



ISSN: 2254-7630

## LA CAPACITACIÓN COMO ESLABÓN BASE PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DEL TABLERO DE MADERA PLÁSTICA EN CUBA

Dr. C Yonny Martínez López. (1)

Dra. C Máryuri García González. (2)

1. Doctor en Ciencias Forestales. Centro de investigación y Servicios Ambientales. Pinar del Río. Profesor adjunto del Departamento Ingeniería Forestal en la Facultad de Forestal y Agronomía de la Universidad de Pinar del Río. Cuba. Teléfono: 728646. Email: [johnkar@upr.edu.cu](mailto:johnkar@upr.edu.cu)

2. Doctora en Ciencias de la Educación. Profesora del Departamento Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pinar del Río. Cuba. Teléfono: 728646. Email: [maryuri@upr.edu.cu](mailto:maryuri@upr.edu.cu)

### Resumen

Se realiza un análisis partiendo de resultados de investigaciones realizadas para el desarrollo de la industria del tablero en Cuba, que favorece el proceso productivo del tablero de madera plástica que actualmente se produce en nuestro país. Teniendo en cuenta su impacto desde el punto de vista económico y social, así como su incidencia para la protección de medio ambiente ya que para su producción se utilizan residuos de la industria maderera y del plástico. La importancia concedida al proceso de capacitación para el desarrollo del proceso tecnológico de la industria posibilita enriquecer conocimientos actualizados que dan solución a problemas tecnológicos en el proceso productivo del tablero, todo ello en dirección a la preservación de una tecnología muy novedosa y con grandes perspectivas como material para la construcción.

Palabras claves: capacitación – industria - madera plástica

### THE TRAINING LIKE LINK BASES FOR THE PRODUCTIVE PROCESS OF THE BOARD OF PLASTIC WOOD IN CUBA

#### Abstract

Is carried out an analysis leaving of results of investigations carried out for the development of the industry of the board in Cuba that favors the productive process of the plastic wooden board that at the moment takes place in our country. Keeping in mind their impact from the economic and social point of view, as well as their incidence for the environment protection since for their production residuals of the timber industry are used and of the plastic. The importance granted to the training process for the development of the technological process of the industry facilitates to enrich modernized knowledge that they give solution to technological problems in the productive process of the board, everything it in address to the preservation of a very novel technology and with big perspectives like material for the construction.

Key words: training - industry - wood plastic

#### 1.1 GENERALIDADES SOBRE EL PROCESO DE CAPACITACIÓN.

La capacitación significa la preparación de la persona en el cargo. Es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito es preparar, desarrollar e integrar los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno.

La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, produzca resultados de calidad, proporcione excelentes servicios a sus clientes, prevenga y solucione anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización (Rodríguez Anaíz, 2013: 16)

### 1.1.1 Objetivos de la capacitación y desarrollo

Los principales objetivos de la capacitación son:

1. Preparar al personal para la ejecución de las diversas tareas particulares de la industria.
2. Proporcionar oportunidades para el continuo desarrollo personal, no sólo en sus cargos actuales sino también para otras funciones para las cuales la persona puede ser considerada.
3. Cambiar la actitud de las personas, con varias finalidades, entre las cuales están crear un clima más satisfactorio entre los empleados, aumentar su motivación y hacerlos más receptivos a las técnicas de supervisión y gerencia.

### 1.1.2 Pasos del proceso de capacitación

En cualquier industria el adiestramiento, capacitación y desarrollo de los recursos humanos, son considerados factores importantes para el logro de los objetivos y metas proyectadas, ya que un personal que pueda responder de manera efectiva a las distintas necesidades institucionales, desde la operatividad de sus funciones en el cargo que ocupa; beneficia a la organización porque esto crea en el empleado, un compromiso y una responsabilidad institucional, lo que se traduce en un mejor desempeño laboral e identidad. En el gráfico 1 se muestran los pasos a seguir para desarrollar el proceso de capacitación con énfasis en el desarrollo de la industria del tablero para nuestro país.

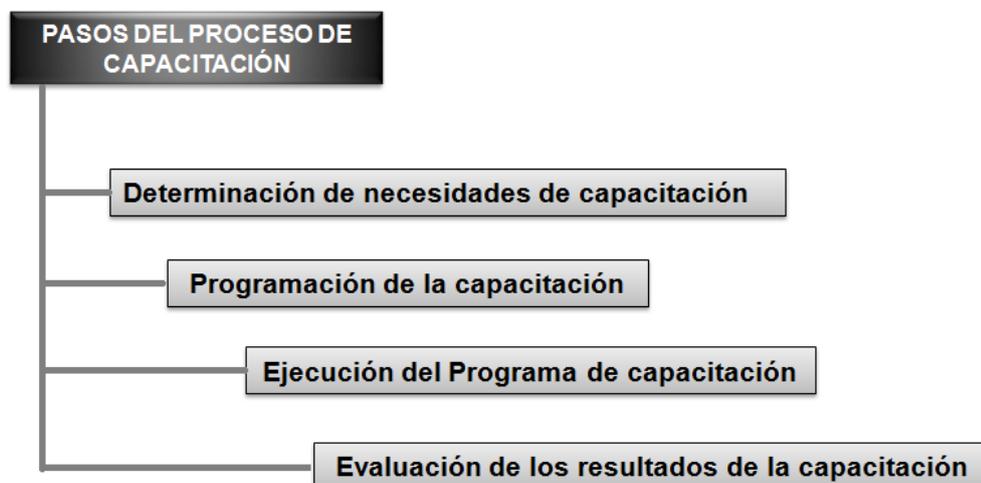


Gráfico 1. Pasos a seguir en el proceso de capacitación.

Fuente: *Elaboración propia*

#### 1.1.2.1 Determinación de necesidades de capacitación

Detectar las necesidades de capacitación permite que la empresa no corra el riesgo de equivocarse al ofrecer una capacitación inadecuada, lo cual redundaría en gastos innecesarios. La actividad de capacitación debe estar fuertemente alineada con los intereses del negocio para ser justificada (Stoner James, 2007: 38). Deben realizarse tres tipos de análisis; estos son:

**Análisis Organizacional:** Es aquél que examina a toda la compañía para determinar en qué área, sección o departamento, se debe llevar a cabo la capacitación. Se debe tomar en cuenta las metas y los planes estratégicos de la organización, así como los resultados de la planeación en recursos humanos (Hargreaves Andy, 2005: 6).

