

Atributos del diseño para el proceso de transformación y uso de la fibra natural amazónica de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) en el desarrollo de productos semi-industriales

ATTRIBUTES OF THE DESIGN FOR THE TRANSFORMATION PROCESS AND USE OF THE AMAZON NATURAL FIBER OF TUCUMÃ-I (*ASTROCARYUM ACAULE*) IN THE DEVELOPMENT OF SEMI-INDUSTRIAL PRODUCT

Artículo recibido el 21 de febrero y aprobado el 1 de abril de 2011.

Iconofacto • Vol. 7, Nº 9 / Páginas 57 - 75 / Medellín-Colombia / Julio - Diciembre 2011

Karla Mazarelo Maciel Pacheco. Maestra en Ciencias Forestales y Ambientales, diseñadora industrial y profesora de la Universidad Federal de Amazonas (UFAM), Manaus, Brasil. Actualmente participa en el Grupo de Investigación en Diseño Industrial y estudia el Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. Correo electrónico: karlamazarelo@hotmail.com.

Bernabé Hernandis Ortuño. Doctor en Ingeniería Industrial, ingeniero industrial, profesor y director del programa del Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. Correo electrónico: bhernand@degi.upv.es.

Ires Paula de Andrade Miranda. Doctora en Ciencias Biológicas del Instituto Nacional de Pesquisas de la Amazonía (INPA) y del Museo Nacional de Historia Natural de París (CNRS). Bióloga, especialista en Palmeras Nativas de la Amazonía e investigadora titular del Instituto Nacional de Pesquisas de la Amazonía (INPA), Brasil. Correo electrónico: ires@inpa.gov.br.

Susana Paixão Pereira Mestre Barradas. Maestra en Diseño, Gestión y Desarrollo de Nuevos Productos, diseñadora industrial y profesora de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. Actualmente participa en el Grupo de Investigación en Diseño Industrial y estudia el Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Correo electrónico: supaipe@upvnet.upv.es.

Traducción del portugués al español: Augusto Solórzano.

RESUMEN: considerando el diseño como una actividad proyectual para las soluciones originales de los productos, a partir de un análisis de los elementos relacionados con su función, el uso de los materiales, las diversas tecnologías, su productividad, los aspectos ambientales y de sostenibilidad, y mediante la conversión de valores a través de atributos medibles en forma de innovaciones, el presente artículo presenta un análisis sobre los elementos técnico-conceptuales del diseño para la transformación y el uso de la fibra tucumã-i (*Astrocaryum acaule*), en el desarrollo de productos semi-industriales, conforme a la opinión de algunos especialistas en las áreas relacionadas con el tema. Los resultados resaltan la importancia de los aspectos formales, funcionales y ergonómicos (mostrándose prioritarios estos últimos) en la planificación de las acciones de nuevos recursos naturales en el mercado, y destacan la innovación y el diferencial ofrecido por ellos.

PALABRAS CLAVE: diseño, fibra vegetal amazónica, proceso semi-industrial, producto, atribución de valores.

1. INTRODUCCIÓN

Entre las fibras naturales provenientes de las palmeras amazónicas encontramos la fibra de tucum, originada por los géneros *Astrocaryum* sp y/o *Bactris* sp. Esta fibra es considerada uno de los recursos más empleados en la cadena de productos artesanales (Souza *et ál.*, 2004). El tucum originado por el género *Astrocaryum* de la especie *acaule*, también es conocido como tucumã-i y está localizado en gran parte en el Alto Río Negro, región norte de Brasil, donde es producido de forma sostenible por las comunidades indígenas y mestizas, consideradas como las mayores conocedoras y consumidoras de la materia prima en aquella área (Maciel, 2008). La comercialización de este recurso natural es hecha a través de la compra y venta de la fibra en su estado natural, o ya transformada en producto artesanal. La actividad es realizada en centros comerciales, ferias y eventos culturales. Los principales mercados alcanzados con la venta de este producto son la capital del Estado de Amazonas (Manaos), algunos estados brasileños y algunos países de América del Norte, América del Sur y Europa (Menezes *et ál.*, 2005).

Las características morfológicas, sociales, económicas y sostenibles observadas durante el proceso de producción artesanal, atribuyen a esa materia prima condiciones favorables para el proceso de adaptación y aplicación industrial, o semi-industrial. Además de eso, otras cualidades identificadas en la fibra, como las señaladas a continuación, posibilitan el alcance de nuevos mercados:

- Las variedades de uso para el seguimiento de productos domésticos y decorativos.
- La facilidad de plantación y cultivo en abundancia en el área de localización.
- Las características tecnológicas compatibles con la utilización textil.
- La producción sostenible.
- El proceso de adaptación simple y fácil de la fibra para el uso en productos.

