

Juan David Atuesta Reyes
juan.atuesta@ucp.edu.co

Luz Adriana Lozano Dávila adriana.
lozano@ucp.edu.co

Carlos Andrés Quintero Diaztagle
carlos.quintero@ucp.edu.co



I

mplementación del factor humano en el sector
automotriz como modelo de cooperación entre
universidad y empresa

Human factor implementation in the automotive
sector as a model of cooperation between
university and company

Primera version recibida: 14 de septiembre de 2017

Revisado: 13 de noviembre de 2017

Version final aprobada : 15 de mayo de 2018

Resumen

En este artículo se recogen los resultados de un estudio realizado con 155 estudiantes universitarios, durante diferentes periodos académicos, con una metodología de Aprendizaje Basada en Problemas. Dentro del marco que promueve la implantación de alternativas a los tradicionales métodos docentes, se presenta el proyecto que ha vinculado universidad y empresa mediante la cooperación específica entre el programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira y la compañía BUSSCAR de Colombia. Mediante el desarrollo sistemático de actividades conjuntas, desarrolladas en distintos periodos lectivos, se concluye que la aplicación de la metodología propuesta ha logrado una alta tasa de éxito puesto que, al finalizar el proceso, los estudiantes habían presentado 92 propuestas de diseño ajustadas a los intereses de los usuarios prototípicos.

Palabras claves: *Diseño industrial, innovación pedagógica, industria local, diálogo universidad–empresa.*

Abstract

In this article the results of a study carried out with 155 university students are collected, during different academic periods, in which their performance was analyzed when facing the professional demand which involves the use of a problem-based learning methodology (PBL). Within the framework that promotes the implementation of alternatives to traditional teaching methods, the project that has linked university and company has been studied, through specific cooperation between the Industrial Design program of Universidad Católica de Pereira and the local industry, specifically the company Busscar de Colombia. Through the systematic development of joint activities, developed in different school periods, it can be concluded that the application of the methodology PBL has achieved a high success rate, since at the end of the process, the students had presented ninety-two (92) design proposals adjusted to the needs and interests of use of the prototypical users.

Key Words: *Industrial Design, Pedagogical and Methodological Innovation, Local Industry, University-Industry Dialogue.*

Implementación del factor humano en el sector automotriz como modelo de cooperación entre universidad y empresa

Human factor implementation in the automotive sector as a model of cooperation between university and company

40

Juan David Atuesta Reyes *

juan.atuesta@ucp.edu.co

Luz Adriana Lozano Dávila**

adriana.lozano@ucp.edu.co

Carlos Andrés Quintero Diaztagle***

carlos.quintero@ucp.edu.co

El presente artículo recoge el proceso pedagógico y metodológico, relacionado con las actividades que unen tanto a la proyección social que se busca dentro del programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira, como los ejercicios que se procuran para el desarrollo de las habilidades propias de un Diseñador Industrial en formación. Se presenta y analizan los resultados alcanzados en un proceso académico que se ha realizado durante 7 semestres, con 155 estudiantes de cuarto semestre del programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira y la empresa carrocería BUSSCAR de Colombia S.A.S., a través de ejercicios de clase que se dinamizaron a modo de concurso.

En este caso particular, se hará mención de las actividades desarrolladas conjuntamente con la empresa BUSSCAR de Colombia, a través concursos organizados de forma tal que, tanto la empresa como los estudiantes y docentes del programa, reciben beneficios mutuos encaminados hacia el posicionamiento estratégico de las actividades proyectuales del diseñador, como un factor determinante para el éxito productivo de la industria local.

* Docente investigador del Programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Diseñador Industrial de la Universidad Nacional de Colombia. Magister en Diseño Multimedia de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Pedagogía en Desarrollo Humano de la Universidad Católica de Pereira.

** Docente investigadora del Programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Diseñadora Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Magister en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira.

***Docente investigador del Programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Especialista en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira.

En el desarrollo del artículo se podrán encontrar aspectos relacionados con la descripción específica de cada uno de los ejercicios; por ejemplo, los problemas de diseño abordados por parte de los estudiantes y los docentes para la empresa, así como las competencias que se pretenden desarrollar en cada uno de estos ejercicios.