**Análisis de Tareas:** Se analiza la importancia y rendimiento de las tareas del personal que va a incorporarse en las capacitaciones.

**Análisis de la Persona:** Dirigida a los empleados en forma individual. En este análisis se debe comparar el desempeño del empleado con las normas establecidas en la empresa y esta información es obtenida a través de una encuesta.

Dentro de estas necesidades de capacitación es necesario acudir a los medios disponibles para su desarrollo, los cuales se muestran en el gráfico 2.



**Gráfico 2.** Principales medios utilizados para la determinación de necesidades de capacitación.

*Fuente: elaboración propia*

- **Evaluación de desempeño:** Mediante la evaluación de desempeño es posible descubrir no sólo a los empleados que vienen efectuando sus tareas por debajo de un nivel satisfactorio, sino también averiguar qué sectores de la empresa reclaman una atención inmediata de los responsables del entrenamiento.
- **Observación:** Debe ser realizada en el sitio de trabajo y permite verificar donde hay evidencia de trabajo ineficiente, tales como excesivo daño de equipos, atraso con relación al cronograma, pérdida excesiva de materia prima, número acentuado de problemas disciplinarios, alto índice de ausentismo, entre otros.
- **Cuestionarios:** Investigaciones mediante cuestionarios y listas de verificación proporcionan evidencias sobre las necesidades de entrenamiento.
- **Solicitud de supervisores y gerentes:** Cuando la necesidad de entrenamiento apunta a un nivel muy alto, los propios gerentes y supervisores se hacen propensos a solicitar entrenamiento para su personal.
- **Entrevistas con supervisores y gerentes:** Contacto directo con supervisores y gerentes, con respecto a posibles problemas solucionables mediante entrenamiento, por lo general se descubren en las entrevistas con los responsables de diversos sectores.
- **Reuniones interdepartamentales:** Discusiones entre los diferentes departamentos acerca de asuntos concernientes a objetivos empresariales, problemas operacionales, planes para determinados objetivos y otros asuntos administrativos.
- **Examen de empleados:** Prueba de conocimiento del trabajo de los empleados que ejecutan determinadas funciones o tareas.

- **Modificación de trabajo:** Siempre que se introduzcan modificaciones totales o parciales de la rutina de trabajo, se hace necesario el entrenamiento previo de los empleados en los nuevos métodos y procesos de trabajo.
- **Entrevista de salida:** Cuando el empleado va a retirarse de la empresa es el momento más apropiado para conocer su opinión acerca de la empresa y las razones que motivaron su salida. Es posible que salgan a relucir varias diferencias de la organización, susceptibles de correcciones.
- **Análisis de cargos:** El conocimiento y la definición de lo que se quiere en cuanto a aptitudes, conocimientos y capacidad, hace que se puedan preparar programas adecuados de capacitación para desarrollar la capacidad y proveer conocimientos específicos según las tareas, además de formular planes de capacitación concretos y económicos y de adaptar métodos didácticos.

Palmero Peña *et al.* (2012:11) plantean que además de estos medios, existen algunos indicadores de necesidades de capacitación, los cuáles se deben tener en cuenta para el desarrollo del proceso de capacitación. Estos indicadores se pueden observar en el gráfico 3.



**Gráfico 3. Indicadores de necesidades de capacitación.**

*Fuente: elaboración propia*

### 1.1.2.2 Programación de la capacitación

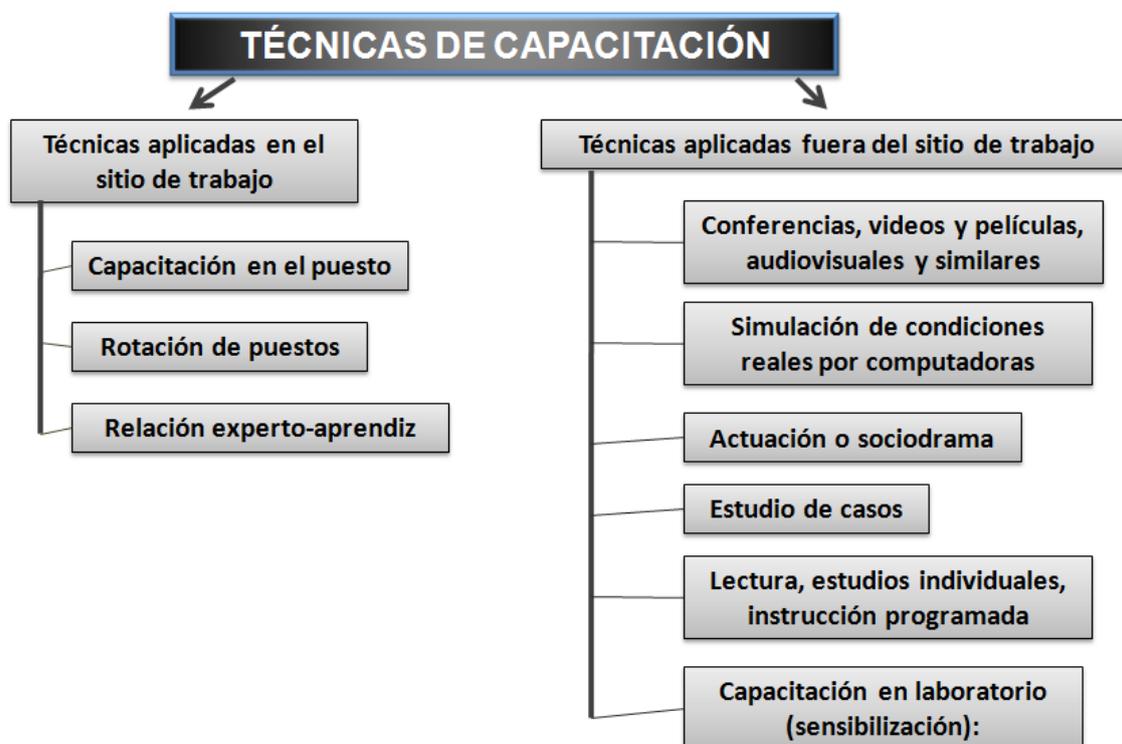
Consiste en la elección y prescripción de los medios de capacitación para sanar las necesidades percibidas. En esta etapa se toman en cuenta los siguientes aspectos:

**Plantación de la capacitación.** La programación de la capacitación exige una planeación que incluye lo siguiente:

- Enfoque de una necesidad específica cada vez.
- Definición clara del objetivo de la capacitación.
- División del trabajo a ser desarrollado, en módulos, paquetes o ciclos.
- Elección de los métodos de capacitación, considerando la tecnología disponible.

