



**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO  
ARTESANIAS DE COLOMBIA S.A.  
CENTRO COLOMBIANO DE DISEÑO  
PARA LA ARTESANÍA Y LAS PYMES**

**MEJORAS EN EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE LA  
CADENA PRODUCTIVA ORO / JOYA ANTIOQUIA**

**FERNÁN ARIAS URIBE**

**PROGRAMA NACIONAL PARA LA CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVAS**

**CADENA MINERÍA / JOYERÍA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

**Bogotá D.C., Diciembre de 2.004**

**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO  
ARTESANIAS DE COLOMBIA S.A.**

**MEJORAS EN EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE LA CADENA PRODUCTIVA ORO / JOYA**

**CECILIA DUQUE DUQUE**  
Gerente General

**ORLANDO ERNESTO BENAVIDES**  
Subgerente Administrativo y Financiero

**LYDA DEL CARMEN DIAZ LOPEZ**  
Directora Unidad de Diseño

**FERNAN ARIAS URIBE**  
Asesor en Diseño



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
Artesanías de Colombia S.A.



**Bogotá D.C., Diciembre de 2.004**

## TABLA DE CONTENIDO

- 1 MEJORAS Y HERRAMIENTAS DE LA CADENA PRODUCTIVA ORO/JOYA
- 2 ASESORIA SOBRE LA APLICACION DE TECNOLOGIAS APROPIADAS ORO/JOYA
3. CONDICIONES FISICOQUIMICAS DE LOS MATERIALES DE ORO/JOYA
4. ESTRUCTURACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE JOYERIA EN ANTIOQUIA 2.45 UN DOCUMENTO QUE CONTenga EL DISEÑO DE UN SISTEMA TECNOLÓGICO QUE MEJORE LA CALIDAD DEL ACABADO
5. ESTRUCTURACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE JOYERIA EN ANTIOQUIA 2.112 UN PROCESO DE INNOVACION TECNOLÓGICA PARA EL MEMORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LAS MINICADENAS
6. ESTRUCTURACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE JOYERIA EN ANTIOQUIA 2.62 PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO ORIENTADAS A HACER MAS EFICIENTE LA PRODUCCION E INCREMENTAR EL VALOR AGREGADO AL AL PRODUCTO EN BASE A UNA ASISTENCIA PREVIA DE INGENIERIA Y DISEÑO INDUSTRIAL DÓNDE IDENTIFIQUE LOS PROCESOS CRITICOS EN LOS FLUJOS PRODUCTIVOS Y EVALUAR TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

## **CONTENIDO**

**INTRODUCCION**

**ANTECEDENTES**

**EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIOS EN UN TALLER DE JOYERÍA**

**CONCLUSIONES**

**OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **INTRODUCCION**

La expresión de una joya está ligada directamente con las herramientas y los equipos que se utilicen para su factura. En cualquier pieza que tengamos en las manos podemos apreciar por el peso, las texturas y las formas en general, la manera en que se construyó.

La joyería precolombina sugiere la utilización de piedras para laminar, pero sobre todo muestra un avance técnico muy alto en la utilización de ceras, y técnicas de chapado y electro formado que comparado con las técnicas por nosotros conocidas parecen casi imposibles de elaborar.

Es evidente que el desarrollo tecnológico puede tener distintos caminos y en la inquietud e investigación que cada cultura adopte dentro sus oficios está la verdadera diferenciación e identidad de los productos propios.

Se ha creído que el desarrollo tecnológico depende de la transferencia de máquinas y herramientas de otras culturas, aunque en realidad depende del perfeccionamiento del oficio que abarca dentro de un todo la utilización del material para lograr la expresión y representación del pensamiento y los sentimientos de un pueblo.

Al hablar de equipos y herramientas hablamos entonces claramente del problema del diseño. Este se ocupa de qué se hace, para qué se hace, cómo se hace y para quién se hace. No podríamos entonces proponer un objeto al mercado sin tener claridad en el cómo. Las otras preguntas están mas ligadas al nicho de mercado particular al que se quiere acceder, pero cómo hacer las piezas es la condición

maria para obtener un producto.

En este documento hablaremos de los equipos y herramientas habitualmente usados para lograr joyas de buena calidad. Observando con ojo crítico las posibilidades técnicas que estas herramientas dan y por lo tanto entendiendo que el reemplazo o el desarrollo alternativo de otras técnicas pueden conducir a un resultado más propio y original.

Así como en el asunto del diseño siempre debemos preguntarnos: Qué, cómo, para qué y para quién; en la utilización de las distintas herramientas también debemos hacernos las mismas preguntas. Este es un proceso que no tiene fin, se establecen caminos y formas de elaborar diferentes objetos que en un contexto pueden resultar muy aptos y en otro no funcionar para nada; pueden ser costosos, lentos, ineficientes o de poca actualidad.