Del mismo modo, será presentado el proceso metodológico que se plantea para la consecución de los objetivos trazados para el sector real, y la inserción de factores creativos para la innovación dentro de sus procesos de producción, así como los objetivos que el programa busca para sus estudiantes en la adquisición de competencias disciplinares relacionadas en el documento PEP de Diseño Industrial (Comité Curricular del Programa, 2012, p. 53).

Este artículo busca proponer un abordaje sobre la manera en que el vínculo universidad-empresa se convierte en un método efectivo para que los estudiantes puedan insertarse paulatinamente dentro de los procesos de profesionalización bajo una preparación y adaptación previa, de modo tal que el trabajo con otros estudiantes les permita explorar todas sus capacidades creativas de una manera responsable, sin que ello altere los procesos de desarrollo normales de la empresa con la cual se trabaja. Peña (2013, pp. 22-23) comenta que estas dinámicas deben fortalecer la articulación de la Universidad dentro de la empresa

en la etapa básica de formación académica, con el propósito de conectar las dinámicas pedagógica y laboral en escenarios pertinentes. Los procesos de diseño permiten además el desarrollo de múltiples competencias y destrezas, ya que no tratan únicamente de la periferia de un producto sino que suponen la definición conceptual de todo el proceso (Quintero y Atuesta, 2014).

Finalmente, se hará énfasis en la manera en que la profesión del Diseño Industrial, en su aspecto más académico, permite un acercamiento efectivo con las realidades productivas locales, tratando de fortalecerlas para preparar un terreno favorable. En este contexto, los futuros profesionales podrán desempeñarse con conocimientos previos trabajados dentro de su proceso de formación, y cumpliendo así con el desarrollo de las posibilidades de intervención propias del diseño como lo son, además de la creación de conceptos, el desarrollo de nuevos productos, el mejoramiento de productos existentes, definición de procesos productivos, comercialización y marketing estratégico (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009)

Aspectos generales descriptivos del estudio de caso

El Programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira ha venido realizando acercamientos con el sector industrial local, con el fin de plantear proyectos académicos que permitan a los estudiantes

de cuarto semestre atender y aprender sobre las necesidades y las problemáticas productivas, así como la generación de propuestas de diseño que precisen de métodos de investigación propios de la disciplina proyectual del Diseño Industrial.

42

Para ello, se emplea una metodología docente centrada en la exploración y reconocimiento del estudiante, como lo es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); un modelo de aprendizaje en el cual los estudiantes resuelven problemas que tienen una aplicación en el mundo real, más allá del espacio en el que se desarrolla la clase (Harwell, 1997), permitiendo el cuestionamiento y resolución de realidades productivas.

La literatura científica ha recogido otros estudios similares desarrollados en diferentes latitudes, como el de Ramírez y García (2010), donde afirman respecto a la articulación entre la empresa y la academia que “[e]s necesario recuperar la confianza mutua entre los empresarios y los académicos para que los empresarios proponga sus problemas de productividad a las universidades y la universidades hagan ofertas sobre la demanda de lo empresarios”, lo cual demuestra que este tipo de articulaciones puede brindar caminos de innovación y productividad mayores.

Otro estudio de caso presentado donde se desarrollan proyectos de vinculación realizados en colaboración entre la empresa

ARGUS Tecnologías, S. A. de C.V. y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en la ciudad de Tijuana, Baja California, México, por Juárez-Ramírez, Gómez-Ruelas y Vargas (2011), donde se realiza mediciones de competencias en proyectos de sensado en tiempo real de eventos en vehículos de transporte de carga y el almacenamiento de datos. Este artículo presenta condiciones de medición sobre el proceso de adquisición de las competencias, para brindar escenarios empresariales reales con ejercicios académicos contextualizados, aumentando su pertinencia.

