

La unión de metales por soldadura eléctrica en Colombia

Javier Marín

Ingeniero metalúrgico, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Ex-catedrático, EAFIT, Medellín, Colombia

Inspector de soldadura AWS 96050021 desde 1996

Gerente de capacitación y servicio técnico, Cryogas, Medellín, Colombia

javier.marin@cryogas.com.co / javierhmarin@une.net.co

Historia

La soldadura de metales por arco eléctrico tiene sus inicios en la industria metalmeccánica a finales del siglo XIX y principios del XX. Sin embargo, como muchas actividades tecnológicas a nivel global, los mayores desarrollos tuvieron lugar durante y después de las dos guerras mundiales.

Colombia no fue ajena a esta situación. Guardando las proporciones de un país en desarrollo, tomaron fuerza durante los años cincuenta del siglo pasado. Iniciaron con procesos manuales (electrodo revestido) y, debido al poco incentivo industrial metalmeccánico, esto se sostiene hasta finales de los años ochenta. Posteriormente, llegan en forma masiva procesos tales como el GMAW y FCAW, incentivados por la apertura de la importación de acero, equipos y consumibles para estos. No obstante, y habiendo pasado más de 35 años, la soldadura con electrodo revestido se emplea en cerca del 60 % de los trabajos de unión de metales ferrosos.

Consideraciones

Dos aspectos están íntimamente relacionados con el desarrollo tecnológico de la soldadura: el mercado y la academia.

El mercado. Un mercado pequeño como el de Colombia no requiere procesos de alta productividad. Sin embargo, puede atreverse a exportar, apareciendo así las exigencias técnicas de los tratados internacionales, de leyes aduaneras sencillas y prácticas, de infraestructura de transporte y de una mayor productividad en las empresas.

Además, se puede aumentar el tamaño de este mercado si se introducen metales

como un material útil en la construcción tanto de equipos como de estructuras para infraestructura y vivienda. La producción podría crecer hasta en 400 % (guardando las proporciones), semejante a Brasil, Argentina, México y Chile.

El concreto parece ser el enemigo de estos cambios. Se ha convertido en un paradigma al emplear el costo de materia prima y la mano de obra como justificación.

Entendiendo que el desarrollo de las empresas del sector industrial depende de las personas que la integran y que, además, si estas no conocen la situación de la soldadura a nivel mundial y nacional desde su formación académica, se tienen dos alternativas:

- Conformarse con lo que se produce, impedir con leyes el ingreso de productos más favorables a través de los gremios y cuidar el negocio.
- Arriesgarse de forma quijotesca a fabricar productos con calidad bajo normas internacionales y procesos novedosos sin ninguna ayuda y, al final, buscar al cliente que reconozca la calidad de este producto y pague por este.

La academia. El mundo actual de la soldadura requiere de personal capacitado, calificado y certificado en la educación, la ingeniería, la producción y la ejecución. En Colombia, la formación de soldadores ha estado a cargo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) durante los últimos sesenta años. Sin embargo, su programa debe actualizarse; sus bases son europeas y la mayor parte de la industria petroquímica colombiana es estadounidense; además, se ha descuidado la certificación durante los últimos quince años.

Las universidades, por su parte, solo cuentan con una materia (en muchos casos electiva) en los distintos programas de ingeniería (mecánica, metalúrgica, producción...) y ninguna en casos como la ingeniería civil y la arquitectura. Muy pocas (menos de cinco) tienen personal calificado para ofrecer un conocimiento actualizado y solo una brinda un programa de postgrado en el tema.

Estas instituciones educativas no son conscientes de la importancia de esta actividad, a la cual consideran más como un oficio que un tema ingenieril. Desconocen sus bases científicas y cómo en otros países se vienen preparando profesionales en este campo desde hace más de cincuenta años.

El problema es incluso más complejo. Hay que sentarse a discutir sobre qué tipo de profesional se necesita. Es vital darse cuenta que no existen supervisores, jefes de producción, expertos en control de calidad, diseño, compras o mantenimiento en soldadura. Se requieren personas que elaboren

procedimientos, que conozcan los procesos, que sepan seleccionar equipos, que entiendan de métodos constructivos, que controlen la calidad y sus métodos de ensayo. Y no solo en la industria metalmeccánica.

Ya existen normas técnicas internacionales para hacer el trabajo más fácil y confiable. Son estándares que se deben *adaptar* y no *adoptar* (un error grave que se cometió a finales de la década de los años noventa). Es particularmente notorio el caso de India, país en el que se certifican 100 inspectores mensualmente, mientras que en Colombia se tienen menos de 50 en los últimos veinte años. Algunas de estas normas ya tienen traducción al mandarín, al ruso, al árabe, al portugués y al español. Las ventas mundiales superan los US\$500 millones anuales; en Colombia no pasan de los US\$25 000.

