

# Ambientalización curricular en el contexto de formación para el trabajo

Jonatan López<sup>1</sup>

Artículo de investigación



**Fecha de recepción:** abril del 2018 ■ **Fecha de aceptación:** enero de 2019

López, J. (2019). Ambientalización curricular en el contexto de formación para el trabajo. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 7(1) 10-17.

## Resumen

El documento presenta reflexiones asociadas al ejercicio de ambientalización del proceso curricular y formativo del programa de Tecnología en Química Textil del Centro de Manufactura en Textil y Cuero. El proceso se desarrolla al realizar un análisis de la estructura curricular, el desarrollo de proyectos formativos y la comprensión de las necesidades y las dinámicas del sector productivo.

Como resultado, se presentan tres modalidades de integración del componente ambiental al programa de formación y las proyectivas para lograr el fomento de una cultura ambiental en el centro. Asimismo, se reflexiona sobre el potencial de los contextos de formación para el trabajo como escenarios de análisis ambiental y de transformación en las prácticas productivas.

Se espera que la experiencia pueda contribuir a la discusión en torno a la educación para la sustentabilidad ambiental y permita un reconocimiento de los esfuerzos de integración del componente ambiental en los procesos de formación terciaria.

**Palabras clave:** competencias, sostenible, industria textil, formación profesional integral.

## *Curricular ambientalization in the context of work training*

## Abstract

The document presents reflections associated with greening the curricular and training process of the Technology in Textile Chemistry program of the Textile and Leather Manufacturing Center. The process is developed by carrying out an analysis of the curricular structure, the development of training projects, and understanding the needs and dynamics of the productive sector.

As a result, three modalities of integration of the environmental component to the training program and the projective ones to promote an ecological culture in the center. It reflects the potential of training contexts for work as scenarios for environmental analysis and transformation in production practices.

In a future line, the experience can contribute to the discussion around education for environmental sustainability and allow recognition of the efforts to integrate the ecological component in tertiary training processes.

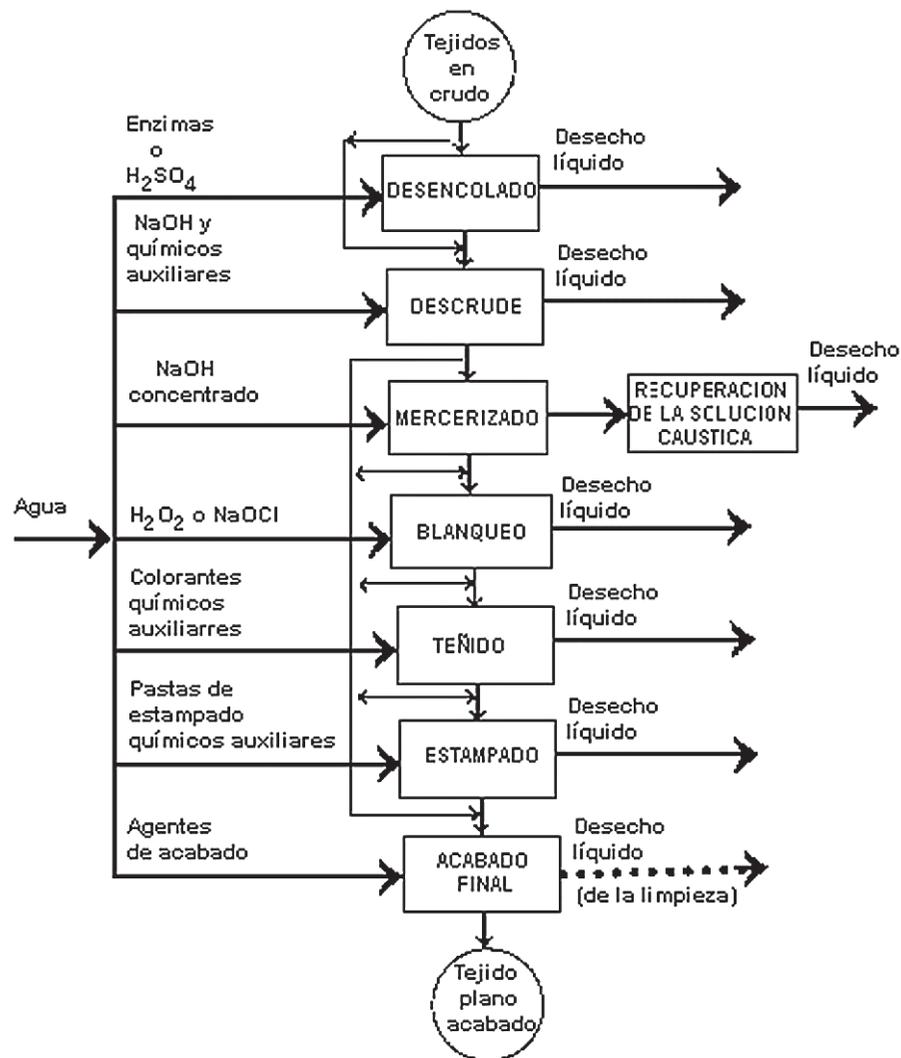
**Keywords:** Skills, sustainable, textile industry, comprehensive professional training.