En el documento “Sobre las Vinculaciones entre Academia y Empresa en una Sociedad Basada en el Conocimiento” (s.f) de Ricardo Pascale, Doctor en Sociedad de la Información y el Conocimiento del Instituto Politécnico del Uruguay, se comenta respecto a la la responsabilidad de la Universidad como dentro de conocimiento:

Esta nueva dinámica económica y la irrupción masiva de las TIC, que llevan a nuevas formas de producción, reproducción y difusión de conocimiento, ponen en el centro de mira a las universidades, en tanto éstas, son una de las usinas más importantes en la generación de conocimiento de las sociedades. (p.1-2)

Quispe (2016), en el I Curso Internacional de Investigación Científica, en Piura, sostiene que

dentro de esta articulación entre la academia y el sector empresarial para adelantar la investigación tecnológica e innovativa, se desarrolla como aporte significativo para la mejora de productos, procesos, métodos de comercialización y/o métodos organizacional.

Por otra parte, en el sector metalmecánico de la región del AMCO, Restrepo, Cardona y Covelli (2006, p. 6) hacen un análisis del entorno empresarial donde concluyen que “Se recomienda crear vínculos entre el estado, la universidad y la industria, para generar procesos de fortalecimiento y mejora continua, y así lograr que el sector sea competitivo, productivo e innovador.” Lo anterior, con el propósito de fortalecer toda la cadena productiva metalmecánica de la región.

En la tesis doctoral denominada “Diseño de un método para el análisis organizacional de los modelos de vinculación academia-empresa para la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación”, de Juárez (2017), el autor presenta un amplio recorrido analítico de la articulación de las universidades con el sector empresarial en México, planteando que no solo es un beneficio para las dos partes, sino que también se debe propender para que los procesos administrativos y logísticos propicien de manera más ágil esta articulación.

Frente a los anteriores estudios, es fundamental recoger la relevancia que tiene la contextualización del

diseñador industrial dentro de los ámbitos locales, como lo menciona Gómez (2010), al involucrarse en proyectos empresariales y/o sociales que articulen el conocimiento y contribuyan a la apuesta académica de formación de la Universidad Católica de Pereira en términos pedagógicos y curriculares.

Desde el Programa de Diseño Industrial, esta metodología pedagógica se entiende en el PEP (2012) como:

un especial énfasis en lo reflexivo, crítico, investigativo, a través del modelo pedagógico denominado “Aprendizaje Basado en Proyectos” (ABP), metodología que se desarrolló con el objetivo de lograr un currículum más integrado, lo que permite fortalecer en el estudiante su hacer a partir de indagar y conocer el contexto. Desde allí se intenta transformar las situaciones concretas del entorno en el que se interviene, desarrollando alternativas favorables para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. El aprendizaje por proyectos se desarrolla en el taller, en respuesta al ejercicio académico donde los trabajos inician con un tema, el cual está sustentado en una explicación teórica y condensada en una guía de ejercicio, que describe lo que debe realizarse, con sus parámetros, porcentajes de notas y plazos. En el desarrollo del ejercicio se caracteriza el contexto, plantean alternativas, se modelan

las ideas en dos y tres dimensiones mediante dibujos y esquemas, con modelos y maquetas los cuales facilitan la comprobación y a partir de estos se realizan los prototipos. (2012, pp. 23-24)

Del mismo modo, el diseño industrial propone un método que apunta a la validación de decisiones encaminadas a la generación de productos, a través del desarrollo de una exploración de las interacciones del usuario con el contexto, y además, mediante el desarrollo de prototipos que van desde el planteamiento de

maquetas iniciales hasta la formulación de prototipos totalmente funcionales. A este procedimiento se denomina Método de Investigación Empírica a través del Diseño, "Empirical Research Through Design Method - ERTDM", explicado por Keyson y Bruns (2009), en el que se resalta como aspecto fundamental la creación de prototipos de producto, como base de experimentación, con el fin de comprobar aspectos teóricos planteados en contextos reales.