En vista de lo anterior, este documento, que es parte de un estudio mayor, tiene como objetivo direccionar el análisis de los datos a través del posicionamiento de expertos pertenecientes a las áreas correlacionadas con el tema, para el estudio de la prospección del uso de la fibra de tu-

cumã-i (*Astrocaryum acaule*) en el desarrollo de productos semi-industriales. De esta forma, son propuestos los siguientes objetivos:

- Presentar las etapas de producción de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) para la delimitación del estudio.
- Abordar la interferencia del diseño sobre el uso de las fibras vegetales para la fabricación de productos.
- Observar las consideraciones hechas por los especialistas en relación con los atributos del diseño, identificados para la transformación y el uso de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*), en el desarrollo de productos semi-industriales.
- Posicionar esos atributos de acuerdo con los conceptos de forma, función y ergonomía.
- Identificar cuál de los conceptos es el más preponderante en el contexto estudiado.

2. PROCESO ARTESANAL DE LA FIBRA DE TUCUMÃ-I (ASTROCARYUM ACAULE) PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS

La producción sostenible hecha con la materia prima valoriza la fibra desde el momento de su cultivo. Es durante ese proceso que la función para la cual ella será destinada es definida. La recolección destaca todas las fases necesarias en el proceso de adaptación artesanal para la aplicación en productos (Santos, 2002).

El procedimiento inicia con una plantación simple, sin la ayuda de ninguna tecnología. Todo el *cultivo* es hecho de forma artesanal con base en el conocimiento indígena, teniendo cuidado de no agraderir a la naturaleza. Después del cultivo, los productores esperan a que las palmeras alcancen su desarrollo para proceder con la *recolección*. Luego de que las palmeras comienzan a tener una buena estatura, los productores inician el proceso de *selección*, que es realizado cuando la palmera presenta una altura aproximada de dos metros, así como una buena apariencia, evidenciada en el tono verde oscuro de los follajes.

La *extracción* se lleva a cabo poco después, en todas las ramas de la palma. El corte de la materia prima se calcula a ojo (área del conocimiento indígena), así se garantiza el crecimiento de esa misma rama tres meses después de que haya sido retirada. Después de la extracción de la materia prima, los productores recogen las ramas en las porciones unificadas y las *amarran* en los extremos para transportarlas hasta las comunidades con el fin de comenzar el trabajo del material.

La figura 1 ilustra la escogencia, la extracción y la recolección de la fibra.



01

Figura 1: A. Ejemplo de la selección de la palmera para la realización de la extracción de la fibra; B. Extracción hecha de forma manual, a partir de las ramas de la palmera; C. Ramas unificadas y amarradas para el transporte hasta las comunidades artesanales (fuente de los autores).

Después de la recolección y el transporte de las ramas, estas son entregadas a las comunidades responsables del proceso de *hilatura* de las fibras, realizado manualmente, una a una, conforme al espesor deseado (Figura 2).



02

Figura 2: A. Pequeña cantidad de ramas seleccionadas para proceder con la producción del hilado; B. Proceso de hilatura hecho con una de las ramas seleccionadas; C. Ejemplo de un hilo producido a partir de las ramas de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) (fuente de los autores).

Las ramas desfibradas son organizadas en montículos. Pasan por un proceso de blanqueamiento y son *lavadas* a mano con agua y limón. Posteriormente, las ramas son extendidas en una vara de madera y permanecen allí durante tres días al sol para su *secado* natural. La figura 3 ilustra los montículos hechos con las ramas desfibradas y los procesos de lavado y secado de las fibras.