- Definición de los recursos necesarios para la implementación de la capacitación, como tipo de entrenador o instructor, recursos audiovisuales, máquinas, equipos o herramientas necesarias, materiales, manuales, entre otros.
- Definición de la población objetivo, es decir, el personal que va a ser capacitado, considerando:
  - Número de personas.
  - Disponibilidad de tiempo.
  - Grado de habilidad, conocimientos y tipos de actitudes.
  - Características personales de comportamiento.
- Local donde se efectuara la capacitación, considerando las alternativas en el puesto de trabajo o fuera del mismo, en la empresa o fuera de ella.
- Época o periodicidad de la capacitación, considerando el horario más oportuno o la ocasión más propicia.
- Cálculo de la relación costo-beneficio del programa.

En el gráfico 4 se muestran las principales técnicas a desarrollar en el proceso de capacitación, estas técnicas constituyen un elemento importante para el aprendizaje eficiente y dinámico para los capacitados, donde ellos serán capaces de llevar a la práctica productiva del tablero de madera plástica.



**Gráfico 4. Técnicas de capacitación**  
 Fuente: *Elaboración propia*

### 1.1.2.3 Ejecución del Programa de capacitación

La capacitación presupone el binomio instructor/aprendiz. Los aprendices son las personas situadas en cualquier nivel jerárquico de la industria y que necesita aprender o mejorar los conocimientos que tienen sobre alguna actividad o trabajo. Los instructores son las personas situadas en cualquier nivel jerárquico, expertos, investigadores o especialistas en determinada actividad o trabajo y que transmiten sus conocimientos de manera organizada a los aprendices (Morin Edgar, 2007: 54).

Cuesta Santos (2004:5) presupone una relación entre instrucción/aprendizaje. La instrucción es la enseñanza organizada de cierta tarea o actividad y el aprendizaje es la incorporación al

comportamiento del individuo de aquello que fue instruido. En el gráfico 5 se muestran los principales factores que intervienen en el proceso de capacitación. Todos estos elementos deben considerarse en función de lograr los objetivos propuestos, que en nuestro caso está dado por el mejoramiento del proceso tecnológico de la industria de madera plástica en el país (Álvarez de Zayas, 2003: 28)

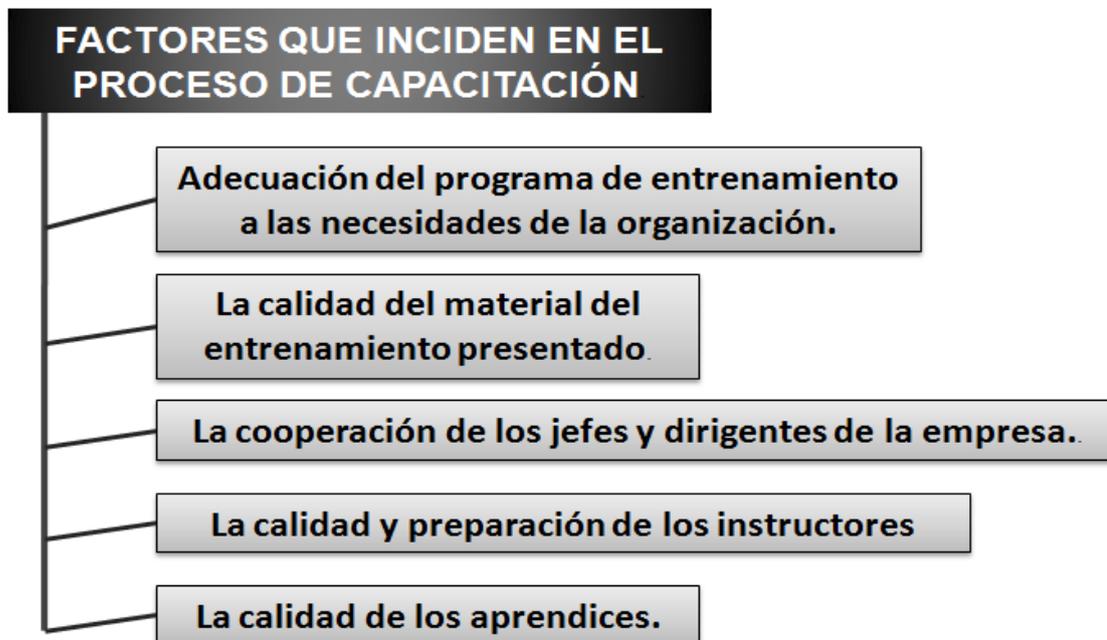


Gráfico 5. Factores que inciden en el proceso de capacitación.

Fuente: elaboración propia

- **Adecuación del programa de entrenamiento a las necesidades de la organización.** La decisión de establecer determinados programas de entrenamiento debe depender de la necesidad de preparar determinados empleados o mejorar el nivel de los empleados disponibles.
- **La calidad del material del entrenamiento presentado.** El material de enseñanza debe ser planeado de manera cuidadosa, con el fin de facilitar la ejecución del entrenamiento.
- **La cooperación de los jefes y dirigentes de la empresa.** El entrenamiento debe hacerse con todo el personal de la empresa, en todos los niveles y funciones. Su mantenimiento implica una cantidad considerable de esfuerzo y de entusiasmo por parte de todos los participantes en la tarea, además de implicar un costo que debe ser considerado como una inversión que capitalizará dividendos a mediano y corto plazo y no como un gasto superficial.
- **La calidad y preparación de los instructores.** El éxito de la ejecución dependerá del interés, del esfuerzo y del entrenamiento de los instructores. Es muy importante el criterio de selección de los instructores, los cuales deberán reunir ciertas cualidades personales, tales como facilidad para las relaciones humanas, motivación por la función, raciocinio, capacidades didácticas, exposición fácil, además del conocimiento de la especialidad.
- **La calidad de los aprendices.** Este aspecto influye de manera sustancial en los resultados del programa de entrenamiento. Los mejores resultados se obtienen con una selección adecuada de los aprendices, en función de la forma y del contenido del programa y de los objetivos del entrenamiento.

