

Tema Central: Educación y Responsabilidad Social

Área del conocimiento: Pertinencia y Calidad de la Educación

Título: METODOLOGÍA CDIO APLICADA PARA EL DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA

Autores: M A Paucar¹, E F Viera¹, T Escobar¹, P I Amancha².

¹ Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes, Universidad Técnica de Ambato, Los Chasquis y Río Payamino. C.P. 18-01-0334. Ambato – Ecuador.

² Escuela de Diseño Industrial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Avenida Manuela Sáenz. C.P. 18-02-07. Ambato – Ecuador.

RESUMEN

El presente estudio propone la aplicación de una nueva metodología para el rediseño curricular, tomando como referencia la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria adscrita a la Facultad de Diseño Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato, donde se relacionó varios factores, como la metodología CDIO, además un esquema vinculante de aprendizaje integral compartido entre la industria y academia (análisis de las funciones del profesional detectado en el seguimiento a graduados y requerido por empresarios en el campo y el quehacer ocupacional), y por último el análisis del discurso contemporáneo del diseño centrado en el usuario y el enfoque multidisciplinar para el desarrollo de la práctica proyectual, que ha permitido obtener un currículo consolidado, centrado en el estudiante para el desarrollo de habilidades intra e interpersonales. Como resultado se obtuvo el rediseño curricular, las áreas de impacto profesional y logros de aprendizaje que responden a necesidades socio productivas del sector textil confecciones, los cuales ha permitido considerar los campos de acción del profesional y relacionarlos directamente con la academia, y mediante los resultados de aprendizaje se ha podido identificar el conocimiento, habilidad y actitud que debe tener un estudiante de diseño reflejado en el plan de estudios de cada una de las asignaturas que se consideren en el rediseño curricular y logros de aprendizaje vinculados al conocimiento técnico y disciplinario.

Palabras claves: Diseño Curricular, Logros de Aprendizaje, CDIO, textil, indumentaria

I. INTRODUCCIÓN

Para el rediseño y nuevos diseños curriculares de carreras y programas según la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y el Reglamento de Régimen Académico (RRA) se deben realizar estudios de viabilidad y de empleabilidad, demanda y brechas para analizar la validez y pertinencia de la oferta académica de tercer y cuarto nivel en instituciones públicas y privadas. La LOES en su Artículo 107 plantea: “El principio de pertinencia consiste en que la educación superior responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional, y al régimen de desarrollo, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial, y a la diversidad cultural. Para ello las instituciones de educación superior articularán su oferta docente, de investigación y actividades de vinculación con la sociedad, a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional, a las tendencias demográficas locales, provinciales y regionales: a la vinculación con la estructura productiva actual, potencial de la provincia, región y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología” (Comisión de Educación Superior de la Asamblea - Ecuador, 2010) (Consejo de Educación Superior (CES), 2017).

Por lo antes expuesto es necesario examinar nuevos paradigmas, enfoques, métodos y herramientas académicas que pueden ayudar a definir las necesidades

actuales y futuras de los estudiantes universitarios que tenga la vocación por las carreras en el área del diseño, para que al culminar su formación académica de tercer nivel y en función de su perfil profesional sean capaces de crear productos y servicios innovadores, en donde pueda exponer tres conceptos importantes: innovación del usuario, usuarios principales y crowdsourcing (Jean-Marc Robert, 2019).

En la investigación de Von Hippel iniciada en los años 70, a cerca del paradigma de la investigación menciona que "una gran parte de las innovaciones de productos y servicios es el resultado de los usuarios y no de los fabricantes". Los usuarios principales son "usuarios de un producto o servicio que actualmente experimentan necesidades aún desconocidas para el público y que están en una posición ventajosa para obtener una solución a sus necesidades". Se incluyen los usuarios que se encuentran a la vanguardia del mercado objetivo de un producto o servicio, y los usuarios en otros mercados que realizan actividades similares o enfrentan problemas similares en una forma más extrema (Hippel, 1986).