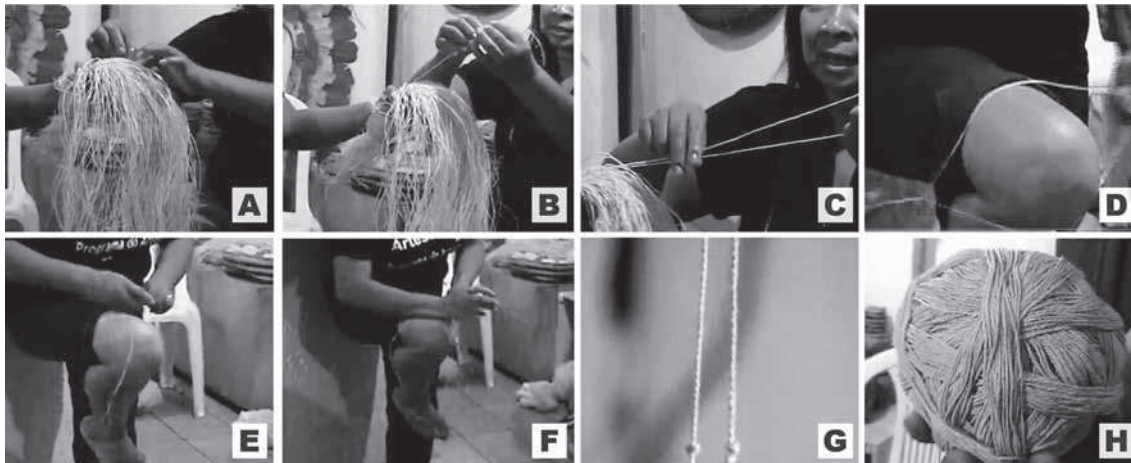
03

Figura 3: A. Ramas desfibradas y organizadas en montículos para el lavado; B. Lavado manual de las fibras con agua y limón; C. Secado de las fibras al sol (fuente de los autores).

Durante la selección de las ramas, los artesanos también escogen algunas cantidades de fibras para *teñirlas naturalmente*, proceso realizado después del secado. Utilizan hojas y frutos de otros vegetales propios de la Amazonía que son idóneos para la producción de colorantes naturales, al ser aplicados a través de técnicas de hervido o de pintura manual. Para que el teñido natural tenga un efecto perfecto y cualifique todavía más la estructura y la apariencia de las fibras, el mismo proceso es repetido dos o tres veces seguidas y al final de la última repetición son agregadas pequeñas porciones de sal para una mejor *fijación de la coloración* aplicada

a la fibra. Después de la fijación del color, las fibras pasan por más de un lavado y, consecuentemente, por más de un secado (Pacheco, 2010).

Concluida la etapa del secado, tanto las fibras *in natura* como aquellas que pasan por un teñido natural son llevadas al proceso de *hilado*, en el cual es seleccionada una tira entre la cantidad de fibras secas, para luego partirla por la mitad e iniciar la extracción de los hilos (Figura 4).



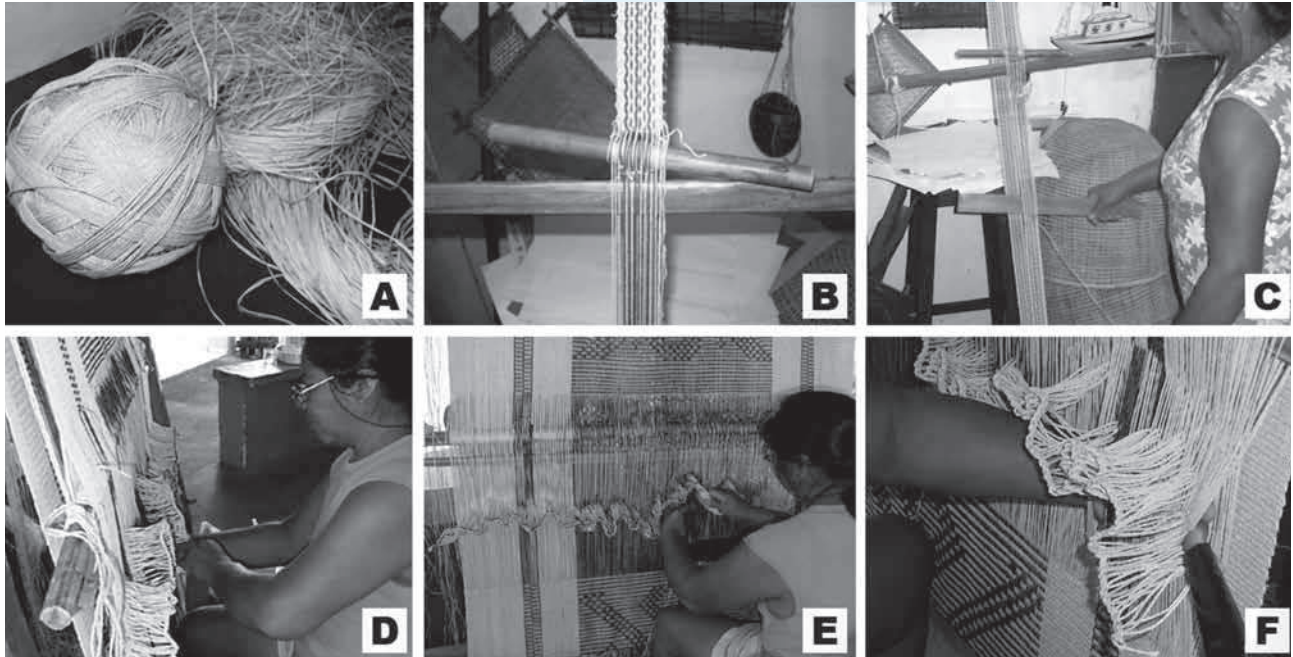
04

Figura 4: A. A partir de un montaje de las fibras lavadas es seleccionada una tira; B. La tira seleccionada es estirada y partida por la mitad; C. Después de la división, la tira se transforma en dos tiras más que son retiradas del resto de la fibra; D. Las fibras son puestas en la pierna de la artesana para el inicio de la creación de hilos de tucum; E. Inicio de la formación del hilo; F. Entrelazamiento de las tiras hasta generar una línea continua; G. Resultado del entrelazamiento de las fibras en forma de hilo; H. Ovillo a partir de los hilos de tucum (fuente de los autores).