## ANTECEDENTES

En Antioquia, a diferencia de el resto del país, con excepción de Bucaramanga, se encuentran los talleres más dotados de equipos y herramientas, existen 4 talleres en Santa Fé de Antioquia, en el Valle del Cauca, en Cauca y en Segovia, dotados con la última tecnología para la elaboración de joyas en oro y platino, cuentan con máquinas de fundición al vacío, laminadores industriales, con toda la herramienta para el trabajo manual de muy buenas características y con el espacio muy bien acondicionado para que trabajen 20 personas cómodamente en promedio por taller; con máquinas de terminado muy especializadas.

Desafortunadamente en estas poblaciones se han disgregado las organizaciones que tenían los talleres a su cargo, resultando en la parálisis de los talleres, o en la subutilización de los mismos, con pasivos que comprometen la utilización de las máquinas.

En Envigado y Medellín existen joyerías tradicionales que como propiedades privadas han mantenido un buen nivel de dotación y de actualidad tecnológica.

En Frontino cuentan, a partir del Programa Nacional de Joyería, con un taller completo y bien dotado para joyería armada y fundida en el cual se están capacitando los mineros y pobladores de la región.

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIOS EN UN TALLER DE JOYERÍA

Generalmente en un curso de joyería se empieza por las técnicas de armado, por armado se entiende la unión de partes por medio de soldadura. También se aprenden técnicas complementarias, mecánicas como los remaches o engastes de piedras. Por técnicas mecánicas entendemos las que se efectúan en frío aplicando alguna fuerza sobre el metal por medio de una herramienta. También existen las técnicas químicas y las de micro fundición. Que se aprenden luego de un largo entrenamiento en las mecánicas.

Así se van generando estilos distintos de joyería ligados a la técnica de producción. Cuando no se cuenta con alguna herramienta o algún equipo en particular, el orfebre debe recurrir a su creatividad para solucionar el requerimiento. Por lo general el mercado ofrece las herramientas necesarias, aunque

hay regiones y situaciones en las que son difíciles de conseguir y hay que implementar distintos medios para lograr trascender el momento.

Principalmente se debe pesar el metal así que requiere de una **balanza**. Se puede proceder a purificarlo químicamente con **cubetas plásticas y/o frascos refractarios** para luego (desde aquí, ya empieza a existir diferencia sobre cómo proceder con el metal) partir del metal disuelto en sales y hacer recubrimientos galvánicos o cambiarle la forma fundiéndolo en aleación. Si hacemos recubrimientos galvánicos debemos terminarlos dentro de **soluciones salinas** que se manejan de igual forma en cubetas con la ayuda de un **rectificador** de corriente.

Para fundirlo son necesarias, la **Pipa de Gas con boquillas para fundir, soplete de fuelle, o equipo de oxiacetileno**, según sea el requerimiento y las posibilidades, **crisol y lingotera** para verter el metal fundido y obtener una barra alargada o un lingote aplanado. Hay quienes acondicionan un **compresor eléctrico** de aire al soplete de gasolina o a la pipa de gas.

Para proceder con los lingotes necesitamos un **laminador** con parte plana y parte **trefilador** para estirar los lingotes obteniendo láminas planas e hilos en el trefilador.

Con los alambres y las láminas debemos sentarnos a trabajar, cómodos y con buena luz. Necesitamos entonces, un **banco de joyería** y un **asiento de trabajo**, así como una **lámpara**, ojalá con luz brillante. Es ideal estar en un **piso duro** y resistente, ojalá le **cerámica azul**.

Sentados con los hilos y las láminas observamos que tenemos hilos de sección cuadrada, no siempre los queremos así, necesitamos **hileras** (varias formas y tamaños), **prensa de banco** para sujetar las hileras, **alicates para estirar y/o burro de estirar** y un **calibrador** para medir los espesores.

Láminas e hilos deben ser transformados. Para dar forma a una lámina se usan **tijeras, seguetas con marco, brocas** y para éstas, un **fresador**. Los hilos se manejan con **alicates** (planos y redondos) o en **estacas**. Si las láminas son cóncavas o convexas se han de usar **embudidores y dados** éstos con **maza de nylon** y si se van a hacer tubos **dados de canal e hileras de tubo**. Todas estas herramientas vienen en distintas formas y tamaños.

Para marcar puntos, centros y líneas se utiliza la **punta de señalar**, para dibujar líneas rectas, **regla metálica**, ángulos rectos, **escuadra metálica**; medidas, círculos y paralelas, **compases de punta**.

Si queremos hacer una argolla debemos medir el dedo con un **argollero** y dar forma a ésta en el **cartabón** con la maza de nylon. Y si queremos aplanar, aplastar curvar o enderezar un hilo o una lámina necesitaremos un **tass**, un **yunque** y **martillos** (planos y de bola).

Debemos seguir dando forma a las partes, pero ahora con herramientas mas finas así que usamos **limas de formas y limatones** para definir líneas por donde habíamos cortado y perfeccionando áreas rectas y curvas. Para sujetar partes pequeñas es útil una **antenalla**.