<sup>1</sup> Centro de Manufactura en Textil y Cuero, Tecnología en Química Textil, Regional Distrito Capital, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Colombia, [jolopez@sena.edu.co](mailto:jolopez@sena.edu.co)

## Introducción

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) cuenta con el Centro de Manufactura en Textil y Cuero de la regional del Distrito Capital para atender las necesidades del sector productivo en las áreas de moda, textil, confección, cuero, calzado y marroquinería. Para los temas asociados con la industria textil, el centro de formación cuenta con dos programas tecnológicos (Tecnología en Química Textil y Tecnología Textil).

En los últimos años, se han generado controversias en relación con los modelos de producción textil, dado que son altamente contaminantes del agua, ya sea por el empleo de sustancias químicas en los procesos de lavandería, tintorería y acabados (figura 1) o por generar un alto impacto por la acumulación de residuos sólidos del producto terminado, los cuales son difícilmente degradables (caso del denim, el poliéster y el nylon) (Walters, Santillo y Johnston, 2005).



**Figura 1.** Residuos del proceso textil

**Fuente:** Janben y Flatau, 2008.

A ello se suman los malos hábitos de consumo por parte de la comunidad, quienes en su ejercicio de compra no distinguen los componentes de la prenda, ni realizan una gestión frente al residuo textil, aumentando la contaminación hídrica al emplear diferentes sustancias detergentes y suavizantes para su cuidado (como material colorante para su restauración), lo que conlleva a un aumento en la huella hídrica y el deterioro de los cuerpos de agua (Cortázar, González, Coronel, Escalante y Castro, 2012).

Estas situaciones han generado dinámicas de regulación y control por parte de entidades ambientales, ya sea a través de la implementación de sistemas de certificación por norma Oekotex® Standard 100 o cambio en la normatividad y sanciones a nivel industrial. De igual manera, grupos activistas han generado movilizaciones para promover la disminución del consumo y el diseño de prendas desde la modalidad de moda sostenible (Greenpeace, 2012).

Ahora bien, desde las reflexiones suscitadas por los especialistas en el área de educación ambiental se hace necesario integrar procesos formativos que no solo propendan hacia la sensibilización ambiental, sino que tiendan a empoderar a la comunidad para generar acciones transformadoras, no solo frente a hábitos de consumo sino de los medios de producción, de allí la necesidad de promover ejercicios de formación en las áreas científicas y tecnológicas (Sauve, 2010).

En este sentido, se genera la necesidad de fomentar prácticas sostenibles en las empresas, sensibilizando a las personas que integran el proceso industrial y construyendo alternativas para mitigar el impacto ambiental. Con esta finalidad y atendiendo al objetivo misional del SENA en la formación para el trabajo, se cuestiona y problematiza el nivel de integración del componente ambiental en los procesos de diseño y desarrollo curricular de los programas de formación.

