capacidad de abastecimiento del mercado, calidad del producto, que sin duda, repercutirá positivamente en la competitividad de la industria.

La representación de las cadenas de producción de aglomerados antes y después de las innovaciones en ambos tipos de plantas descritos aquí (llamados X-uno y X-dos en los dibujos), se encuentran representados gráficamente en los anexos.

5.2 Competitividad

La industria de aglomerados costarricense muestra una competitividad alta a nivel nacional e incluso regional centroamericano. Esta situación no sólo se refleja en las estadísticas de producción y exportación, sino también en la hegemonía que ha logrado mantener dicha industria en toda la región durante largo tiempo. Las industrias de los países competidores se han restringido a sus propios mercados o bien a otros en donde puedan competir con mayor facilidad. También es cierto que otros inversionistas podrían invertir y exportar en condiciones similares desde sus propios países o bien desde el mismo Costa Rica. De acuerdo con los productores nacionales “la ventaja es la mejor calidad de nuestro producto y el bajo precio al que lo podemos vender”; sin embargo, después de esta evaluación rápida podríamos apuntar que las innovaciones acumuladas son una enorme cantidad de tiempo para poder copiarlas y superar el umbral de la especialización que ya existe.

La industria ha posicionado fuertemente una marca. Es importante destacar que la industria costarricense fue pionera a nivel centroamericano, y de alguna manera, esto la ha permitido su posicionamiento en el mercado. Esta ventaja comparativa de los aglomerados costarricenses en comparación con otros países se manifiesta también en el reconocimiento internacional de una marca sobre las demás e incluso, en muchos casos se ha sustituido el nombre genérico del producto “aglomerados” por la marca del tablero costarricense.

Entonces la competitividad de esta industria radica en una conjunción de muchos factores. Sería un error considerar un índice único de medición de dicha competitividad, y más bien ilustraremos en lo que sigue una serie de factores importantes para la misma:

1. El conocimiento adquirido y acumulado por la industria a través de la experiencia de 20 años que tiene de estar en el mercado. Esto es de suma importancia porque las innovaciones tecnológicas incorporadas al proceso productivo no funcionarían adecuadamente si no fuese precisamente por el conocimiento adquirido. Ejemplo de ello es el hecho de la innovación realizada en el proceso de encolado explicada en la sección anterior. Este proceso de encolado se realiza por medio de inyectores los cuales tienen una calibración específica de acuerdo a las maderas utilizadas como materia prima. La base para lograr un proceso largo y muy controlado de prueba y error, hasta alcanzar la combinación de las fórmulas y las cantidades exactas, o dicho en otras palabras, la experiencia acumulada.

Por lo tanto, cuando hablamos de innovación en el proceso de encolado hay que agregar que para que dicha tecnología produzca los efectos positivos que esperamos, debe de ir acompañada del conocimiento sobre maderas, su densidad, peso, composición, textura, etc. Lo mismo sucede con el conocimiento que se debe tener sobre los otros productos utilizados. Esto significa que la misma adaptación o innovación tecnológica puede ser hecha en otro país o incluso importarse, pero si no se tiene el conocimiento de nada servirá, más bien podría acarrear problemas de costos muy altos de los productos. Otros adelantos tecnológicos que han surgido a nivel internacional también se han incorporado a la industria nacional, y no se han escatimado esfuerzos en la inversión requerida.

2. Los costos de transporte de la materia prima y la ubicación de la misma son otra fuente de competitividad. Estos costos son relativamente bajos comparados con los de los competidores y la industria de aglomerados costarricense tiene suficiente materia prima a distancias relativamente cortas. Debemos destacar que el costo de transporte de materias primas constituye un componente muy importantes del precio de venta y por lo tanto influyen directamente en el precio de mercado y con ello en la accesibilidad del mismo para el consumidor. En el caso de la madera, existen proveedores muy cercanos que abastecen las necesidades sin problema. Las resinas utilizadas en el proceso de encolado se importan de Trinidad y Tobago por lo que su costo de transporte es inferior al que tendrían que pagar sus competidores Guatemaltecos e incluso Mexicanos, además de que gozan de precios preferenciales por la cantidad y el tiempo de estar comprando.