Como ilustra la figura 4, el hilo es hecho con dos unidades que se parten de la tira inicial originando dos tiras más, que apoyadas en la pierna del artesano son entrelazadas hasta generar una única línea, dando origen así al hilo de tucum. A partir de dos hilos son producidos los ovillos o madejas, tanto para la comercialización como para el tisaje. Con los hilos producidos, la próxima etapa le compete al *tisaje*, que es hecho con dos conjuntos de hilos (trama y urdimbre). Ambos son entrelazados en un telar manual y van dando origen al tejido de tucum. Cuando el objetivo es producir un tejido con textura más gruesa, se elabora en un telar vertical de mayor tamaño. En la figura 5 podemos ver el proceso de hilado mencionado.

Figura 5: A. Hilos de tucum que van a ser utilizados para el telar; B. Hilos introducidos en el telar manual para la confección del tejido; C. Ajustes de los hilos para proceder con el tejido; D, E y F. Producción del tejido con textura más gruesa en un telar vertical de mayor tamaño (fuente de los autores).

05



Hay ocasiones en que el tisaje también es realizado con las fibras *in natura*, sin que hayan pasado por la transformación de la fibra para el hilo. En las fibras destinadas a este tipo de tejido el proceso de preparación sigue hasta la fase de lavado y secado. Las fases de teñido, fijación del color y de transformación de la fibra en hilo no son ejecutadas. Por lo tanto, el tejido es hecho en un telar pequeño o a mano, entretejiendo las fibras y transformándolas en un tejido plano (Figura 6).



06

Figura 6: A. Telar hecho con fibras in natura de tucum; B. Entrelazado de las fibras para la transformación del tejido; C. Tejido plano confeccionado con las fibras de tucum (fuente de los autores).

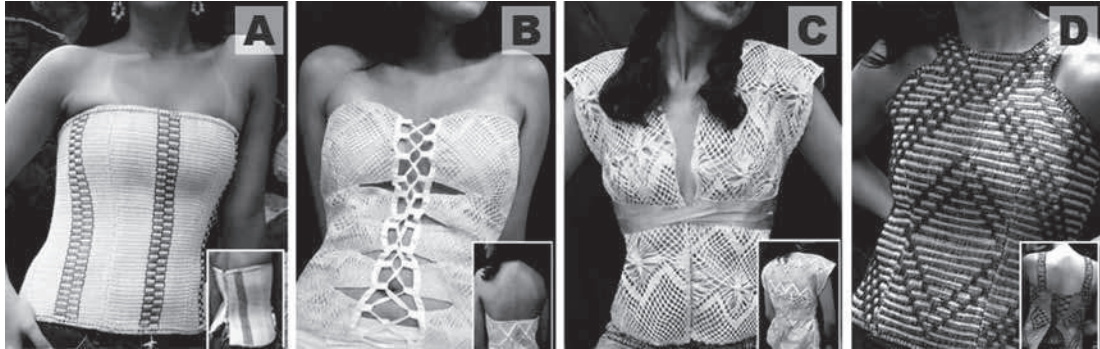
A partir de los tejidos producidos con la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) es desarrollada una gran variedad de productos, como tejidos, centros de mesa, mantas, cestos, bolsas, sombreros, pulseras, collares, cinturones, calzado, entre otros. (Figura 7).



07

Figura 7: A, B, C, D, E, F y G. Ejemplos de algunos de los productos artesanales elaborados a partir de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) (fuente de los autores).

Además del anterior, hay también un experimento mayor que consiste en una prueba realizada con la fabricación del vestuario hecho con la fibra y con los tejidos confeccionados con la misma (Figura 8).



08

Figura 8: A, B, C y D. Piezas de vestuario elaboradas a partir de experimentos hechos con tejidos de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) (fuente de los autores).