#### 1.1.2.4 Evaluación de los resultados de la capacitación.

La Evaluación es un proceso que debe realizarse en distintos momentos, desde el inicio de un Programa de Capacitación, durante y al finalizar dicho programa. Es un proceso sistemático para valorar la efectividad y/o la eficiencia de los esfuerzos de la capacitación. Los datos que se obtienen son útiles para la toma de decisiones y se pueden realizar tres diferentes tipos de evaluación:

**Evaluación de los procesos**, la cual examina los procedimientos y las tareas implicadas en la ejecución de un programa o de una intervención.

**Evaluación de los impactos**, es más cabal y se centra en los resultados de largo alcance del Programa o en los cambios o mejoras al estado de la actividad.

**Evaluación de los resultados**, se usa para obtener datos descriptivos en un proyecto o programa y para documentar los resultados a corto plazo.

### 1.1.3 BENEFICIOS DE LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO

#### Beneficios para la industria:

- Mejora el conocimiento del puesto a todos los niveles.
- Eleva la moral de la fuerza de trabajo.
- Ayuda al personal a identificarse con los objetivos de la industria.
- Mejora la relación jefes-subordinados.
- Es un auxiliar para la comprensión y adopción de políticas.
- Se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo con vistas a la promoción.
- Contribuye a la formación de líderes y dirigentes.
- Incrementa la productividad y calidad del trabajo.
- Ayuda a mantener bajos los costos.
- Elimina los costos de recurrir a consultores externos.

#### Beneficios para el trabajador que repercuten favorablemente en la industria:

- Ayuda a la persona en la solución de problemas y en la toma de decisiones.
- Aumenta la confianza, la posición asertiva y el desarrollo.
- Forja líderes y mejora las aptitudes comunicativas.
- Sube el nivel de satisfacción con el puesto.
- Permite el logro de metas individuales.
- Elimina los temores a la incompetencia o la ignorancia individual.

#### Beneficios en relaciones humanas, relaciones internas y externas, y adopción de políticas:

- Mejora la comunicación entre grupos y entre individuos.
- Ayuda en la orientación de nuevos empleados.
- Proporciona información sobre disposiciones oficiales.
- Hace viables las políticas de la industria.
- Proporciona una buena atmósfera para el aprendizaje.
- Convierte a la industria en un entorno de mejor calidad para trabajar.

### 1.2 GENERALIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL TABLERO DE MADERA PLÁSTICA

Los tableros son productos forestales obtenidos mediante el encolado y prensado de listones, chapas, virutas, partículas o fibras de madera AITIM (2011), existen además términos similares como composite, aglomerado y paneles. Según Chan Shing *et al.* (2004: 38) uno de los objetivos en la utilización de los tableros es aprovechar maderas de baja calidad, de pequeñas dimensiones o residuos resultantes de ellas.

Existen solo dos clasificaciones para tableros de madera plástica en el mundo, dentro de las cuales se establecen la *Plastic lumber*, determinada por contener en su composición un 100% de plástico reciclado obtenido del reciclaje de HDPE (polietileno de alta densidad) y otros materiales termoplásticos. Por su parte, la otra clasificación corresponde a *Wood Plastic Composite (WPC)*, definida por la combinación de restos de madera y plásticos 100% reciclados, correspondiendo a esta última clasificación el tablero de madera plástica desarrollado en esta investigación.

Según Martínez López *et al.* (2012: 12) la fabricación de los plásticos y sus manufacturados entre los que se cuenta el tablero de madera plástica se viene realizando en Cuba desde mediados del año 2009. Para ello se introdujo la tecnología por extrusado de mezclas de plásticos reciclados y de fibras naturales para la producción de paletas plásticas destinadas al transporte de mercancías (figura 1).



**Figura 1. Planta de fabricación del tablero de MP en Cuba.**

*Fuente: empresa Emilio Bárcenas Pier (2009).*

Las fuentes de materia prima para este proceso son los depósitos de aserrín en los patios de los aserraderos, así como la importación de pellet plásticos lo que infiere un alto gasto por este concepto, al igual que los aditivos químicos empleados en el proceso, que actúan como aglomerantes, estabilizadores, antioxidantes y colorantes. Sin embargo, estas atribuciones permiten que los tableros de madera plástica sean un producto muy competitivo con respecto a los tableros convencionales, la madera y otros materiales de la construcción, proporcionando además mayor estabilidad dimensional y requiriendo menos mantenimiento (Martínez López y García González, 2012: 25).

Según Rivera Pérez (2011: 20) la fabricación de tableros de MP ha obtenido muy buenos resultados y aplicación. A pesar de sus beneficios sociales y económicos, se considera un material sustentable y reciclable con magníficas propiedades físicas debido a su alta capacidad de resistencia a agentes externos, condiciones climatológicas, es un sustituto de materiales tradicionales como madera, concreto, plástico inyectado entre otros materiales. Su base primaria es plástico post consumo ó plástico considerado como desecho, el cual se procesa de acuerdo a su densidad, se fusiona y da como producto primario una placa o tablero de diferentes espesores teniendo una vida ilimitada por su resistencia a la intemperie.

### **1.2.1. Propiedades generales.**

La madera plástica no se agrieta, no se astilla, no se oxida, son resistentes a plagas e insectos que atacan la madera. Además son estables a cambios de temperatura ambiental; son inodoros, insípidos, poseen cierto grado de flexibilidad, tienen buena resistencia térmica, y buenas propiedades dieléctricas. Las propiedades pueden variar por ser fabricados con polietilenos reciclados de diversa naturaleza. Tienen buena trabajabilidad, es decir, se corta, se engrapa, se perfora y se le puede incorporar cualquier tipo de herraje.