Este es el caso de BUSSCAR DE COLOMBIA S.A.S., una empresa

N°	Problemas de diseño	Semestre académico	Estudiantes	Propu de dis
1	Rediseño de sillas para conductores de bus urbano e intermunicipal.	2013-1	11	11
2	Espacio de descanso para conductores de bus intermunicipal - Bus 360.	2013-2	9	9
3	Sistema de módulos publicitarios e iluminación para transporte masivo.	2014-1	33	5
	Muebles y accesorios de servicio para bus intermunicipal.			6
4	Diseño de techo para zona VIP del BUSSTAR 360.	2014-2	20	20
5	Análisis cualitativo de apreciaciones de usuarios: pasajeros y conductores.	2015-2	22	22
6	Diseño de un vehículo de transporte intermunicipal accesible para personas en situación de discapacidad.	2016-1	31	10
7	Diseño de habitáculo de descanso para conductor de bus doble piso.	2016-2	29	9
Datos totales de la realización de la articulación BUSSCAR - UCP		7	155	92

Tabla 1. Proyectos desarrollados

que ha formalizado Convenios Interinstitucionales con la Universidad Católica de Pereira y su programa de Diseño Industrial, mediante concursos

que estimulan el proceso creativo de los estudiantes de cuarto semestre de las asignaturas de Taller de Proyectos (Humano) y Factor Humano I

Nº	Competencia	Criterio de valoración
1	INVESTIGAR	Aplicar un método descriptivo que permita la interpretación y relación entre el usuario, el producto y el contexto.
2	INNOVAR	Transformar las condiciones del producto reinterpretando las acciones de uso que precisa el usuario modelo.
3	PROYECTAR	Proponer productos viables y perceptibles que optimicen la actividad humana.
4	ARGUMENTAR	Validar conceptual y formalmente la configuración de la propuesta de diseño.

Tabla 2. Competencias para las propuestas de diseño diseño en las

(Ergonomía de Producto).

En la Tabla 1 se relacionan los proyectos desarrollados en el marco de este convenio interinstitucional y sus diferentes fases.

Las competencias que el estudiante requiere para la interpretación y formalización de las propuestas de asignaturas a través de los proyectos propuestos y que están definidas desde el PEP (2012), son:

El diálogo de la academia y la empresa local como factor de beneficio mutuo

Durante el proceso de desarrollo de este convenio academia-industria, ha sido posible evidenciar una serie de aspectos que resultan interesantes para analizar y resaltar como una experiencia significativa. Si bien este ejercicio se plantea como un desarrollo de tipo académico, es innegable el

gran aporte que ha demostrado en términos de efectividad a la hora de proponer alternativas productivas viables para la empresa BUSSCAR de Colombia, en una apuesta por el conocimiento a profundidad de la estructura empresarial de la región, que parte de una visión institucional de la Universidad Católica de Pereira, y en particular del Programa de Diseño Industrial.

Desde el documento de la Propuesta Pedagógica (2003) de la Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Pereira (anteriormente denominada Universidad Católica Popular del Risaralda), se determina el conocimiento del contexto como una prioridad dentro de la apuesta formativa. Es así como la relación con el contexto próximo a nivel social, empresarial y tecnológico es esencial para la formación de diseñadores industriales que respondan de manera eficiente y efectiva:

Cuando hablamos de la pertinencia como uno de los principios orientadores de los procesos curriculares en la UCPR, nos estamos refiriendo al compromiso de toda universidad por atender las necesidades de la sociedad en la que se desenvuelve y de manera particular, al hecho de que la Universidad Católica Popular del Risaralda se ha propuesto ser una institución que impacte significativamente en el desarrollo regional, en vista de lo cual todo currículo y programa debe plantearse el modo de articular en sus procesos de formación, investigación y proyección social, el desafío de un conocimiento geográfica y socialmente situado, con énfasis en las problemáticas acaecidas en dicho contexto, a fin de preguntarse desde los núcleos problémicos por la forma en que podemos contribuir activamente en su solución, constituyéndonos de así en protagonistas de la construcción social de región.” (Vicerrectoría Académica (2003, p.11)

Uno de los aspectos que se considera de vital importancia, y que ha logrado la permanencia de este ejercicio, es el hecho de que todos los proyectos desarrollados surgen a partir de un contacto directo con la empresa, donde es esta quien aporta problemáticas reales surgidas de sus dinámicas productivas, y que van desde el planteamiento de conceptos de diseño, hasta desarrollos de tipo técnico. Sin embargo, estos

mismos planteamientos son siempre analizados de manera detallada por el equipo docente del programa, de modo que sean susceptibles de resolver mediante la aplicación del corpus teórico de la disciplina del diseño.