Visto el diseño curricular desde esta perspectiva, las nuevas propuestas innovadoras de curriculum de carreras y programas deben considerar realidades socio productivas acorde a la época, las mismas que plantean retos que estén circunscritos a tres sustantivos prioritarios: globalización, competitividad y sostenibilidad. La economía del conocimiento como un nuevo contexto implica una distribución geopolítica basada en la mayor y mejor productividad en la que tiene un papel primordial la educación (Viera, 2018).

Es necesario ubicar a nuestro país de economía emergente en esta visión global, mediante un mapeo geoacadémico, donde se toma como referencia el QS World University Rankings 2017-2018 (Times Higher Education's, 2017), que ubica en los primeros lugares a las mejores universidades del mundo, destacándose: Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford University y Harvard University. A nivel de Latinoamérica los mejores centros de educación superior son la Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile), la Universidad Estatal de Campiñas (Brasil) y la Universidad de São Paulo (Brasil) (QS Ranking University, 2017). Las universidades ecuatorianas aparecen en el puesto 57 del QS (#400) Ranking de Universidades de Latinoamérica, #69 la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), #71 la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), # 114 la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), #147 la Universidad de Cuenca. A partir del #151al #200 se encuentra la Universidad Politécnica Nacional, la Universidad Central del Ecuador, la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la Universidad de las Américas Ecuador (QS Ranking University, 2017), evidenciando que las universidades ecuatorianas no son parte del top 50 en la educación superior a nivel de Latinoamérica.

Estudios confirman que las carreras o programas de educación superior cooperativa entre la academia y la empresa ayudan a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica en la educación (Staffan Schedin, 2016). Con respecto al desarrollo profesional de los estudiantes universitarios, indican que la participación en programas educativos cooperativos proporcionará al estudiante ventajas como el desarrollo de su talento, habilidades de negociación y experiencia laboral, como lo describe el modelo llamado "el profesional reflejado". Se basa en una persona competitiva que obtiene

experiencia profesional de forma sistemática y la utiliza para mejorar aún más el conocimiento que adquiere en las aulas (Staffan Schedin, 2016).

Uno de los aspectos a considerar en la educación superior actual es la no autonomía institucional en universidades públicas y la libertad académica en el ejercicio del profesionalismo para desarrollar programas relevantes y que den respuesta a las necesidades del contexto social. Frente a esto, estudios de investigación sobre políticas y planificación académica educativa son altamente demandados en el país y en el mundo para identificar los paradigmas prominentes de las reformas educativas (evaluación, financiamiento, evaluación, estándares, capacitación profesional, currículo), procesos e impactos de la globalización en educación (Lam, 2010).

Por lo tanto los profesionales actuales y futuros que son formados en la educación ecuatoriana son parte de un mundo globalizado estructurado por creencias múltiples, redes de conocimiento multidisciplinario, transnacionales y descentralizados, que deben mantener un alto contenido de responsabilidad en la toma de decisiones basadas en elementos de juicio, para buscar los cambios en sistemas de producción flexibles y limitados, para lo que se debe plantear competencias laborales y académicas interrelacionadas (Viera, 2018).

Crawley et al. (2007) describió un enfoque respecto a la educación como un complemento a un conjunto integral de habilidades personales, inter e intrapersonales y profesionales vinculadas con el conocimiento académico de las asignaturas con el fin de preparar diseñadores innovadores y emprendedores (Crawley, 2007). Se piensa que Concebir, Diseñar, Implementar y Operar (CDIO) es un modelo simplificado para mejorar la educación diseño, en donde las experiencias de aprendizaje integradas conducen a la adquisición de conocimientos disciplinarios, personales, inter e intrapersonales y de desarrollo de productos y procesos (Agherdien, 2013).

Todo proyecto académico tiene como opciones, seguir con el procedimiento conceptual y filosófico del modelo tradicional y clásico propicio para una reflexión tranquila y lenta. O la de optar por un análisis de la sociedad contemporánea en la que la innovación científica y tecnológica transforma rápidamente la sociedad del conocimiento, teniendo presente que en el Ecuador está ingresando en la tendencia Latinoamericana de evaluar universidades y proyectos académicos como un indicador de eficiencia (Viera, 2018).