Este tablero se fabrica aprovechando cualquier tipo de residuos termoplásticos, por lo que adquiere propiedades muy importantes que le proporcionan un deterioro casi imperceptible, manteniéndose en buenas condiciones de uso por muchos años. Además tienen un tiempo de vida superior a la madera

natural, acero y concreto en condiciones de intemperie, de humedad y salinidad, esto le permite llegar más allá de los usos similares de la madera convencional.

Sus dimensiones son de 1,22 m de ancho x 2,44 m de largo como medida universal, el espesor varía desde los 12 mm hasta los 100 mm con un color natural moteado y pueden aplicarse recubrimientos del color de su preferencia al tener características tan especiales, se puede maquinar de múltiples formas por lo que sus aplicaciones son casi infinitas (Peregrina Mora *et al.*, 2011: 44).

### 1.2.2- Propiedades físicas, mecánicas y térmicas.

Este tipo de tablero presenta generalmente una densidad superior a los 960 kg/m<sup>3</sup>, con un nivel de absorción de agua muy bajo que puede oscilar desde los 0,5 hasta 3 %, sin llegar en muchas ocasiones a hincharse. Sus propiedades mecánicas brindan una resistencia muy peculiar, mostrando valores a la compresión entre los 1000 y 1500 kgf, a la flexión estática entre los 110 y 140 kgf y a la tracción perpendicular entre los 240 y 300 kgf. Las propiedades térmicas de temperaturas máximas oscilan desde -75°C hasta 75°C, y un punto de reblandecimiento de 130°C. Las propiedades físicas, mecánicas y térmicas de la madera plástica son de acuerdo al fabricante y pueden variar en función de los tipos de polietileno utilizados (Moya Villablanca *et al.*, 2012: 48)

### 1.2.3- Usos comunes.

Se fabrican productos de madera plástica enfocados a fortalecer la vialidad, estos productos ofrecen ventajas competitivas con los que se elaboran a base de concreto siendo igualmente resistentes. Por otra parte y debido a que son hechos con plásticos, reducen de manera importante los riesgos de accidentes, además de que resulta una alternativa interesante en materia de costos (Gómez Acosta y Acevedo Suarez, 2001: 50). Por lo que pueden emplearse como machuelos o guarniciones, topes para estacionamiento, fantasmas para carreteras y barreras separadoras. Por esta razón se ha dado a la tarea de ofrecer productos hechos de madera plástica que sustituyan los materiales de empaque y embalaje, de ellos destacan: tarimas de carga, tarimas para exportación, pisos para transporte de carga y contenedores (Ngueho Philips *et al.*, 2010: 38). En la figura 2 se muestran algunas de las aplicaciones que pueden tener estos tableros.



**Figura 2. Algunos usos del tablero de MP.**

Fuente: <http://madera-plastica.com>

Otra aplicación está relacionada con la elaboración de materiales con fines ornamentales. Estos productos tienen aspectos favorables que los distinguen como su durabilidad, su eficiencia y su bajo costo y algunos de los más comunes son: jardineras y macetas. También se elaboran productos de madera plástica destinados al sector agropecuario que se viene fortaleciendo a partir de la producción de: postes de cerca e implementos apícolas (colmenas). La vivienda es otro de los campos en que está incursionando la madera plástica. En un momento de restricciones económicas como el que se vive, se presenta esta alternativa de vivienda accesible a cualquier segmento de la población (figura 3).



**Figura 3. Algunos usos de la MP en vivienda**  
 Fuente: <http://madera plástica.com>

Como se puede apreciar los tableros de madera plástica pueden generar una amplia gama de productos encaminados al mercado de los servicios, los cuales tienen gran durabilidad, son fáciles de limpiar y sobre todo, muy económicos.

#### **1.2.4- Beneficios ambientales, económicos y sociales.**

Se contribuye a resolver parcialmente el grave problema que afecta al medio ambiente y a todo su entorno, la acumulación de residuos plásticos que genera una alta contaminación ambiental. Por otro lado, mediante el reciclado se elaboran productos sustitutos de madera, concretos, acero, plástico inyectado. De ahí que no se trata solamente de resolver el problema de los residuos sólidos urbanos, sino que su aprovechamiento sea integral. Los residuos pueden llegar a ser una importante rama de la economía, en aras de resolver un problema de acumulación de ellos, se puede generar una actividad económica que produce importantes fuentes de empleo.

La sociedad juega un papel muy importante, ya que mediante su participación se podrá contar con un entorno equilibrado y fortalecimiento de la economía. En ese sentido, los beneficios alcanzados con el desarrollo de estas acciones tienen un impacto social favorable, ya que ayuda a incrementar la conciencia ecológica de la población y mejorar sus hábitos del uso y consumo racional de los recursos, contribuye a incrementar la cultura de la separación de desechos y del reciclado de materiales, mejorando así las condiciones de vida de las familias, y además contribuye a la conformación de una sociedad mejor informada, con mayor conciencia y compromiso de mantener y mejorar su entorno (Baroulaki Tomson *et al.*, 2006: 40).