Para este experimento, los aspectos morfológicos del vegetal y todas las etapas de su producción artesanal fueron considerados en el momento de la confección de los tejidos de tucum, los cuales hicieron que las piezas de vestuario confeccionadas resultasen en productos diferenciados e innovadores, algo que nunca antes se había practicado con las fibras de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*). Por este motivo y también por la demanda de mercado y por las aplicaciones en productos artesanales, la materia prima viene llamando la atención de muchos turistas ONG (organizaciones no gubernamentales) y de empresas del sector industrial. Es con base en estas informaciones que surge la idea de la realización de un estudio sobre la prospectiva de la transformación y del uso de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) para el desarrollo de productos semi-industriales. Una vez se comprende la realidad de sus aspectos de producción y adaptación –únicamente artesanal–, se advierte que es un procedimiento muy brusco para intentar adaptarlo, en ese primer momento, a un estudio para el proceso industrial.

Por lo tanto, la investigación es, en este caso, una herramienta importante para la gestión y el desarrollo de nuevos productos competitivos, aunque aún no sea una tarea fácil debido al esfuerzo continuo de renovación que exige el mercado a aquellos que se acostumbran a producir los mismos productos durante años y que necesitan ofrecerlos como nuevos y creativos. Sin embargo, esta investigación ayuda a la producción de informaciones, a tomar decisiones, a solucionar problemas y a buscar cada vez más datos relevantes para determinados fines. De este modo, el trabajo se limita al proceso de transformación y uso de la fibra para el desarrollo de productos semi-industriales.

3. DISEÑO Y USO DE MATERIALES NATURALES EN PRODUCTOS

El trabajo de diseño en la transformación de la materia prima en productos y bienes de consumo se muestra como un punto intermedio entre el conocimiento y la producción. Es la directriz de las tendencias de consumo de la sociedad, superpone la función de producto a los aspectos tecnológico, económico y sociocultural; sobre todo, le compete al diseño la racionalización del proceso de producción, así como también la visualización de la eficacia productiva que se deriva del empleo de métodos científicos (Teixeira *et ál.* 2001).

La mejora de nuevas fibras vegetales para la aplicación en productos puede encontrar en el diseño una herramienta de ayuda para el uso de la materia. De esta manera, se pueden trabajar mejor los aspectos funcionales, formales, ergonómicos y tecnológicos del producto final, al tener como base las variables de estudio identificadas a lo largo del proceso. Así, el diseño va convirtiendo tales informaciones en atributos de valor identificados por el mercado y transformados en atributos físicos del producto, con miras a satisfacer necesidades como el confort, la durabilidad y, principalmente, la funcionalidad y el uso.

A medida que las fibras vegetales son utilizadas en productos industriales o semi-industriales, la búsqueda de nuevos nichos aumenta. De esta forma, las técnicas de procesamiento deben ser optimizadas, la mano de obra cualificada y los desafíos más que justificados para que las demandas de mercado, la economía de procesos y la tecnología que son esenciales en la utilización de esas fibras alcancen su pleno potencial.

La investigación sistemática en diseño puede demostrar que su resultado es un producto tangible de diseño. Ella es interactiva y solo puede ser eficaz si es un proceso constante que vuelve al problema, lo analiza nuevamente y sintetiza soluciones (Swann, 2002).

En este contexto, el levantamiento de las informaciones sintetizadas por el diseño podrá beneficiar el uso de nuevos materiales, la fabricación de

El trabajo de diseño en la transformación de la materia prima en productos y bienes de consumo se muestra como un punto intermedio entre el conocimiento y la producción.

los productos, la mejora de servicios y el cambio para un sistema más eficaz en la producción de estos. Crear productos de éxito es importante (si no lo más importante) para invertir en el proyecto del proceso de concepción del propio producto (Buxton, 2007).

En otras palabras, el éxito de los nuevos productos necesita de una planificación que esté directamente relacionada con conceptos y características que despierten una actitud diferente en el consumidor en lo concerniente al producto. Así, el resultado de la investigación en diseño pasa a existir como *input*, generando más informaciones, una vez que el diseño tangible traiga consigo valores intangibles que formen los conceptos del producto final (Santos 2000).

4. METODOLOGÍA

La investigación fue de carácter descriptivo, exploratoria y explicativa; utilizó técnicas cuantitativas y cualitativas basadas en una investigación bibliográfica y documental (Gil, 2002). Para la recolección de datos fue aplicada en profundidad una entrevista a once especialistas de las áreas de diseño de producto, ingeniería forestal y ambiental, ingeniería textil, ingeniería de producción, ingeniería química, economía de mercado y gestión de productos.

La técnica exploró el posicionamiento y las perspectivas que los profesionales tenían sobre la propuesta del estudio; aquí la metodología no-estructurada se convierte en una herramienta directa para obtener informaciones y puede ser aplicada por cada persona de forma individual (Malhotra, 2006).

La técnica fue aplicada durante tres meses e inició en el mes de agosto de 2010, a través de un formulario preparado y enviado a los informantes por correo electrónico junto con una nota anexa que explicaba la naturaleza de la investigación.