3. Cercanía de mercados para la venta del producto final. La industria de aglomerados goza de un lugar geográficamente privilegiado que le permite realizar ventas con mucha facilidad y con gran certeza de servicio de entrega. Actualmente, a la industria costarricense le es más barato transportar sus productos a los mercados centroamericanos, que cuenta con aproximadamente 30 millones de personas, que a sus principales competidores Mexicanos y Colombianos.

4. Existe una importante barrera de entrada para los potenciales competidores. Esta barrera la constituyen los costos de inversión inicial. Estos costos (25 millones de dólares aproximadamente) de inversión inicial requerida en la creación de una empresa de producción de aglomerados, es una ventaja muy importante. Pero aunados a ellos está el costo adicional de incorporar los avances tecnológicos que la industria costarricense ya ha creado, mediante el conocimiento adquirido por prueba y error de años de experiencia. Por tanto, más que falta de dinero o capital para competir con esta industria, (incluso esta puede ser un monopolio empresarial) lo que existe es falta del "know how"

a su vez permite un mejor posicionamiento en el mercado y aumento en su competitividad. Aún cuando debemos tener claro que dichas innovaciones van en con la experiencia acumulada y que allí radica en buena parte el secreto de su competitividad. Para el largo plazo la industria posee buenas perspectivas competitivas, pues su experiencia esta aumentando cada día y la madera en bloque disponible para construcción y muebles es mucho más escaza. Cuando la madera escasea el aglomerado se convierte en un buen sustituto en nuestras construcciones, muebles y otros. De esto es consciente la industria costarricense por lo que continúa con planes de cambio tecnológico, y quizás inconscientemente, de innovación.

6. Conclusiones

La competitividad y la innovación de la industria de aglomerados costarricenses, como se trató de demostrar en este documento, se ha logrado mediante la inter-relación de varios factores. Concretamente entre la incorporación y transferencia de tecnologías y el conocimiento acumulado en el sistema de innovación costarricense, que ha permitido adaptar y utilizar apropiadamente dicha tecnología.

A manera de resumen podemos apuntar que las innovaciones han sido de carácter tecnológico, con importación y adaptación y también innovaciones propias. La siguiente podría ser una forma de clasificación de las mismas:

- Sistema de encolado (Alemania)
- Cámara de refrigeración (Bélgica)
- Caldera (Bélgica)

Adaptación tecnológica

- Calibración de inyectores
- Temperatura y humedad
- Estabilización de temperatura

Innovaciones propias

- Recolector de agua llovida
- Laminado del aglomerado por una sola cara

Es claro que para lograr mayor competitividad, la industria ha tenido que invertir suficientes recursos en innovación de tecnología. Pero también ha sido de muchísima importancia el cúmulo de conocimiento adquirido a través del tiempo, no sólo por medio de los procesos normales educativos de los trabajadores del sector y del país, sino también de mucha importancia mediante la experiencia o el “aprender haciendo” (learning by doing) de que tanto hablabamos al inicio del documento en la parte teórica. La innovación tecnológica por si sola no es capaz de aumentar la competitividad de una empresa o industria, sino que necesita del conocimiento acumulado en los seres humanos. Como se describió en el apartado sobre competitividad, mucho de este conocimiento no esta codificado (escrito), sino que es conocimiento tácito en la mente y los cerebros de los trabajadores y en las rutinas de trabajo del proceso productivo.

Es así que las ventajas comparativas con que cuenta la industria se suman a las ventajas comparativas y le permiten a la industria alcanzar en forma exitosa crecimiento y permanencia de sus productos en el mercado. Adicionalmente, la combinación de las innovaciones puramente tecnológicas y la experiencia adquirida en su camino de especialización, han permitido que las innovaciones hayan coadyuvado al aumento de la competitividad creando de esta manera ventajas competitivas importantes.