En el caso de educación en diseño en Ecuador ha sido difícil traducir modelos educativos pedagógicos, si referenciamos que la diferencia establece en que un modelo de educación técnica trabaja como principio en el saber y el saber hacer como diferencia sustantiva (Viera, 2018). La educación superior en sus inicios no dimensionó el trasfondo del sistema económico global e ignoró el conocimiento de la administración, el pensamiento sistémico, la capacidad de trabajo en equipo, la ética profesional, el trabajo creativo en combinación con el diseño, por lo que es importante planificar y proponer la construcción de un nuevo diseño curricular basado en competencias de egreso, laboral, profesional, cognitivas y de formación para la sociedad ecuatoriana, mejorando la calidad de sus graduados utilizando los

principios de CDIO, para la resolución de problemas profesionales de manera efectiva (Bai Jianfeng*, 2013).

La metodología CDIO relaciona un enfoque sistémico e integral para el diseño, implementación y evaluación de programas modernos de educación en diseño centrados en los estudiantes, proporcionando conocimientos, habilidades y destrezas para solucionar problemas desde el diseño hasta la operación, con un profundo dominio de la base técnica, científica y tecnológica para liderar equipos que gestionen nuevos productos y procesos a través de la aplicación de la investigación en el desarrollo de tecnología, sistemas y procesos de producción, diseño de productos y otros, con impacto social (Dejun Tang, 2011). El diseño curricular debe establecer procesos que permitan aprender a aprender y aprender a desaprender, como estrategia en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) (Viera, 2018).

En las propuestas curriculares de los rediseño y diseño carreras en el área del Diseño de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) se ha definido a la competencia como: “El conocimiento, habilidades, actitudes, valores que aporten en la formación integral de profesionales del conocimiento para el desarrollo socio tecnológico como vía hacia un modelo relacional en nuestra sociedad”, transformándose en competencias los recursos humanos disponibles (Viera, 2018). La propuesta de proyecto académico curricular toma cinco insumos a partir de un análisis prospectivo de la sociedad y de la intención de evaluar su rendimiento en base al progreso de sus estudiantes en competencias mínimas aceptables (Makoto Nakayama, 2005):

1. Las Competencias definidas como unidad básica deben enlazar los ideales formativos de la academia y las necesidades del sector laboral sintetizadas en la presente investigación como:

- *Competencias Básicas:* en donde la formación general de los estudiantes de diseño genera un sólido conocimiento a través de teorías, conceptos y prácticas experimentales.
- *Competencias Específicas:* son las que se desarrollan en el área de diseño, materiales, gestión de la producción aplicados en las fases iniciales de un proyecto para solucionar problemas reales según metodología CDIO.
- *Competencias Genéricas:* asocia los ideales formativos y las necesidades del mundo laboral como marco para aplicación de un currículo flexible y dinámico incluyendo: Habilidad para resolver problemas, dominio de lenguas extranjeras, competencias ciudadanas, capacidad de autoformación, acción comunicativa entre otras.
- *Competencias Laborales:* conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que desarrollan una capacidad real de realizar un trabajo con efectividad, asegurando su logro final.

2. CDIO es una propuesta de entorno abierto para la educación aplicada en la enseñanza, creada en el Massachusetts Institute of Technology, que se enfoca en la productividad, innovación y emprendimiento, mediante proyectos de ingeniería y negocios, estableciendo cambios en la metodología del PEA, mediante aprendizajes activos y resultados verificables especificados previo a la aplicación del currículo, con el principio: Concebir: Tecnología, necesidades del cliente, planes de negocio conceptuales y técnicos; Diseñar: Planos,

diagramas y algoritmos aplicados a proyectos; Implementar: Transformación del diseño en producto; proceso que incluye la fabricación, pruebas y validación; Operar: Manejar el producto o proceso implementado, que entrega aporte en la cadena de valor incluyendo mantenimiento y evolución (Bai Jianfeng*, 2013) (Vásquez, 2014) (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2014) (HuiFang Lia, 2012).

3. Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021): es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y la coordinación de las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados, estructurándose en tres ejes: Derechos de todos para toda una vida, Economía al Servicio de la sociedad y Más sociedad y mejor estado. (Gobierno Nacional de la República del Ecuador, 2013) (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).
4. Modelo de Gestión del Gobierno de Tungurahua, la UTA se encuentra en la provincia de Tungurahua, cuenta con una superficie territorial de 3.386,26 km², con una densidad poblacional de 289,4 habitantes por km² considerando solamente la superficie cultivable y habitable y una población proyectada de 518.114 habitantes de los cuales el 59,1% se encuentra en la zona rural y el 40,9% en la zona urbana. Además, es una provincia en relación a la población económicamente activa (PEA) eminentemente agrícola con el 26,92%, manufacturera con el 18,51%, comercial 16,59%, servicios 13,64%, transporte 4,66%, construcción 5,033% entre otros (Gobierno Provincial de Tungurahua, 2015).
5. Seguimiento a graduados. - es una herramienta estadística que recaba información sobre la situación de graduados de las carreras de diseño, a partir de la que se construye una base de datos para la toma de decisiones y planes de mejora curricular de carrera.

Además, se debe considerar para este caso el discurso contemporáneo del diseño, como factor relevante dentro del diseño curricular arroja la mirada hacia el diseño centrado en el usuario como metodología proyectual, factor que mantiene implícito la incursión de la multidisciplinaria. Las respuestas proyectuales no deben ir encaminadas solo a satisfacer necesidades estéticas sino hacia el mejoramiento de la calidad de vida, visión que viene de la mano con el estudio social, histórico, antropológico y holístico del ser humano. La aplicación del diseño textil y de indumentaria debe vincularse a distintos escenarios de interacción y conocimiento del usuario para la producción efectiva de los sistemas vestimentarios (Designo, 2014).

El propósito de este artículo es determinar el perfil de egreso de las carreras de diseño, enfocado en la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria, conceptualizando los resultados de aprendizaje mediante la aplicación de estrategias, que integren la realidad socio industrial con la academia, aplicando metodología CDIO.

II. METODOLOGÍA

El diseño curricular es un proyecto académico de largo plazo que debe medir su impacto de manera cíclica, por lo tanto, la planificación debe identificar una estructura bien definida de tal manera que los resultados finales y parámetros del impacto social sean parte de un eficiente sistema de la calidad educativa, un nuevo plan de estudios que pueda contener diferentes habilidades que se ajusten a las necesidades de las empresas (Viera, 2018). Estas necesidades se pueden resumir en: buenas habilidades en la gestión de tecnología, gestión de recursos humanos y financieros. El planteamiento debe basarse en aprendizaje y enseñanza descentralizada, siendo el estudiante el sujeto de conocimiento (Sari, 2013).

El proyecto debe iniciar con un mapeo técnico – reglamentario de las características principales vigentes en cada país, en el caso de Ecuador se considera la LOES y el RRA, los itinerarios académicos y la organización curricular (Comisión de Educación Superior de la Asamblea - Ecuador, 2010) (Consejo de Educación Superior (CES), 2017). Luego esta metodología presenta un estudio conexo hacia un modelo relacional que rompe el paradigma de contexto académico con el contexto profesional o laboral, mediante un análisis de competencias que se conceptualizan en el rediseño curricular cuyo eje principal será la definición de: áreas de impacto académico profesional, competencias de egreso y de forma complementaria los resultados de aprendizaje de las asignaturas de la carrera (Viera, 2018).

Se debe definir un proceso para determinar los escenarios de aprendizaje en los que se identifica el conocimiento, las habilidades y las actitudes necesarias para determinar las competencias de egreso en un entorno académico-industrial local, nacional e internacional, estableciendo una guía para toma de decisiones mediante la elaboración de matrices duales que relacionen los retos del diseño en la zona de impacto donde el estudiante se desarrolle profesionalmente (Viera, 2018), para este contexto se considera los objetivos del Plan nacional de desarrollo (2017-2021) ((CNP), 2017), Sectores Priorizados (Cambio de matriz productiva) (Vicepresidencia de la República del Ecuador , 2015), Agenda del Gobierno Provincial de Tungurahua (Gobierno Provincial de Tungurahua, 2015) y Estudio de empleabilidad y seguimiento a graduados de las carreras de Diseño - UTA, determinando las áreas de acción en las que un diseñador se puede desenvolver (Viera, 2018).