El documento presentó 24 preguntas y fue elaborado a partir de temas relevantes registrados en la literatura. Sin embargo, para esta publicación, fueron explorados los resultados de cinco preguntas del guión, en consonancia con los objetivos del artículo, focalizando los siguientes aspectos:

1. Variables consideradas importantes en el proceso de transformación semi-industrial de la fibra.
2. Ventajas ofrecidas por el proceso de transformación semi-industrial de la fibra.
3. Aspectos formales de la fibra considerados interesantes para el diseño de producto.
4. Aspectos funcionales de la fibra considerados interesantes para el diseño de producto.
5. Aspectos ergonómicos de la fibra considerados interesantes para el diseño de producto.

Todos los datos fueron organizados y analizados conforme a los resultados obtenidos con el cálculo de medias ponderadas.

5. RESULTADOS

5.1. VARIABLES CONSIDERADAS IMPORTANTES EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN SEMI-INDUSTRIAL DE LA FIBRA:

Las características intrínsecas (tabla 1) de la materia prima, como el origen de la fibra, los aspectos productivos, las características tecnológicas, los beneficios sociales y económicos y el uso y la aplicación en productos, fueron consideradas las más importantes dentro del grupo de variables del proceso de transformación semi-industrial de la fibra.

TABLA 1. VARIABLES IMPORTANTES EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN SEMI-INDUSTRIAL DE LA FIBRA DE TUCUMÃ-I (*ASTROCARYUM ACAULE*).

VARIABLES	MEDIAS
Origen de la fibra	2,36
Tipo de producción/tecnología	1,82
Características intrínsecas de la fibra	3,36
Normas para la certificación	2,27
Tipo de proceso/transformación de materiales	2,27
Aspectos socioambientales	2,55

Los aspectos socioambientales también recibieron una atención especial, seguidos por el origen de la fibra, el tipo de proceso/ transformación de los materiales, las normas para la certificación y por último, con importancia no muy elevada, el tipo de producción/tecnología. Al considerar todas las variables como positivas (media > 1), los valores presentados fueron diferenciados en cuanto al grado de importancia. En la escala de valoración 1 significa poco importante y 4 bastante importante.

5.2.. VENTAJAS OFRECIDAS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN SEMI-INDUSTRIAL DE LA FIBRA

La mayor parte de los entrevistados consideró que la transformación semi-industrial de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) puede ofrecer como ventaja principal el alcance de nuevos mercados (Tabla 2).

TABLA 2: VENTAJAS DE LA FIBRA DE TUCUMÃ-I (*ASTROCARYUM ACAULE*) EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN SEMI-INDUSTRIAL

VENTAJAS	MEDIAS
Alcance de nuevos mercados	3,36
Mayor eficiencia y competitividad	2,73
Más calidad a los productos	2,45
Reducción de costos	2,09
Nuevas tecnologías	2,09
Aumento de producción	2,00
Mayor control del proceso	2,09
Otras	1,82

El ítem referido a los mercados recibió una puntuación mayor (media > 3), siendo considerado muy importante porque la fibra presentó un perfil propio y característico para la participación en el mercado de las fibras naturales, ofreciendo aspectos sostenibles y socioculturales, demanda variada para su aplicación en productos y el interés por parte de nuevos consumidores. Además del alcance de nuevos mercados, otros aspectos también fueron considerados favorables: la mayor eficiencia y com-

petitividad, toda vez que presentó un esquema de producción simple y empírico, pero que genera buenos resultados; y *más calidad a los productos*, atribuyendo mejor acabado y nuevas formas de aplicación para el uso de estos. La mejor puntuación identificada representa el tópico *otras* (media < 2) al no presentar una importancia elevada, toda vez que en una escala de 1 a 4, 1 significa *poco importante* y 4 *bastante importante*.

5.3. ASPECTOS FORMALES DE LA FIBRA CONSIDERADOS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DE PRODUCTO:

Para los especialistas, todos los atributos presentados e identificados en la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) fueron considerados positivos (con media = o > 3), para su proceso de transformación y uso en productos. Sin embargo, entre los aspectos visuales observados, el *acabado* fue el tópico más destacado por los entrevistados (Tabla 3).

TABLA 3: ASPECTOS FORMALES

ASPECTOS FORMALES	MEDIAS
Estilo	3,27
Color	3,18
Textura	3,27
Tendencia	3,00
Armonía	3,27
Acabado	3,73
Originalidad	3,55

Según los especialistas el ítem con mayor valoración (media > 3), considerado como *bastante importante*, debe recibir una atención especial, sobre todo durante los procesos de separación, teñido y tejido de la fibra.