Entre las ventajas comparativas más destacadas podemos citar:

- La ubicación de la materia prima
- La cercanía de los mercados de distribución
- Los bajos costos de producción
- Alta inversión inicial de capital (se constituye en barrera para los competidores)

Y entre las ventajas competitivas podríamos mencionar:

- Acumulación de conocimiento
- Adaptación rápida de tecnología con base en la experiencia acumulada
- Producción eficiente (uso óptimo de los recursos)
- Producción eficaz (altamente automatizada) que le permite rapidez y exactitud en la atención de la demanda solicitada
- Permanente control de calidad en cada eslabón de la cadena de producción
- Es amigable con el ambiente y los recursos naturales.

En conclusión, tratando de contestar las preguntas que nos hacíamos en la introducción de este mismo documento, se puede afirmar que una de las lecciones centrales de este trabajo es que la acumulación de conocimiento basada en la inter-acción de los productores y de los productores con los usuarios, más que la investigación formal de un departamento de “investigación y desarrollo” han sido la fuente principal de competitividad de esta industria. Innovaciones de adaptación tecnológica han sido identificadas en la compra y puesta en funcionamiento de las máquinas de producción, de encolado y la de refrigeración de la melanina. Otras innovaciones de tipo especialización también se encontraron en el enchapado, la recolección de agua, la incorporación de una caldera al proceso productivo y en la forma ambientalmente amigable que se realiza la producción. En otras palabras esta es una industria en que el conocimiento se basa principalmente en la acumulación del aprendizaje por la interacción usuario-productor (en relación con el producto) y usuario-supridor (en la compra y adaptación de maquinaria).

De acuerdo con lo anterior, podemos generalizar que la competitividad no sólo depende de la disponibilidad de los factores de producción y de una gran cantidad de capital financiero disponible para iniciar la actividad empresarial; sino del sistema de innovaciones. Por esta razón precisamente, no se deben escatimar esfuerzos en invertir en capacitación y educación a nivel nacional, lo mismo que en el desarrollo y adaptación de tecnología adecuada compatible con objetivos de reducción de desperdicios y cuidado del medio ambiente.

Por último, vale la pena apuntar que también existen algunas limitaciones en la industria, principalmente relacionadas a la planificación de largo plazo. Entre estas, una de las más importantes es que a muy corto plazo se tendrá que enfrentar el problema de abastecimiento de madera. Por lo tanto parece sensato invertir en plantaciones forestales adecuadas, que le permitan a la industria un abastecimiento sostenible y a su vez, se reflejase en el mejoramiento de la calidad del producto, pues se podrían utilizar únicamente los tipos de madera adecuados para mantener, y de ser posible aumentar la calidad del producto. Otro aspecto es la organización interna de la empresa de aglomerados, que aunque hasta el momento ha generado beneficios, podría eventualmente enfrentar problemas si por alguna razón faltara alguno de los principales jefes o cabeza de empresa. En este sentido, se debería aumentar la flexibilidad de la estructura y el movimiento del flujo de información, pero debería igualmente ensayarse la rotación de empleados y la distribución de las cargas en forma proporcional al horario de trabajo y a la unidad o departamento que corresponda.

Literatura Citada

FAO. 1998. Estadísticas de la FAO en el internet.

Gitli, Eduardo y Vargas Leiner, 1992. Análisis de Competitividad de Costa Rica. Heredia, Cosa Rica, CINPE.

Gitli , Eduardo y Vargas, Leiner, 1996. Estado del Arte de la Investigación Competitividad: Costa Rica, El Salvador y Nicaragua. Heredia Costa Rica, CINPE.

IICA, 1996. Comercio Internacional y Ambiente en América Latina y El Caribe. San

Johnson, B. (1992) Institutional Learning. In National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Lundvall, B.A. (Ed.) (1995) London: Pinter Publishers. United Kindom.

Lundvall, B.A. (Ed.) (1995) National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers. United Kindom.