Con lo anterior se reconoce que, aunque los tiempos académicos difieren sustancialmente de la velocidad de ejecución de la empresa, el planteamiento de cronogramas estructurados de trabajo y guías de ejercicio académico hacen que se fomenten escenarios de reflexión para estudiantes y docentes, que no solo proponen como resultado un prototipo de comprobación, sino también un espacio donde se ponen a prueba los conceptos aprendidos en clase a través del método ERTDM, explicado anteriormente.

Esto indica que no solo se trata de una labor operativa, sino un ejercicio de exploración de aspectos creativos y desarrollo conceptual que busca alcanzar un alto nivel de inventiva, es decir, un producto que logre destacarse por su innovación funcional o tecnológica (Rodríguez, s.f), ligado a competencias claras que deben integrar los estudiantes a lo largo del ejercicio como el análisis ergonómico.

Apartir de lo expuesto anteriormente, es posible mencionar tres aspectos que hacen significativa esta experiencia:

- Este ejercicio se estructura de modo que sea resuelto a través

de un proceso mediante el cual los estudiantes desarrollan competencias investigativas propias del diseño, generando como resultado de este proceso, impactar de manera concreta la estructura productiva de la empresa BUSSCAR de Colombia. Este espacio es valorado por la Universidad de manera positiva, pues permite dar un contexto preciso y un espacio de prueba válido para los estudiantes del programa de Diseño Industrial en consonancia con la propuesta curricular y el valor de servicio de la misma institución. Por lo tanto, esta vinculación universidad-empresa hace que el mismo ejercicio ponga en práctica de manera vivencial la filosofía institucional de dos maneras: conociendo el contexto regional desde la indagación de los actores líderes de la región y presentando respuestas desde las dimensiones sustantivas (investigación, proyección social y docencia) para el apoyo mismo del desarrollo regional.

- Es un medio de vinculación entre la empresa y la Universidad, haciendo que se logre encontrar puntos comunes de intervención a partir del mutuo reconocimiento, donde tanto los aspectos teóricos como los operativos son considerados de manera horizontal. Esto ha logrado derribar algunos paradigmas, tratando de mostrar a la academia y al sector empresarial como dos realidades que pueden encontrarse de

manera efectiva.

- Otro aspecto importante que ha sido reconocido por la empresa BUSSCAR de Colombia, consiste en la posibilidad de dar respuesta a múltiples necesidades tanto educativas como empresariales bajo las metodologías adecuadas, que generan insumos de trabajo a largo plazo, como puede ser el reconocimiento del usuario como punto de partida para la generación de diseño. Este aspecto no resulta menor, pues las dinámicas del entorno empresarial, en ocasiones las aísla de su relación con los grupos humanos que afecta de manera positiva, y en este caso el diseñador sería el llamado a acercarlo de nuevo.

Descripción metodológica de las actividades

FASES	Criterio	Descripción	Método
1	Enseñanza– aprendizaje	Sensibilización y reconocimiento de los estudiantes sobre el manejo o acciones de uso del instrumental de medición. Protocolos de medición: Ser medidos • Medir • Rectificar medida • Registrar datos. Tipo de medida: Segmentos • Perímetros • Alturas.	Método descriptivo (Modelo de FRENCH del proceso de diseño).
2	Aplicación en campo	Trabajo de campo: •Terminal de Transporte de Pereira (buses intermunicipales). •Integra S.A. (transporte masivo – MEGABUS). • Empresas de transporte urbano.	
3	Respuestas de diseño (socialización).	Respuestas de diseño que se referenciaron en los datos registrados el trabajo de campo (entrevistas, medidas antropométricas y análisis biomecánico). Propuestas de diseño que fueron socializadas al equipo creativo y administrativo de la empresa BUSSCAR y que posteriormente seleccionaron y premiaron los mejores Diseños.	

Tabla 3. Diseño metodológico

El proceso pedagógico con el que se orientan las tres fases de trabajo precisan de una trayectoria, un recorrido cohesionado de todos aquellos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que el docente debe articular en una acción formativa y reflexiva para el estudiante que se profesionaliza como diseñador industrial.