### **1.3 NUEVAS TENDENCIAS PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DEL TABLERO**

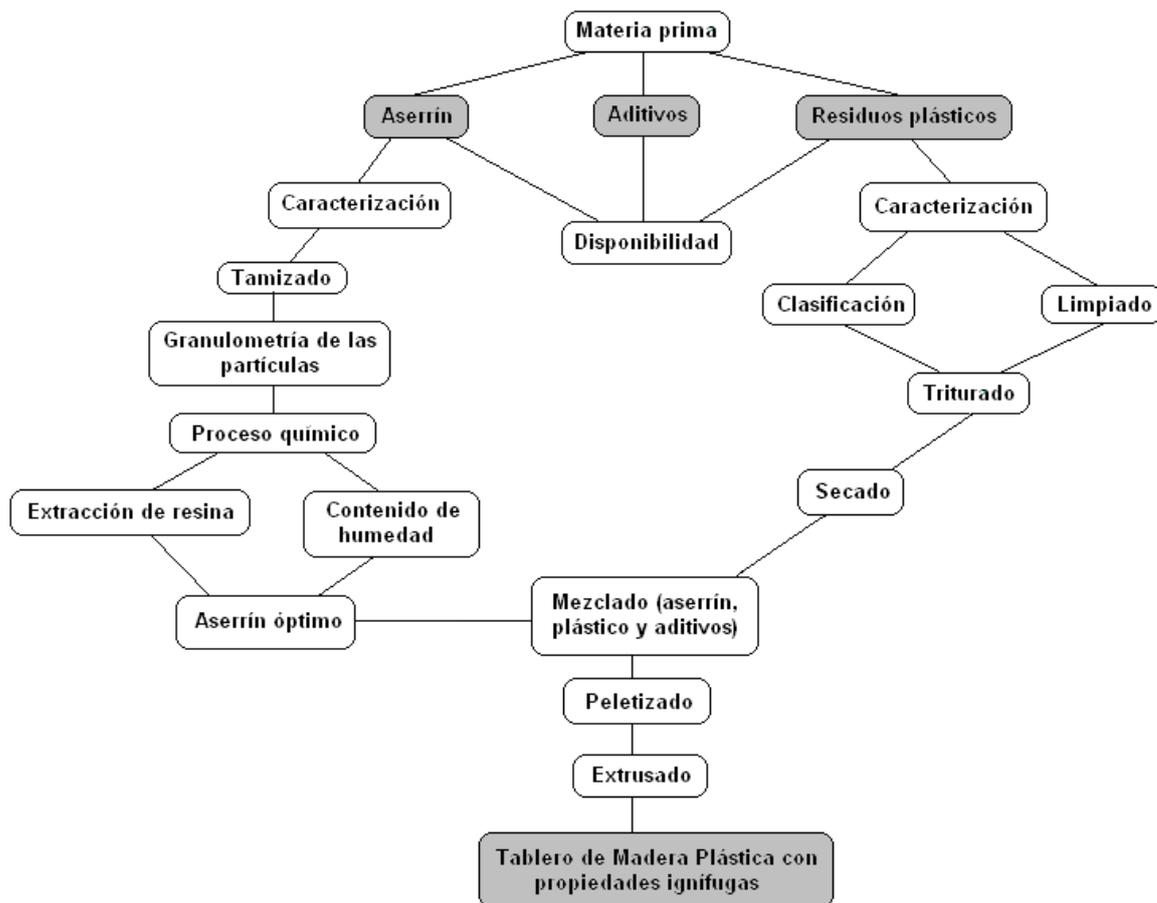
En la figura 4 se puede observar las nuevas tendencias en el proceso tecnológico para la elaboración del tablero de madera plástica, el esquema tecnológico permite valorar paso a paso las actividades a desarrollar para la obtención del tablero. Se realizó con el objetivo de obtener un tablero de buena calidad y que cumpla con las características y propiedades para el cual ha sido diseñado. A partir de la capacitación a los técnicos y especialistas de la industria de este tipo de tablero en Cuba posibilita obtener productos de mayor calidad y con un valor agregado superior a los tableros de madera. El diagrama permitirá mejorar el flujo tecnológico de la producción del tablero, según los tratamientos fijados para cada materia prima, como un elemento fundamental la extracción de resina en la madera, para contribuir a la protección y eficiencia las maquinarias (peletizadora y extrusora).

Otro aspecto importante a considerar es que mediante el tratamiento de los residuos termoplásticos, establecidos en este diagrama permite que el proceso sea más eficiente, contribuyendo de esta forma a sustituir importaciones, mediante el uso de residuos de factura nacional, cuyo tratamiento permitió obtener partículas de aproximadamente 0,70 cm e introducirlos directamente al sistema productivo.

Generalmente para la producción de tableros de madera plástica, las empresas productoras en el mundo utilizan con mayor frecuencia los termoplásticos de PEAD, PEBD y PP que las de PVC y demás, porque requieren menores temperaturas de procesamiento, las que fluctúan entre 170-205 °C (Wolcott James y Englund Tunner, 1999: 24; Clemons Miller, 2002: 47). Estas temperaturas son apropiadas para trabajar con fibras y harinas vegetales, ya que son temperaturas que pueden resistir

las paredes celulares antes de su desnaturalización térmica (Salmen Wilson, 1984: 65; Sjostrom Will, 1993: 21).

En cambio, el PVC y el resto de los termoplásticos requieren temperaturas de procesamiento más elevadas (210 y 250 °C), y los compuestos fabricados con estos termoplásticos requieren además métodos de fabricación especiales que disminuyan el tiempo de exposición de las fibras o harinas vegetales a altas temperaturas (Wolcott James y Englund Turner, 1999: 26; Clemons Miller 2002: 69; Gardner Joseph *et al.*, 2008: 86). Además, los termoplásticos pueden ser reciclados para ser usados como matrices de nuevos compuestos, ya sea en mezclas con fibras o harinas, o con termoplásticos vírgenes (Lucchetta Mike *et al.*, 2006: 46).



**Figura 4. Diagrama de flujo del proceso tecnológico del tablero madera plástica.**  
Fuente: elaboración propia.

A pesar de las condiciones de temperatura requerida por los termoplásticos de PVC, PET y PS, además de la baja disponibilidad de ellos en la provincia, todos formaron parte del tablero obtenido en esta investigación, los que llegaron a fundirse y mezclarse con las partículas de aserrín a partir de la temperatura ajustada por las maquinarias empleadas en el proceso productivo.

La calidad del producto obtenido desde el punto de vista físico-mecánico es similar a la del producto producido en la empresa Emilio Bárcenas Pier que solamente utiliza pellets importados de termoplásticos de alta densidad, por lo que un resultado a destacar es la diversificación de los tipos de termoplásticos a utilizar y la sustitución de importaciones, lo cual abarata el proceso y brinda mayores posibilidades productivas (Poblete Wilson, 2001: 12; Moya Villablanca *et al.*, 2012:42).