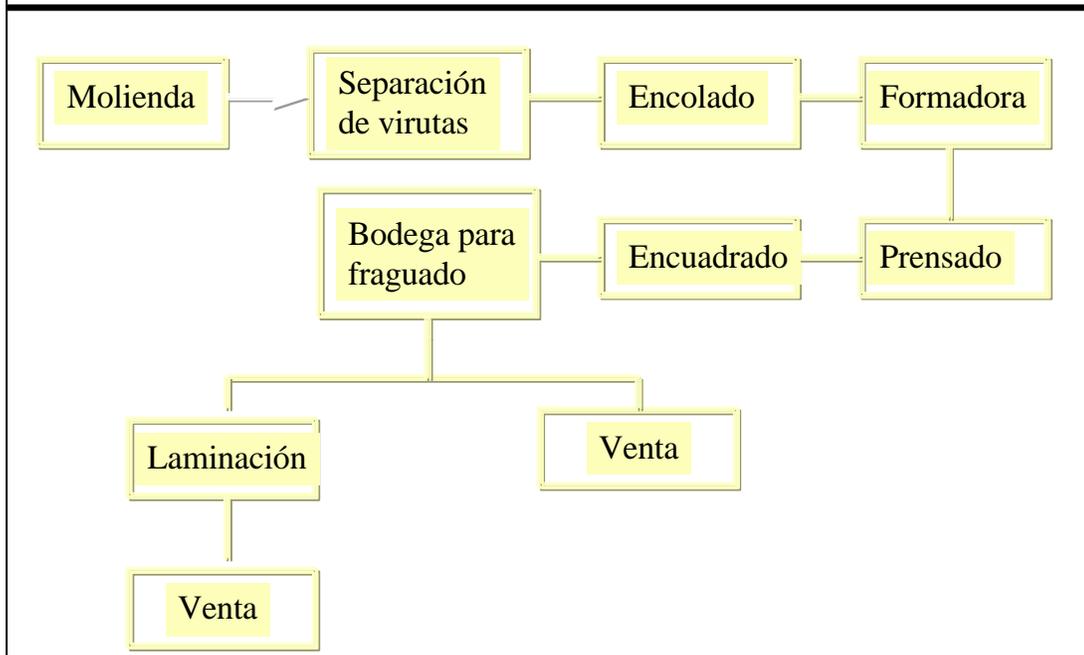
Palmer, K, Oates, W.E. and Portney, P.R. (1995) Tightening Environmental Standards: the benefit-cost or the no-cost paradigm? Journal of Economic Perspectives. Vol. 9, No.4. p. 119-132.

Porter, Michael E. (1990) The Competitive Advantage of Nations. The MacMillan Press. Ltd. London, United Kingdom.

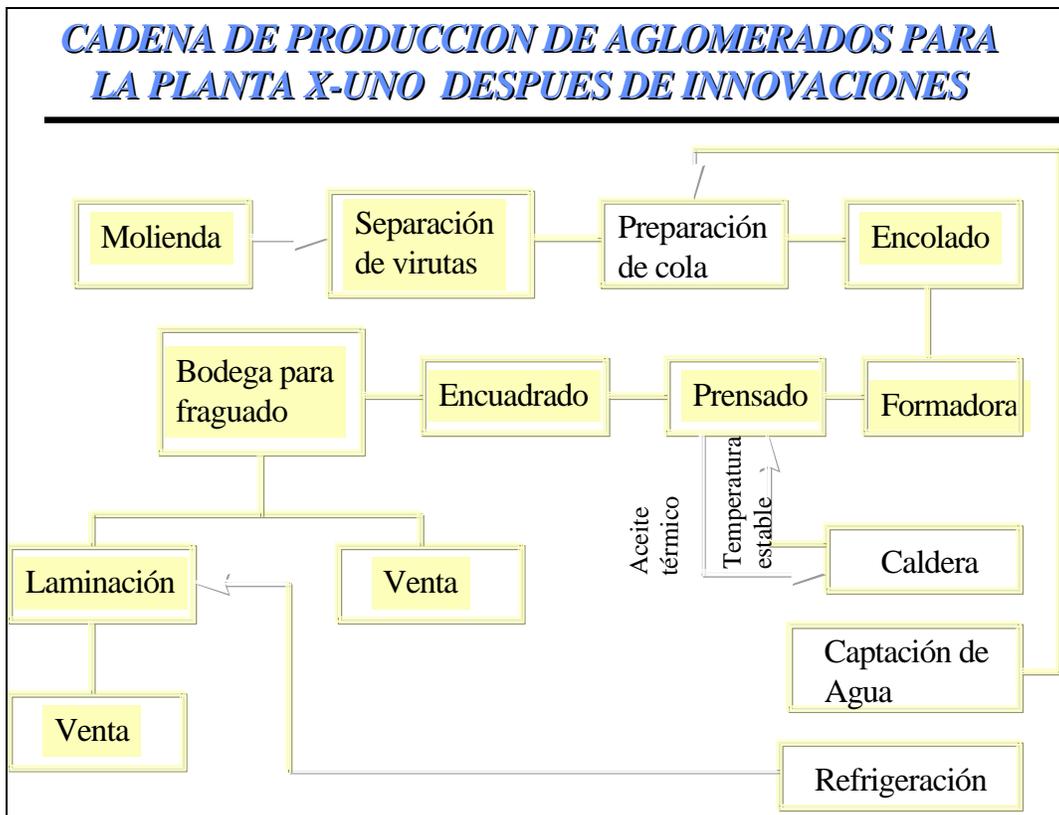
Porter, Michael E. and Van der Linde, Claas. (1995) Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. Journal of Economic Perspectives. Vol. 9, No.4. p.97-118.