Las matrices analizadas son un cruce de filas y columnas, en donde se definen las áreas de acción profesional (competencias profesionales) del diseño, para la solución de problemas reales aplicados a agendas de desarrollo local y nacional que aporten en la trazabilidad de metas del diseño curricular en el país (Carroll, 2017), las que se consideran la base de la estructura del know what para definir competencias de egreso, competencias básicas y competencias específicas (Anette Kolmos, 2016).

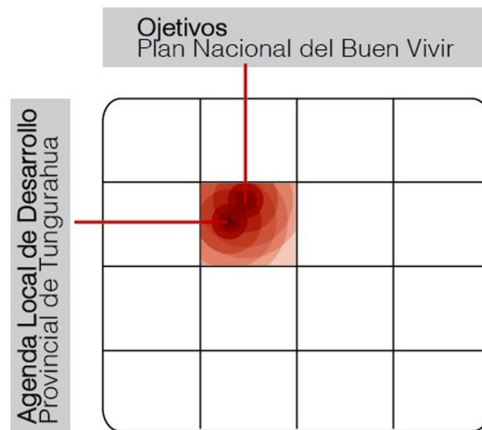


Ilustración 1. Matriz dual para determinar las áreas de acción
Fuente: (Viera, 2018)

Lo siguiente que debe realizarse en la metodología propuesta es sintetizar los reportes de empleabilidad y seguimiento a graduados, identificando las competencias blandas y competencias laborales que deben ser desarrolladas en los nuevos profesionales y como complemento se consideran las competencias específicas propias de la experiencia de nuestros estudiantes en el campo de trabajo, obteniendo de esta manera las competencias de egreso con un know what propuesto desde la perspectiva académica y el desarrollo socio – tecnológico del país (Viera, 2018).

El último paso es la aplicación de la globalización e innovación académica para las carreras en el área de diseño, que promueve la internacionalización del plan curricular, en el que se incluye Concebir, Diseñar, Implementar, Operar (CDIO) (Viera, 2018).

III. RESULTADOS

Después de este proceso metodológico, se realizó la organización curricular, que es parte de un modelo educativo lineal y por niveles en base a LOES y RRA, donde se determina los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, mediante logros de aprendizaje secuenciales hacia el cumplimiento de las competencias de egreso propuestas (Viera, 2018).

Las áreas de acción profesional se establecen mediante el análisis de la matriz, en las que se determinan los campos de acción del diseñador, se considera el cruce entre objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021) y Agenda de Desarrollo de sectores priorizados, que demandan de estos profesionales en el desarrollo comercial, industrial y el emprendimiento.



Ilustración 2. Organización Curricular
Fuente: (Viera, 2018)

Para sistematizar el diseño curricular de la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria se tomó como referencia el método de análisis ocupacional o DACUM (*Developing a Curriculum*), proveniente del seguimiento a graduados y requeridos por empresarios en el campo y el quehacer ocupacional en los profesionales de pregrado. De estas funciones u ocupaciones se establecieron las competencias profesionales que se consolidaron con la definición de logros de aprendizaje establecidos de manera deductiva: (1) desde el campo disciplinar, (2) desde las áreas de formación de la disciplina y (3) desde las asignaturas. Este entramado aportó para la definición del área de acción denominadas competencias de egreso.

Área de acción profesional: *Competencias de Egreso*

- Diseñar indumentaria industrializada y en series cortas mediante el desarrollo de procesos de conceptualización con responsabilidad social que satisfaga las necesidades del sector textil confecciones y cuero calzado.
- Producir y comercializar indumentaria fundamentada en sistemas de producción, y de calidad que respeten normativas de seguridad industrial, salud ocupacional y responsabilidad ambiental.
- Proyectar productos indumentarios para fortalecer la comunicación artística, técnica, digital, visual y escrita de proyectos de diseño en los sectores industriales y emergentes, considerando el diseño universal y sostenible.
- Gestionar proyectos indumentarios con el empleo de metodologías del diseño desde diferentes dimensiones de estudio que permitan el debate reflexivo y aporten al plan nacional de desarrollo.
- Emprender proyectos socio productivos en base a los requerimientos del mercado para el desarrollo de la matriz de productiva considerando los lineamientos legales del país.