Antes de soldar debemos tener las formas muy bien definidas y pulidas con **lija de agua #360** y luego de decapar en una **olla de acero y/o de vidrio refractario** en agua con **alumbre**, las partes desengrasadas y secas, con un **pincel** sobre una **pedra pómez** aplicamos la soldadura que se calienta con un **soplete de fuelle o de gas** para soldar. Las piezas se organizan en equilibrio con **pinzas de presión** o suspen-

Las piezas se hacen en piedritas de **grafito** o **arcilla** para que al calentarse no se desorganicen o deformen. Necesitamos una **pinza AA** para sujetar las piezas calientes.

Así se procede normalmente para elaborar piezas de joyería armada. Para la micro fundición o casting necesitamos de ciertos equipos para la reproducción en serie de piezas o partes. Estas deben cumplir ciertos requisitos, tienen limitantes técnicas como formas internas profundas, espesores pequeños o artes intrincadas en general.

Para producir una pieza fundida, volvemos al metal fundido, para verterlo en un **tubo de acero** lleno el **revestimiento** que internamente adquirió la forma negativa de la pieza.

En el procedimiento parte de la elaboración de la pieza en **cera** (Para tallar y de inyectar) que luego se abre dentro del tubo con yeso refractario (revestimiento), esto se calienta en un **horno** (con control de temperatura, mufla u horno casero) facilitando la evacuación de la cera. Luego en una **bomba de vacío** (vacuum) o en una **centrífuga** (mecánica o de mano) se vierte el metal haciéndolo reemplazar a la cera en el interior del cilindro.

Si queremos repetir la pieza o queremos reproducir una pieza armada, necesitamos hacer una copia de esta en **caucho** con una **vulcanizadora**, para lo cual necesitamos un **marco** y **láminas de aluminio y prensas en C**, si vamos a vulcanizar en el horno. Necesitamos un **cronómetro, guantes y pinzas**. Luego para abrir el caucho vulcanizado y dejar la forma impresa en negativo en el interior, usamos **nangos para bisturí** con sus respectivas **cuchillas**. Esta cavidad se llena de cera con el **inyector**.

Si armamos un “árbol” de piezas en cera sobre un tronco de la misma que se reviste y se repite el proceso de fundición. Todo este proceso requiere de mucho cuidado en los tiempos y temperaturas, así como limpieza y orden, pues aunque parece sencillo, tiene muchas variables que pueden conducir a resultados inesperados.

Después de las piezas armadas o fundidas debemos pasar a una etapa de pulido con **lijas de agua #400 y #600**, para luego brillar en **tamboreadora**, en **motor de pulir** o a mano con **cepillos y crema brilla metal**. También se usa la **grata** y para hacer detalles y texturas se usan **fresas y buriles**, así como para engastar piedras preciosas. Para acabados mate hay **aditamentos de puntas sueltas** para el fresador o el motor, **máquinas de arenado**.

Los terminados suelen variar según los talleres y el tipo de joyería que se realiza, algunas veces se recurre a baños galvánicos o, según sea el caso, se termina brillando y secando la joya.

Para todos estos procesos la industria está permanentemente ofreciendo distintas máquinas y productos, que se pueden encontrar en Internet y en catálogos especializados. Basta con buscar un poco y encontramos gran cantidad de ofertas y servicios a todo lo largo y ancho del mundo.

Sin embargo es necesario conocer las verdaderas necesidades de un taller, que suelen no ser técnicas sino humanas, para saber que no son las máquinas, sino el ingenio, la creatividad, la sutileza, la organización y el compromiso, lo que encierra una producción de joyería como forma de expresión propia con niveles de calidad y estéticos dignos de mostrarse y venderse en cualquier parte del mundo.

## **CONCLUSIONES**

- Hay tres maneras de proceder con el metal: Químicamente, mecánicamente y por fusión.
- Los principios con que trabajan las máquinas son los mismos con que se puede proceder sin ellas.
- Las máquinas, al estar construidas con un fin, solo sirven para éste fin.
- Debemos preguntarnos qué y para qué queremos determinada máquina, pues es posible que no nos solucione sino un proceso que puede ser contratado en un taller satélite.
- La mayoría de procesos en la producción de joyas se pueden solucionar con herramientas básica
- El asunto de la creación es diferente al de la producción, necesitamos definir en que nivel queremos ubicarnos.
- Debemos conocer muy bien las técnicas para juzgar cuál es la más adecuada y eficiente al momento de proponer un diseño.

## **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

- Se observa una dotación suficiente y apta para la elaboración de joyas en los talleres antioqueños.
- Existe desorden y falta de compromiso con el oficio y con los compañeros de trabajo.
- La función y especialidad dentro de la cadena productiva no se han interiorizado en los distintos actores de la cadena productiva oro/joya.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Experiencia personal,  
Fernán Arias Uribe  
Diseñador de Joyas