### 1.3.1 Nuevas tendencias del proceso de capacitación desde la industria

Con el pasar del tiempo se han venido dando cambios en el mundo industrial para los tableros de madera plástica, producto del crecimiento la preferencia que existe de este material, y del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación; estas condiciones inciden en la estructura interna,

jerarquía de cargos, selección del personal así como también en la metodología para la capacitación del personal.

Por su parte Cuesta Santos y Ramos Díaz (2008:9) plantean que el manejo de las tecnologías de información y comunicación constituyen un elemento fundamental para apoyar, mantener y propiciar el crecimiento o vigencia económica y social de una industria. El desarrollo tecnológico le permite a las industrias acortar distancias y colocar de manera más rápida y efectiva los mejores bienes y servicios que los clientes esperan; lo que se traduce en niveles de competitividad y de productividad para ellas (Fleitas Triana *et al.*, 2009:6).

Por otra parte, además del manejo de la información, el conocimiento es otro pilar fundamental para que se generen respuestas asertivas al cliente, desde la creatividad y la innovación, permitiendo así que la organización se mantenga constantemente actualizada en cuanto al uso de estrategias diseñadas desde los cambios tecnológicos en búsqueda del éxito institucional.

El proceso de innovación en una industria que se sustenta en el paradigma tecnológico, es visto en tres grandes etapas: identificación de una necesidad en el mercado o de una oportunidad tecnológica; adopción y adaptación de la tecnología ya existente y transfiriendo esta tecnología por comercialización o por algún medio institucional (Fajardo Pérez *et al.*, 2010:7).

Se exige en la actualidad industrias que sean capaces de adaptarse de manera rápida a los permanentes cambios y ver que el conocimiento es la opción para solventar las situaciones que se presentan en ellas a través de la innovación tecnológica. Es por esta razón que los departamentos informáticos de las organizaciones, constituyen pilares fundamentales para gestionar estos cambios (Rodríguez Anaíz, 2013: 20)

Algunos aspectos importantes a destacar de las nuevas tecnologías para el desarrollo de recursos humanos son:

- **La organización virtual.** Es un concepto donde la relación entre personas y entre procesos existe, pero no hay una ubicación, un lugar fijo, se da a través de Internet. Se trabaja en base a desarrollo de proyectos, propuestas que van y vienen corregidas, se cumple con una agenda y metas de trabajo de un país a otro, incluso de un continente a otro.
- **Empowerment.** Consiste en una nueva forma de administrar la industria, donde se integran todos los recursos: capital, manufactura, producción, ventas, mercadotecnia, tecnología, equipo y personal; haciendo uso de una comunicación efectiva y eficiente para lograr los objetivos de la industria. *"Empowerment es donde los beneficios óptimos de la tecnología de la información son alcanzados. Los miembros, equipos de trabajo y la organización, tendrán completo acceso y uso de información crítica, poseerán la tecnología, habilidades, responsabilidad, y autoridad para utilizar la información y llevar a cabo el negocio de la organización."* Para implantar el sistema de empowerment en una industria es necesario que haya un cambio en la cultura de trabajo, y para esto es necesario que se aprenda a trabajar en equipo.
- **Teamwork.** Un equipo de trabajo tiene la finalidad de crear nuevos conocimientos sobre los procesos organizativos, sobre los procesos grupales y sobre los procesos personales de cada uno de los miembros del equipo, esto permite al equipo optimizar sus recursos y lograr una mejor calidad del producto como de los procesos. Convertir el trabajo en equipo en un modo de gestión organizacional requiere convicción, fijación de políticas y actitudes proactivas por parte de las personas que trabajan en la industria.

El papel del gerente, en este sentido, es el de liderar el cambio mismo, convirtiéndose en un estratega y un excelente comunicador e inspirador de todos aquellos aspectos que involucren a la industria. El desarrollo de nuevas tecnologías y el auge cada vez mayor de la llamada "revolución de la información", ha propiciado cambios acelerados en las estructuras organizacionales, al mismo tiempo que condiciona un nuevo perfil global para el gerente, en donde sus principales características personales deben incluir una mayor capacidad de adaptación a nuevas circunstancias, una mentalidad internacional y excelentes condiciones de aprendizaje y comunicación, además de contar con principios elementales como ética, honestidad y justicia, cuya valoración es de carácter universal.

Hoy en día, se requiere de una gerencia más participativa y con menos niveles jerárquicos, en donde se produzca un mayor acercamiento de todos los que la integran, con una participación mucho más activa de todo el equipo gerencial en la toma de decisiones y con un énfasis muy particular en equipos decisorios basados en estructuras funcionales por áreas de negocios (Cuesta Santos, 2001:6)

## 1.4 CONCLUSIONES

El proceso de capacitación evaluado va dirigido al perfeccionamiento de técnicos y especialistas del proceso productivo, para que ellos se desempeñen eficientemente en cada una de sus funciones asignadas, amplíen sus conocimientos basados en las nuevas tendencias productivas del tablero de madera plástica, produzcan resultados de calidad, proporcionen excelentes servicios a sus clientes, prevengan y solucionen anticipadamente problemas potenciales dentro de la industria.

Los procesos de capacitación conjuntamente con centros de investigaciones como formador por excelencia contribuyen al perfeccionamiento del proceso tecnológico de la industria del tablero en Cuba, que se nutre de un producto cuyas características le atribuyen mayor calidad y durabilidad que los materiales similares. Viendo el proceso de capacitación como la base fundamental para el mejoramiento del proceso productivo, contribuyendo además a la integración económica-social-ambiental, no de manera aislada, sino integrando cada uno de los elementos circundantes.

El método para la capacitación de carácter investigativo constituye el contenido fundamental y consustancial de la actividad científico-investigativa, que se convierte en el instrumento fundamental para la solución de los problemas que afectan el proceso tecnológico del tablero de madera plástica, basado fundamentalmente en los métodos y técnicas estudiadas que garantizan un mejor aprendizaje.