Además, se identificaron las competencias blandas, para obtener profesionales eficientes, y el perfeccionamiento en la formación con el cargo o puesto que desempeña en su trabajo. Esta metodología establece la adaptación de los

estándares CDIO con la realidad socio productiva del país y en específico de la zona centro, basándose en planes y agendas de desarrollo local y nacional, a través de competencias de egreso y logros de aprendizaje que serán planteados como los conocimientos, habilidades y destrezas a ser desarrolladas en las diferentes asignaturas de las mallas curriculares de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato.

Actividades CDIO:

- *Concebir:* Búsqueda de necesidades, identificación y formulación del problema, Ética, moral, responsabilidad social, comunicación, conocimiento de normativa, realidad de la Ingeniería en la industria.
- *Diseñar:* Establecer parámetros de diseño, conceptualización del diseño, prediseño, diseño final.
- *Implementar:* Ingeniería de detalle.
- *Operar:* Proyecto final y presupuesto.

Empleando como caso particular la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria, se aplicó esta metodología en el rediseño curricular de esta carrera, en la que se identificó cinco áreas de impacto académico profesional establecidas como: (1) área de fundamentos, (2) área de diseño y desarrollo, (3) área de comunicación, (4) área de materiales y procesos y (5) área de teoría y proyectos. Las áreas y sus logros de aprendizaje se establecieron como:

- *Área de fundamentos*, para desarrollar el pensamiento reflexivo y lógico matemático en la praxis formativa y profesional junto al manejo de herramientas ofimáticas mediante software y plataformas digitales aplicables a la profesión y la industria de la moda. El área se compone de 6 asignaturas con 22 créditos que representan un 12% de carga en las asignaturas de la malla curricular.
- *Área de diseño y desarrollo*, para proponer y construir productos indumentarios innovadores que respondan a la triada: contexto, cuerpo, objeto vestimentario y las respectivas demandas del sector. Esta área contiene a 14 asignaturas que representan 101 créditos y abarcan un 28% del currículo.
- *Área de comunicación*, para construir estrategias de información y promoción de productos indumentarios a través del empleo de medios visuales y tecnológicos. El área se compone de 12 asignaturas con 43 créditos y una carga del 24% a la malla curricular.
- *Área de materiales y procesos*, para proponer textiles, procesos técnicos y sistemas de producción para el desarrollo de productos indumentarios basado en estándares de calidad y sostenibilidad. Esta área contiene a 9 asignaturas que representan 32 créditos y abarcan un 18% del currículo.
- *Área de teoría y proyectos*, para diseñar y ejecutar proyectos de investigación relacionando teorías del indumento desde el diseño apoyado en enfoques: sociológicos, antropológicos, históricos y semióticos y sus significaciones en los sistemas vestimentarios que respondan a los requerimientos del sector. El área se compone de 9 asignaturas con 28 créditos y un 18% de participación curricular.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La metodología propuesta establece un proyecto de rediseño curricular enfocado desde las competencias de egreso de la carrera de Diseño Textil e Indumentaria, estos recursos promueven un currículum organizado alrededor de disciplinas que se apoyan unas a otras, que están entrelazadas con experiencias de aprendizaje relacionadas con habilidades inter e intrapersonales desarrolladas en el campo académico, social e industrial, en la manufactura de productos, procesos y sistemas, gestionando respuesta a las necesidades socio productivas del país.

La aplicación de los estándares CDIO generan una serie de recursos que pueden adaptarse e implementarse para alcanzar el perfil profesional idóneo para el diseñador. En función de estos recursos se ha determinado que de los estándares 2: Resultados de aprendizaje, 3: Currículum integrado, 5: Experiencias en Diseño e Implementación y 7: Experiencias de aprendizaje integrado que plantea CDIO se aplican, y se identifica claramente la descripción, fundamentación y rúbrica para la evaluación de la metodología propuesta, consideradas en las competencias de egreso y logros de aprendizaje que se obtuvieron en la propuesta de rediseño curricular.