Ellos evidencian que el flujo del proceso de acabado debe ser establecido conforme al tipo de artículo y a las características que se pretenden obtener, pues resulta de una gama de operaciones que confieren confort, durabilidad y propiedades específicas al producto final. La normalización es otro punto que

debe ser considerado para fortalecer los acabados, debe tornarse uno de los objetivos a ser planificados para el alcance de un buen acabado y cualificación de los productos desarrollados a partir de un tejido de tucum, por ejemplo.

De los valores de medias presentados, la *tendencia* recibió la menor puntuación y, aun así, continúa siendo considerada *muy importante* (media = 3), en una escala de 1 a 4, donde 1 significa *poco importante* y 4 *bastante importante*.

5.4. ASPECTOS FUNCIONALES DE LA FIBRA CONSIDERADOS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DE PRODUCTO:

Según los profesionales entrevistados, el aspecto funcional atribuido al proceso de transformación de la fibra tiene la tarea de hacer aprovechables por el hombre las materias primas en la forma de materiales. El producto, durante tal proceso, acrecienta gradualmente su valor y llega al mercado incorporando en el precio la importancia ganada durante el curso.

Desde esta óptica, los cambios artesanales para los procesos semi-industriales pueden viabilizar un proceso creativo, sistematizando y poniendo a disposición la construcción de nuevos productos textiles a partir de un determinado tejido base, como el que es generado con la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*). Con base en esto, el ítem de mayor valoración, atribuido por los especialistas, fue la *transformación* (media = 3,45) al ser considerado como *muy importante* (Tabla 4).

TABLA 4: ASPECTOS FUNCIONALES

ASPECTOS FUNCIONALES	MEDIAS
Tecnología	3,18
Durabilidad	3,00
Multifuncionalidad	2,82
Adaptabilidad	3,00
Transformación	3,45
Conservación	3,27
Uso	3,18

Los atributos de *conservación*, *tecnología* y *uso* también presentaron buenas puntuaciones. En general los factores funcionales fueron evaluados como positivos por los especialistas, por presentar valores de medidas > 2 , toda vez que en una escala de 1 a 4, 1 significa *poco importante* y 4 *bastante importante*.

5.5. ASPECTOS ERGONÓMICOS DE LA FIBRA CONSIDERADOS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DE PRODUCTO

De los aspectos ergonómicos observados, los especialistas atribuyeron al *comfort* (Tabla 5) la mayor importancia (valor de media = 3,91). La justificación se da en función de que los consumidores buscan cada vez más el *comfort* y la practicidad en los productos hechos con fibras naturales.

TABLA 5: ASPECTOS ERGONÓMICOS

ASPECTOS ERGONÓMICOS	MEDIAS
Comfort	3,91
Seguridad	3,82
Estructura del material	3,50
Atributos al usuario	3,50
Uso de la materia prima	3,18
Innovación del producto	2,82
Concepto del material	3,30

El *comfort* es uno de los temas más importantes en la relación del producto con el usuario. En este sentido, especialmente, el proceso de transformación y uso de la fibra debe ser orientado a contribuir a la salud, al bienestar y a la calidad de vida de las personas, así como al uso y aplicación adecuada de los materiales naturales y a futuras adaptaciones a la confección de un producto final. Según los entrevistados, todos los aspectos ergonómicos fueron evaluados como positivos (valores de media > 2), en una escala de 1 a 4, donde 1 significa *poco importante* y 4 *bastante importante*. La *innovación del producto* fue la característica con la menor valoración atribuida (media = 2,82) y aun así conservó su valor de importancia para el tema analizado.

La preferencia de los especialistas por el aspecto ergonómico es perfectamente nítida. Ese concepto técnico-científico del diseño presentó mayor puntuación para la ejecución del proceso de transformación y el uso de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) en el desarrollo de productos semi-industriales. Los profesionales entrevistados consideran que la ergonomía irá a reunir todos los atributos identificados y considerados positivos en las cinco cuestiones validadas en el cuestionario. De acuerdo con el punto de vista presentado, el concepto ergonómico puede orientar e integrar las informaciones relacionadas con los aspectos formales y funcionales del objeto de estudio, en pro de una planificación de las acciones más eficaces para la gestión y adaptación de ese nuevo recurso natural en el mercado de productos semi-industriales, validando de esta manera/ de este modo la innovación y el diferencial por él ofrecidos.

6. CONCLUSIÓN

El artículo presentó informaciones pertinentes en cuanto al proceso de transformación y uso de la fibra natural amazónica de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) en el desarrollo de productos semi-industriales. Fueron demostradas y comprendidas cada una de las etapas de producción artesanal de la fibra y con eso fue delimitado el tema propuesto de la investigación que se centralizó en las fases de obtención de la fibra y de hilado y tejido de la fibra.