## 1.4 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas, C. (2003). Pedagogía. Un modelo de formación del hombre. Grupo editorial Kipus. Bolivia.
- Baroulaki Tomson, KO; Pappa Johs, G; Tarantili Roci, PA; Economides Fleita, D; Magoulas Prado, K. (2006). Preparation and study of plastic compounds containing polyolefins and post used newspaper fibers. Composites: Part A 37 : 1613-1625.
- Cuesta Santos, A. (2001). Gestión del conocimiento, de la organización que aprende y de competencias: la era digital. Revista Ingeniería Industrial. Vol. XXII/No. 4. p 6
- Cuesta Santos, A. (2004). Hacia una organización que aprende: una experiencia cubana. Revista Ingeniería Industrial. Vol. XXV/No. 3. p 5
- Cuesta Santos, A; Ramos Díaz, J. (2008). Contribución al diseño de la organización que aprende. Revista Ingeniería Industrial Vol. XXIX/No. 2. p 9.
- Clemons Miller, C. (2002). Wood-plastics composites in the United States. F. Prod. J. 52 (6): 10-18.
- Chan Shing, M; Araujo Durango, O; Azueta Salas, M; Solís Rama, LE. (2004). Tablero de madera de partículas. Artículo de divulgación. Ingeniería 8(3):39-46. Disponible en <http://www.ingenieria.uady.mx/revista/volumen8/tableros.pdf>. Consultado en Octubre de 2010.
- Fajardo Pérez, LA; Hernández Calderin, E; Molina Álvarez, AT. (2010). Consideraciones acerca de una metodología para evaluar el impacto de la capacitación en la ESIB. Revista Ingeniería Industrial Vol. XXXI, No. 1. P 7.
- Fleitas Triana, MS; López Orozco, G; Araneda Fornachiari, GE; Gil Montelongo, MD. (2009). Comunicación en procesos de trabajo. Revista Ingeniería Industrial .Vol. XXX/No. 3. P 6.
- Gardner Joseph, D; Han Teng, Y; Song Tommy, W. (2008). Wood Plastic Composites Technology Trends in Proceedings of the 51st International Convention of Society of Wood Science and Technology. November 10-12, 2008 Concepcion, CHILE. Paper WS-24: 1-6.

- Gómez Costa, M; Acevedo Suarez, J. (2001). Diseño del Servicio al Cliente. Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción. La Habana.p.60
- Hargreaves Andy, H. (2005). “Cuando vivimos en una época de test estandarizados es cuando más se requiere hacer una comunidad de aprendizaje”. En el marco del seminario-taller “Liderazgo en el aula: ¿Realidad o utopía?” organizado por la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica.
- Lucchetta Mike, G; Bariani Paoli, P; Knight Smith, W. (2006). A New Approach to the Optimization of Blends Composition in Injection Moulding of Recycled Polymers. Annals of the CIRP, 55(1): 1-4.
- Martínez López, Y; Fernández Hernandez, RR; Álvarez Lazo, H; García Gonzalez, M; Rodríguez Vegas, R. (2012). Perspectivas para la utilización del aserrín en la producción de tableros madera plástica con propiedades ignifugas. Revista Avances. Vol 14(2). 7p.
- Martínez López, Y; García González, M. (2012). Aprovechamiento de los residuos forestales, compilación de autores cubanos. Editorial Académica Española. España. 33-45.
- Moya Villablanca, C. (2011). Compuestos lignocelulosico-plástico obtenidos a partir de harina de Madera o corteza de *Pinus radiata* y polietileno reciclado fabricado mediante moldeo por inyección. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Concepción. Chile. 89p.
- Moya Villablanca, C; Poblete Wilson, H; Valenzuela Duran, L. (2012). Propiedades físicas y mecánicas de compuestos de polietileno reciclado y harinas de corteza y madera de *Pinus radiata* fabricados mediante moldeo por inyección. Revista Maderas, Ciencia y Tecnología. 14(1): 13-29.
- Morín, Edgar. (2007). Los cuatro saberes de la educación. (Versión digital).CECES.
- Ngueho Philips, M; Koubaa Kalli, A; Cloutier Tom, A; Soulounganga Guan, P; Wolcott James, M. (2010). Effect of bark fiber content and size on the mechanical properties of bark/HDPE composites. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing 41: 131-137.
- Palmero Peña, M; Padrón Díaz, M; Rizo Hernández, J E; Tejo Rodríguez, L; Rodríguez Medina, Y; Torres Sucu, C A. (2012). Procedimiento para evaluar el impacto de la capacitación en la Empresa Constructora Integral de Mayabeque. Revista Ingeniería Industrial. ISSN 1815-5936/Vol. XXXIII/No. 3/. 215-225 pp.
- Peregrina Mora, A; Acosta Gomez, M; Gonzalez Garcia, I; Jimenes Vera, R; Gleason Tomas, J. (2011). Madera plástica para la edificación sustentable; una opción en el reciclado de desechos sólidos urbanos en Guadalajara Jalisco México. Edición Especial. Revista de Difusión Científica. 6(1). Disponible en <http://es.scribd.com/doc/49573198/Madera-plastica-para-la-edificacion-sustentable>. Consultado en Octubre de 2013.
- Poblete Wilson, H. (2001). Tableros de Partículas. Chile: Ed. El Kultrún. 177 p.
- Rodríguez Anaíz, M. Especialización en Gerencia, Mención: Sistemas de Información. Disponible en <http://www.oocities.org/es/avrrinf/grh/trabajo3/trabajo3.htm>. Consultado en Mayo del 2013.
- Riviera Pérez, C. (2011). La Madera Plástica. Disponible en <http://www.maderaplastica.co>. 9p. Consultado el 23 de Noviembre de 2011.
- Salmen Wilson, L. (1984). DMA of softwood and hardwood. J. of Material science, 19: 3090-3096.
- Stoner, James. (2007). Administración de Empresas. Quinta edición, Tomo I y II.

- Sjoström Will, E. (1993). *Wood Chemistry*. Academic Press, London. England: 17-378.
- Wolcott James, M.; Englund Tunner, K. (1999). A Technology Review of Wood Plastic Composites. In *Proceeding 33th Int. Particleboard Composites Material Symposium*, April 13-15: 1-14. Madison, USA.