El nuevo proyecto de rediseño curricular de la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria ha permitido considerar los campos de acción del profesional y relacionarlos directamente con la academia, mediante los resultados de aprendizaje se ha podido identificar el conocimiento, habilidad y actitud que debe tener un estudiante de diseño reflejado en el plan de estudios de cada una de las asignaturas que se consideren en el rediseño curricular, logros de aprendizaje vinculados al conocimiento técnico y disciplinario.

El diseño de un currículum Integrado incluye las experiencias de aprendizaje que conducen a la adquisición de habilidades personales entrelazadas con el aprendizaje de los conocimientos de la disciplina y aplicación mediante proyectos integradores los mismos que dentro de la Carrera de Diseño Textil e Indumentaria se trabajan como proyectos vestimentarios cuya asignatura troncal es el Taller de Diseño a la cual tributan asignaturas del mismo nivel y en el caso de requerirse asignaturas de otro nivel. Al compilarse todos los trabajos se elabora un portafolio del proyecto integrador, el mismo que es sustentado por el estudiante ante un tribunal de especialistas.

En las experiencias de Diseño-Implementación el estudiante puede considerar el diseñar, implementar y concebir vínculos entre el contenido técnico que están aprendiendo y sus propios intereses de desarrollo profesional.

Además, las experiencias de Aprendizaje Integrado consideran enfoques pedagógicos el saber y el saber hacer, considerando problemas de diseño profesional a contextos donde coexisten con problemas disciplinarios en la propuesta de nuevos y modernos escenarios de aprendizaje.

El proceso de evaluación de logros de aprendizaje debe utilizar una estructura de control que permita la creación de escenarios de aprendizaje como lo indica la

Ilustración 4. Una de las funciones clave de la evaluación del modelo curricular propuesto es determinar la efectividad y la eficiencia del programa en la consecución de los objetivos propuestos. Las evidencias reunidas durante el proceso de evaluación del programa sirven también de base para un programa continuo de mejora: Misión, Visión, Objetivos, Valores, Competencias de Egreso y Logros de Aprendizaje.

V. CONCLUSIONES

La aplicación de esta propuesta metodológica utilizando el enfoque CDIO para el rediseño y diseño de carreras y programas en la educación superior, ha involucrado estrategias de integración, requiriendo coordinación y colaboración a nivel de industria y academia, donde se ha considerado procesos transversales y longitudinales para la determinación de las áreas de conocimiento en diseño, para poder establecer logros de aprendizaje en función de las competencias de egreso en diseño, caso particular carrera de Diseño Textil e Indumentaria. Se espera a futuro involucrar métodos de enseñanza y aprendizajes más activos, basándose en problemas y proyectos que den respuesta a las necesidades locales y nacionales del país.

La oferta académica de las Instituciones de Educación Superior, la demanda laboral y las funciones que desempeñen los graduados en su vida profesional, contribuyen a la construcción de un rediseño curricular que tenga logros de aprendizaje acordes a la realidad local y nacional del país, en base a las competencias de egreso obtenidas en este modelo. El desarrollo de esta metodología determina que debe existir una discusión, planificación y propuesta de estrategias, políticas y proyectos entre la industria y la Educación Superior en las principales áreas de acción del diseñador en el país.

Se deberá realizar una evaluación de este concepto de manera continua, para determinar la efectividad y la eficiencia de la propuesta, y la consecución de los objetivos. Las Instituciones de Educación Superior públicas o privadas en el país tienen el continuo desafío, es decir cada 5 años de haber sido notificados de la aprobación de las carreras y programas (Consejo de Educación Superior, 2017), de presentar propuestas académicas acorde a las necesidades del entorno local, nacional e internacional que permita brindar a la sociedad profesionales competentes con el contexto, la industria y el medio ambientes.

BIBLIOGRAFÍA

- (CNP), C. N. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021)*. Quito : Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Semplades.
- Agherdien, A. (2013). Shaping the learning environment of first-year students: combining collective space with collective learning. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 5(2), 239-251.
- Anette Kolmos, R. G. (2016). Response strategies for curriculum change in engineering. *Int J Technol Des Educ*, 26, 391 - 411.
- Ashish Kumar Parashara, R. P. (2012). Innovations and Curriculum Development for Engineering Education and Research in India . *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 56, 685-690.