## Método

El proyecto se enmarca desde el paradigma cualitativo, en tanto busca interpretar y describir las formas de integración del componente ambiental en los procesos de diseño y desarrollo curricular, es de corte interpretativo (Strauss y Corbin, 2002) y se desarrolla en tres fases:

**Fase de análisis:** ejercicio de revisión de los diferentes documentos que sustentan el proceso de gestión de la formación profesional integral para el programa de Tecnología en Química Textil, como una observación de las prácticas de formación de los instructores y los hábitos laborales y personales de los aprendices. Según resultados, se registran las observaciones y se analizan los materiales, tomando como criterio el consenso de especialistas a nivel de educación ambiental.

**Fase de construcción:** creación de estrategias explícitas que permitan sensibilizar y crear opciones de cambio, no solo cognitivas sino técnicas, para transformar las prácticas productivas y que se medie con los procedimientos establecidos a nivel institucional.

**Fase de implementación y evaluación:** consiste en el desarrollo de las estrategias y su seguimiento para visualizar el impacto en la formación y a nivel productivo. Para ello, se cuenta inicialmente con una población de inicial de 60 aprendices divididos en dos grupos de treinta personas que conforman el programa de Tecnología en Química textil, pero que se proyecta a generar un alcance con todos los aprendices que conforman los diferentes programas de formación tecnológica.

## Resultados y discusión

### Fase de análisis

Al realizar la revisión de las siete competencias y los cincuenta resultados de aprendizaje del programa de formación, se

identifica la integración explícita de contenidos conceptuales a nivel ambiental en tres competencias: dos a nivel técnico para el manejo de insumos en laboratorios químicos y de análisis

de muestras químicas, y otra relacionada con la capacitación sobre normatividad ambiental para empresas desde el eje transversal de interacción idónea.

**Tabla 1.** Competencias y resultados asociados con el componente ambiental

Competencia	Resultado de aprendizaje
Analizar muestras químicas según procedimientos de laboratorio.	Realizar ensayos a las aguas potables y las de uso textil según los estándares establecidos.
Ejecutar técnicas instrumentales de análisis de acuerdo con los protocolos y la naturaleza de la muestra.	Aplicar normas de protección personal y seguridad e higiene industrial en los procedimientos de almacenaje, manipulación, separación, inactivación y disposición final de reactivos y residuos generados, de acuerdo con lo establecido en los laboratorios de análisis químico.
Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laborales y sociales.	Asumir responsablemente los criterios de preservación y conservación del medioambiente y de desarrollo sostenible, en el ejercicio de su desempeño laboral y social.

**Fuente:** Elaboración propia partir del análisis del plan de estudios

Esto permite evidenciar que desde el diseño existe una intención específica de integración. Ahora bien, al analizar las prácticas formativas asociadas a cada uno de estos resultados de aprendizaje, se observa la formación en hábitos de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como en la socialización de los procedimientos para la implementación y el desarrollo de los diferentes sistemas de gestión ambiental, sin que estos temas impliquen necesariamente una formación para la transformación a una producción sostenible o de cambio de hábitos de consumo.

### Fase de construcción

Con el equipo ejecutor se acuerda realizar un ejercicio de ambientalización del contenido a partir de tres niveles, los cuales se establecen según el grado de integración del componente ambiental (comprendido como principio) en los

contenidos temáticos, la planificación de sesiones y las actividades que son parte de cada unidad temática no explícita de la planificación, pero que hacen parte de las dinámicas sociales del centro de formación a través del currículo oculto.

Nivel inicial: integración de principios ambientales de química verde (Allen y Shonnard, 2001) a la orientación de los proyectos formativos (tabla 2).

Para este caso se plantea el desarrollo de un proyecto de investigación a nivel de formación tecnológica que responda como alternativa de solución a una problemática del sector industrial textil, cuyo desarrollo se dé desde el proceso de formación con las diferentes competencias y resultados de aprendizaje. Actualmente, se proponen 11 proyectos en 2017 y para el 2018 se consolidan 4 líneas de trabajo

desde las cuales se desarrollarán las siguientes iniciativas:

- Desarrollo de textiles con acabados técnicos y funcionales.
- Optimización de la gestión de la producción textil.

c. Análisis de vertimientos y afluentes hídricos.

d. Aprovechamiento de residuos agroindustriales para el sector textil.