En este contexto, se percibe que las comunidades productoras de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) producen más para sobrevivir, más para vender en un mercado, y con eso sufren los problemas ligados a la modernización, a los factores de la innovación y la calidad de los productos. A pesar de eso, se permiten buscar una salida con la elaboración y/o procesamiento artesanal, con el fin de agregar valor a su producto, beneficiar la producción, desarrollar una mejor calidad de los productos y de la comercialización, así como generar ingresos partiendo de su identidad local.

Desde esa óptica, la interferencia del diseño en el uso de las fibras vegetales para la fabricación de productos hace de esa actividad proyectual una herramienta estratégica para la conversión de valores a través de atributos mesurables en forma de innovaciones, al relacionar con su función el uso de materiales, de múltiples tecnologías, del conocimiento sobre la productividad de estos, sobre los aspectos ambientales, de sostenibili-

dad, de la realidad del mercado y de las necesidades, gustos y preferencias de los consumidores. Con este fin, la recopilación de información sintetizada por el diseño podrá beneficiar al uso de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) en la fabricación de los productos, a la mejora de servicios y al cambio hacia un sistema más eficaz en la producción del material.

En función de esto, el posicionamiento de especialistas con relación al tema abordado fue de vital importancia para orientar al diseño en la toma

de decisiones y en la sistematización de informaciones. Las ideas y opiniones contemplaron los atributos necesarios para el proceso de transformación y uso de la fibra de tucumã-i (*Astrocaryum acaule*) en el desarrollo de productos semi-industriales, y fueron comprendidas a profundidad a través de la aplicación de una entrevista formulada a partir de 24 preguntas, de las cuales cinco cuestiones fueron trabajadas para elaborar este documento.

Las cuestiones fueron evaluadas conforme a los conceptos de forma, función y ergonomía, destacando como factores muy importantes para el proceso de transformación y uso de la fibra: 1. Variable importante → las *características intrínsecas de la materia prima*; 2. Ventaja → el *alcance de nuevos mercados*; 3. Aspectos formales del producto → o *acabado del material*; 4. Aspectos funcionales del producto → la *transformación*, evolución de la fibra del estado artesanal al semi-industrial; y 5. Aspectos ergonómicos del producto → o *confort*, relacionado con todos los aspectos sensoriales que son transmitidos a partir de la fibra.

Todos los atributos fueron considerados importantes para la investigación. Así mismo, las características conceptuales estructuradas en el ámbito ergonómico fueron dominantes. Los entrevistados consideran que ese aspecto del diseño puede reunir los demás atributos identificados para una mejor planificación de las acciones y una atribución de todos los valores en pro de un mejor conocimiento, adaptación y utilización de la fibra amazónica de tucumã-i (*Astrocaryum Acaule*) en el desarrollo de productos semi-industriales.

REFERENCIAS

- Buxton, B. (2007). *Sketching user experience-Getting the design right and the right design*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Gil, A.C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Ed. 4. São Paulo: Atlas.
- Maciel, K. M. F. (2008). *Technical Viability of Tucumã-i Fibre (Astrocaryum acaule) for Production in Textile Industry*. Ecwood 2008, 3rd International Conference & Exhibition on Environmentally-compatible forest products. Universidade Fernando Pessoa. Oporto, Portugal.
- Malhotra, N. K. (2006). *Pesquisa de marketing*. Ed. 4. Porto Alegre: Bookman.
- Menezes, M. R., Pinheiro, R., Guazzell, A. C. & Martins, F. (2005). *Cadeia produtiva das fibras vegetais extrativistas no estado do Amazonas*. Governo do Estado do Amazonas: SDS. Série Técnica. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Manaus.
- Pacheco, K. M. M. (2010). *Procedures for Obtaining Vegetable Dyes Amazon for Application in Industrial Products*. Ecwood 2010, 4th International Conference & Exhibition on Environmentally-compatible forest products. Universidade Fernando Pessoa. Oporto, Portugal.
- Santos, A. V. dos. (2002). *Fibras vegetais para artesanato: Técnicas de produção de fibras de Arumã, Cipó Ambé e Tucumã*. Amazonas: Fundação Vitória Amazônica (FVA).
- Santos, F. A. dos. (2000). *O Design como diferencial competitivo*. Santa Catarina: Editora da Univale.
- Souza, H. M. de et ál. (2004). *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. São Paulo: Instituto Platarum.
- Swann, C. (2002). Action Research and the Practice of Design. *Design Issues*, 18 (2), 49- 61.
- Teixeira, J. A., Candido, G. A. & Abreu, A. F. (2001). A Utilização dos Materiais no Design e a Competitividade da Indústria Moveleira da Região Metropolitana de Curitiba: um estudo de caso. *Revista Produção - Scielo Brasil*, 11 (1). São Paulo.