- Bai Jianfeng*, L. H. (2013). The progress of CDIO engineering education reform in several China universities: A review. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 16, 381-385.
- Carroll, J. (2017). Replacing the Hierarchy of Engineering Qualifications and Roles. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* , 557 - 563.
- Comisión de Educación Superior de la Asamblea - Ecuador. (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Quito: Registro Oficial .
- Consejo de Educación Superior (CES). (2017). *Regalemnto de Régimen Académico* . Quito: Consejo de Educación Superior (CES).
- Consejo de Educación Superior. (2017). *REGLAMENTO DE PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE CARRERAS Y PROGRAMAS* . Quito: CES.
- Crawley, E. M. (2007). *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. New York, NY: Springer.
- Dejun Tang, H. J. (2011). The Practice Base Construction of Engineering Education Based on TOPCARES-CDIO Model . *The Practice Base Construction of Engineering Education* , V(CCIS 235), 328-333.
- Designo, E. (2014). *Diseño Centrado en el Usuario. Métodos e Interacciones*. México: Designio.
- Gobierno Provincial de Tungurahua. (2015). *Agenda de Desarrollo Provincial de Tungurahua 2015-2017*. Ambato: Dirección de Planificación.
- Gonierno Nacional de la República del Ecuador. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. Quito: Consejo Nacional de Planificación .
- Gonzáles, M. (2006). Currículo basado en competencias: una experiencia en educación universitaria. *Educación y Educadores* , 9(2), 95-117.
- Hippel, E. v. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Manag Sci* 32, 791–805.
- HuiFang Lia, Y. T. (2012). Research on Personnel Training Model of Urban Rail Transit (URT) Information Management Major under Instruction of CDIO. *Energy Procedia*, 16, 1300-1304.
- Jean-Marc Robert, M. M. (2019). User Innovation, Lead Users and Crowdsourcing for the Design of New Products and Services: Why, What and How? *Springer Nature Switzerland*, 730–743. doi:10.1007/978-3-319-96071-5_77
- Lam, Y. Y. (November de 2010). Impact of Globalization on Higher Education: An Empirical Study of Education Policy & Planning of Design Education in Hong Kong. *International Education Studies*, 3(4), 73-85. doi:ISSN 1913-9020
- Makoto Nakayama, N. G. (2005). The Implementation of a Competency-Based MSIS Curriculum. *Journal of Information Systems Education*, 16(3), 301-309.
- Maksimova, S. K. (2017). Experience in the use of modern educational technologies in teaching professional disciplines of training direction "civil engineering". *MATEC web of Conferences* (106 doi:10.1051/mateconf/201710609020).
- QS Ranking University. (2017). *QS Top Universities*. Recuperado el 14 de diciembre de 2017, de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2016>
- Rodolfo Schmal, A. R.-T. (2008). A METHODOLOGY FOR COMPETENCY ORIENTED CURRICULA DESIGN. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 16(2), 147-158.
- S. Schmal, A. (2008). Una Metodología para el diseño de un currículo orientado a las competencias. *Ingeniare*, 16(2), 147-158.

- Sari, Z. (2013). A New Curriculum for Manufacturing & Industrial Engineering and Engineering Management for BS and MS Degrees. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 102, 560-567.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*. Quito: SENPLADES.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2014). *Agenda Regulatoria para la Transformación Productiva*. Quito: SENPLADES.
- Staffan Schedin, O. A. (2016). Work integrated learning model in relation to CDIO standards. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 8, 278 - 286.
- Times Higher Education's. (2017). *QS World University Rankings 2017-2018*. Recuperado el 15 de diciembre de 2017, de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>
- Vásquez, J. J. (2014). Cuadro de mando para la implementación curricular por competencias para una institución universitaria. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 169-182.
- Vera-Noriega, J. Á. (2007). Teoría y Método en el Diseño Curricular intercultural por competencias. *Ra Ximhai*, 3(2), 397-416.
- Vicepresidencia de la República del Ecuador . (2015). *Estrategia Nacional para el cambio de la Matriz Productiva* . Quito: Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva .
- Viera, P. R. (2018). Competences of graduation for the curricular redising of mechanical engineering based on local and national development agendas. *International Journal of Engineering and Technology*, 1977-1982. doi:10.14419/ijet.v7i4.14080