**Tabla 2.** Principios de química verde integrados a proyectos productivos

Proyectos formativos	Principios							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Mangotex				X		X		
Hilatura de fibra de piña				X		X		
Aprovechamiento de los residuos <i>denim</i>					X		X	
Tf. Repelente a partir de citronela					X			
Estampación con PET					X			
Marroquinería sustentable (empleo de cuero a partir de residuos gramíneos)				X	X			
Optimización del proceso de estampación plano y rotativo	X	X					X	X
Evaluación del riesgo químico en la industria	X	X					X	X
Mejoramiento de ensayos de análisis químico	X	X	X		X			X
Análisis de residuos en aguas			X		X			
Impresión floral			X	X	X			

**Principios:** 1. prevenir el gasto, 2. sustancias químicas seguras, 3. reducción de solventes y auxiliares, 4. materiales primas renovables, 5. reducción de derivados, 6. diseño para degradación, 7. evaluación en tiempo real para la prevención de la contaminación y 8. seguridad química para evitar accidentes.

**Fuente:** elaboración propia.

**Nivel intermedio:** integración de principios ambientales en el desarrollo de las sesiones de formación.

Con el equipo de instructores, liderados por un especialista en el área de educación ambiental, se definen los principios a integrar

en las diferentes actividades propuestas, sin que esto necesariamente implique el abordaje de contenidos conceptuales a nivel ambiental y que puedan ser reproducibles en contextos laborales para la mejora del entorno, comprendido esto no solo como una realidad material sino como una realidad social y subjetiva (Salcedo, 2001).

Se plantea, inicialmente, el trabajo con cuatro principios formulados por el equipo, los cuales se definen a partir de una revisión de la Política Nacional en Educación Ambiental (2002) y los objetivos de desarrollo sostenible definidos por las Naciones Unidas (2015).

**Tabla 4.** Principios ambientales propuestos para integrar en las sesiones de formación

Principio	Forma de abordaje
Favorecer una formación desde la sustentabilidad ambiental, abordando problemáticas ambientales y que valore y cuestione el modelo ciencia/tecnología (su desarrollo, aciertos/desaciertos, relación con otros saberes/cosmovisiones y dinámicas socioculturales).	Se plantea trabajar el impacto social, cultural, científico y tecnológico de la cadena textil desde los diferentes espacios de formación, sin que se restrinjan a una competencia o resultado de aprendizaje particular.
Definir el contenido de enseñanza desde la realidad del aprendiz, desde su entorno inmediato y desde los problemas ambientales que le atañen.	Relacionar cada tema técnico a partir de una necesidad industrial o cotidiana que le atañe. Para ello se contextualizan los enunciados de ejercicios o actividades.
Expresar los principios de precaución, prevención, cuidado, otredad, respeto, justicia social, equidad y solidaridad.	Promover este principio desde el trabajo práctico de laboratorio y la gestión de residuos, desde la presentación de informes técnicos, el trabajo en equipo, el cuidado del grupo y las socializaciones.
Abordar los resultados de aprendizaje por niveles de progresión en relación con los saberes previos, siendo necesario hacer mejoras, ampliaciones, transiciones/progresiones, o complejizaciones.	Se inician las transiciones desde listas de chequeo para calificación de evidencias de producto a rúbricas para el abordaje gradual de la evidencia durante el transcurso del trimestre formativo.

**Fuente:** elaboración propia.

Así, se proyecta la integración de otros principios y su ampliación a los otros programas de formación del centro.