ANEXOS

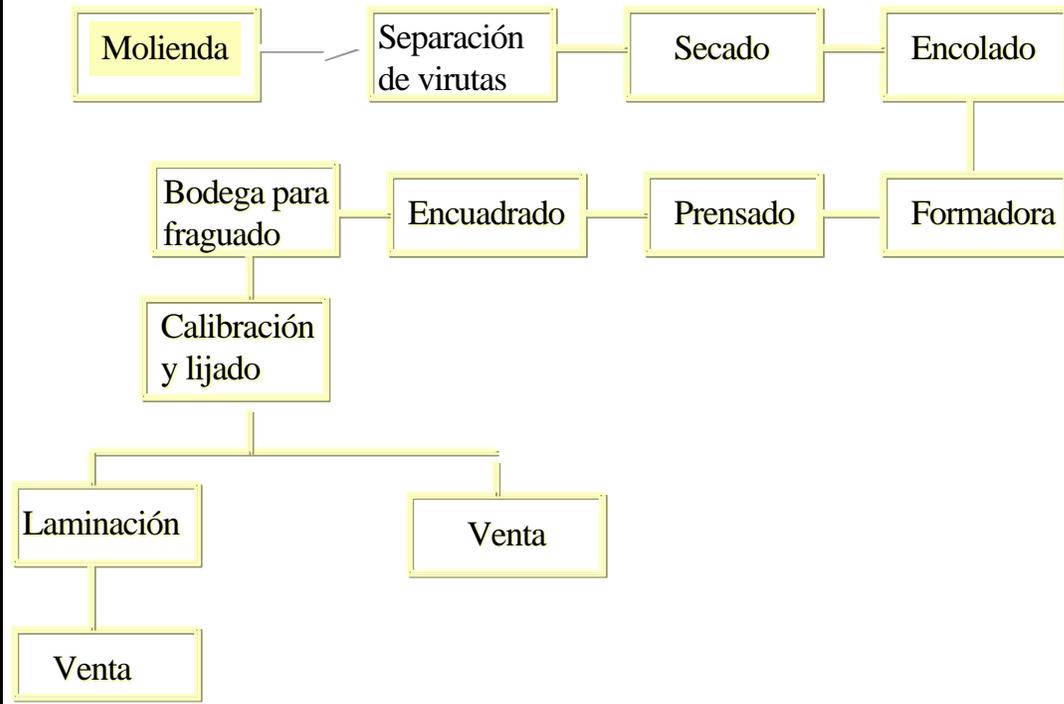
CADENA DE PRODUCCION DE AGLOMERADOS PARA LA PLANTA X-UNO ANTES DE INNOVACIONES



CADENA DE PRODUCCION DE AGLOMERADOS PARA LA PLANTA X-UNO DESPUES DE INNOVACIONES



CADENA DE PRODUCCION DE AGLOMERADOS PARA LA PLANTA X-DOS ANTES DE INNOVACIONES



CADENA DE PRODUCCION DE AGLOMERADOS PARA LA PLANTA X-DOS DESPUES DE INNOVACIONES