Como ejecución, la soldadura tiene un alto contenido de habilidad en los procesos manuales, siendo este el caso de Colombia. La mayoría de los soldadores colombianos de grandes proyectos no son egresados del SENA, sino empíricos. La siguiente es una clasificación burda según las capacidades y, de alguna forma, su salario:

- *Soldadores ornamentales.* Son personas que hacen labores de soldadura en cerrajería, metalistería, estructura liviana, todas ellas de manera informal en barrios o pueblos como persona natural. También desempeñan oficios complementarios como cortador y pintor. Su oficio lo aprendieron como ayudantes de soldadores de mayor experiencia. No tienen la edad, ni el tiempo ni el dinero para capacitarse y el SENA no tiene oferta para ellos. Otros rasgos que los destacan son los siguientes:
 - Consumen el 20% de la soldadura en Colombia (E 6013).
 - No conocen de normas técnicas ni de seguridad. La productividad es baja y la calidad es mala.
 - Sus ingresos dependen de su habilidad para negociar el producto final.
- *Soldadores de empresas no metalmeccánicas.* Se dedican a labores de mantenimiento de industrias tales como alimenticias, textiles, químicas, agroindustria, entre otras. Su actividad no tiene un “impacto” en la producción final de la empresa, por lo que se valoran mucho ni se capacitan.
 - No trabajan con normas técnicas, calidad o productividad. Respetan algunas normas de seguridad.

- La mayoría de los egresados del SENA se ubican aquí.
- Sus ingresos están entre 1,5 y tres salarios mínimos.
- No son aún profesionales de la soldadura, ya que ayudan en oficios complementarios.
- Se conforman con un empleo estable.
- *Soldadores de empresas metalmecánicas de producción y de mantenimiento en minería pesada.* Impactan directamente en los resultados de la empresa. Asimismo, su calidad es mejor, ya que conocen de normas técnicas y entienden la importancia de la certificación.
 - Son profesionales en el oficio que se reconocen y respetan como tal.
 - Aunque se han formado en la práctica, se han superado por sí mismos mediante cursos privados.
 - Sus ingresos superan los tres salarios mínimos y llegan tan alto como la empresa progresa.
 - Aspiran a cargos de supervisión.
 - Son profesionales en el oficio que se reconocen y respetan como tal.
- *Soldadores de proyectos.* Se vinculan para proyectos específicos (plantas hidroeléctricas, oleoductos, plantas petroquímicas...). No les gusta emplearse por largo tiempo y son nómadas. Su productividad se debe a su alta habilidad y calidad.
 - Son formados en la práctica, son tratados diferentes y no aspiran a otros cargos.
 - Son totalmente profesionales y solo sueldan.
 - Se certifican para cada procedimiento o proyecto. Entienden que la certificación no es para toda la vida y les interesa.
 - Sus ingresos pueden llegar a veinte salarios mínimos.

Conclusiones

¿Qué es primero: el huevo o la gallina? ¿Corregir desde la academia y esperar diez años para ver los resultados? ¿Implementar el salto desde la industria sin tener las personas apropiadas y sin conocer la dirección a seguir? ¿Aumentar la cantidad de soldadores “certificados”? ¿Implementar leyes que obliguen a seguir unas normas técnicas?

El mercado nacional está ahí disponible y se puede obtener una parte del internacional de importación. Creo que la responsabilidad de dar el primer paso es de todos. Por otra parte, la academia no puede seguir diseñando programas en un salón. No se necesitan más científicos sino tecnólogos. Los

países industrializados así lo han hecho y lo siguen haciendo. Hay que parar esa carrera de especializaciones, maestrías y doctorados amparados por la legislación actual que los sustenta para ingresar a laborar principalmente en el sector público.

Nos cuesta mucho esta educación y no nos preparamos para producir. Se debe tener en cuenta a la industria, pero no a través de los gremios solamente, ya que estos, aunque son privados, están soportados en personas administrativas y no del corazón de la producción.

La industria debe asumir el reto de liderar este cambio. Ha sido cómoda planteando leyes ante el Estado sin enfocarse en la competencia externa.

Por último, el Estado debe ser crítico y facilitar este cambio; no obstante, no lo logrará si solo se detiene en beneficios políticos con indicadores como los del SENA en el momento.

Una manera sin mucha inversión es ver hacia afuera; lo han hecho muchos, aún cerca de nuestras fronteras.