**Nivel avanzado:** implementación y seguimiento de prácticas y hábitos desde el centro de formación.

Se generan proyectos del centro para la apropiación de una cultura ambiental a partir de la gestión de residuos generados en los diferentes ambientes de formación de las áreas: textil, confección, cuero, calzado y marroquinería; así como el desarrollo de actividades en un cronograma anual que responda a un proceso

contextualizado de sensibilización. De esta manera se han desarrollado las siguientes iniciativas:

- **Análisis de producto:** incluye la evaluación de la huella hídrica por cada producto textil consumido, análisis de la composición y proceso de producción.
- **Trueque de prendas:** intercambio de prendas en buen estado que se encuentren en desuso.
- **Ecodiseño:** implica el rediseño de prendas y su restauración para generar continuidad en su uso.
- **Análisis de la cadena de producción:** socialización de cada cadena de producción textil, confección y moda, para comprender los impactos generados y el reconocimiento de cada rol en el sector productivo.
- **Reciclaje de residuos del centro:** implica la valoración de los residuos generados por el centro para su uso en el diseño de otros productos o su procesamiento físico o químico para la modificación de propiedades.

### Fase de implementación y evaluación

El proceso de implementación de todos los niveles propuestos se encuentra en curso y para cada caso se ha realizado la sistematización y el registro documental en actas de seguimiento y con matrices de valoración por parte del equipo ejecutor y de aprendices. Esto es un proceso a lo largo de seis trimestres de formación en los que se proyecta la duración del proceso formativo del aprendiz.

No obstante, en los trimestres en los que se ha desarrollado el ejercicio se puede evidenciar un cambio en la forma de asumir y pensar las dinámicas de la cadena textil, y de forma más cercana, el cambio en los hábitos de gestión de recursos de laboratorios químicos y de consumo

de productos textiles: se genera una disposición adecuada de residuos, justificando la acción de las implicaciones ambientales; se piensa en generar procesos alternativos de tintura y realizar la optimización de recursos para ejercicios experimentales y hay un enriquecimiento en la fluidez del discurso y el número de justificaciones y afirmaciones desde el lenguaje técnico para abordar el tema ambiental.

### Conclusiones

- Para el programa de Tecnología en Química Textil se lograron establecer tres niveles de integración del componente ambiental, desde la articulación de principios ambientales a nivel de los contenidos desde la química, pasando por la formulación de principios para la planificación de sesiones de formación y culminando con el desarrollo de actividades que generen un impacto extracurricular y que no se enmarcan en ningún espacio de formación.
- Los contextos de formación para el trabajo tienen el potencial de integración del componente ambiental, por su relacionamiento directo con las necesidades del sector productivo y dado que los programas de formación se adaptan y son susceptibles de cambio, con la misma intensidad con la que las empresas generan variaciones y estructuraciones de acuerdo con el plan nacional y las dinámicas económicas y de comercio.
- El ejercicio ha permitido ampliar la perspectiva de los aprendices como agentes de cambio al interior de sus empresas, no solo a través de los procesos de sensibilización con otros integrantes de la empresa sino con la posibilidad de realizar análisis de los procesos industriales para proponer alternativas de mejora.

## Referencias bibliográficas

- Allen, D. y Shonnard, D. (2001). *Green engineering: environmentally conscious design of chemical processes*. United States: Prentice Hall.
- Naciones Unidas. (12 de octubre de 2015). *Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015*. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/11/NUEVA-AGENDA-DESARROLLO-SOSTENIBLE.pdf>
- Cortázar, A., González, C., Coronel, C., Escalante, J. y Castro, J. (2012). Biotecnología aplicada a la degradación de colorantes de la industria textil. *Universidad y Ciencia*, 28(2), 187-199.
- Greenpeace. (2012). *Puntadas tóxicas: El desfile de la contaminación. Cómo las fábricas textiles ocultan su rastro tóxico*. Madrid: Greenpeace International.
- Janben, A. y Flatau, M. (2008). *Handbook de pretratamiento*. Berlín, Alemania: Bezema.
- Salcedo, L. (2001). Enseñanza y aprendizaje de la química por investigación. *Enseñanza de las ciencias Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 285-286.
- Sauve, L. (2010). Educación científica y educación ambiental, un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1), 5-18.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Medellín: Editorial de la Universidad de Antioquia.
- Torres, M. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental SINA*. Bogotá: Stilo.
- Walters, A., Santillo, D. y Johnston, P. (2005). *El tratamiento de textiles y sus repercusiones ambientales*. Reino Unido: Greenpeace.