La Tabla 3 expone una planificación de las actividades de aprendizaje, en la que el estudiante se conoce y reconoce su capacidad de aprender y migrar los contenidos de clase, los cuales serán identificados por el docente a partir de las realidades empresariales con las que opera la

empresa BUSSCAR de Colombia S.A.S.

Esta entidad que debe ser leída no solo como una partícula de estudio, sino como un sistema en el que transportadores, empresas de rodamiento y pasajeros hacen no solo uso de los vehículos diseñados, sino que discuten los beneficios formales, estructurales y funcionales de la empresa-objeto de estudio y su competencia directa y representan la voz y el sentir del usuario.

Las acciones de trabajo en las que estudiantes y docentes deben registrar o reconocer no solo las verbalizaciones y consideraciones

de los usuarios modelo (entrevistas), sino sistematizar las dimensiones corporales, movimientos y características corporales de la población, estudios morfológicos, antropométricos y biomecánicos que se relacionan en tablas o matrices que parametrizan los requerimientos constructivos en relación al factor humano observado.

Es por esto que “[e]l propósito es que la representatividad de los datos y los hallazgos se puedan garantizar, por ejemplo, a través de muestras aleatorias de las personas que se estudian” (Flick, 2004, p.56) y se reconocen en el entorno inmediato como lo es la Terminal de Transporte de Pereira, un espacio de estudio que fue necesario para

el desarrollo del Primer Proyecto BUSSCAR de Colombia S.A.S, en el que las medidas fueron tomadas con los instrumentos de medición del Laboratorio de Antropometría-Biomecánica del Programa de Diseño Industrial, a los conductores de bus urbano e intermunicipal del Terminal de Transporte de la ciudad de Pereira.

49

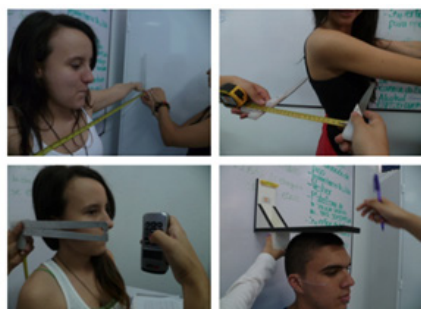
Para ello, se determinaron veintiséis dimensiones en posición bípeda y sedente para medir y registrar en una tabla antropométrica; medidas que fueron tomadas a veinte transportadores o conductores de bus que desearon colaborar con la captura de datos.

Este tipo de ejercicio requirió tres fases de trabajo para la toma y registro de datos:

Fase 1: Sensibilización y reconocimiento de los estudiantes sobre el manejo o acciones de uso del instrumental.

Protocolos de medición en el que los estudiantes identificaron y operaron para:

- Ser medidos.
- Medir.
- Rectificar medida.
- Registrar datos.



Los estudiantes precisaron de una teorización sobre los nombres y tipos de medida que se toma con cada uno de los instrumentos del laboratorio:

Instrumentos de medición:

- Segmentómetro
- Cinta perimétrica
- Tallímetro
- Estadiómetro
- Antropómetro, entre otros.

Tipo de medida:

- Segmentos
- Perímetros
- Alturas

Fase 2: Corresponde al trabajo de campo que se realizó en el Terminal de Transporte de Pereira, una actividad que se llevó a cabo en ocho (8) horas y dos (2) días de registro.



Este ejercicio de medición y registro se realizó con dos (2) grupos de trabajo, en los cuales participaron catorce (14) estudiantes y dos (2) docentes de la materia de Ergonomía del Producto y Taller de Diseño V.

Los datos registrados fueron anexados a una Tabla Antropométrica, en la que se pudo establecer, en asesoría con el profesor de estadística de la UCP, la Media, Mediana y Moda de los datos consignados.



Los estudiantes consultaron la información recolectada sobre las dimensiones antropométricas que precisa el conductor de transporte

público masivo y que fue objeto de estudio para el diseño de las sillas de bus urbano e intermunicipal para la empresa BUSSCAR DE COLOMBIA S.A.S.

Fase 3: Los estudiantes realizaron respuestas de diseño que se apoyaron en el trabajo de campo (entrevistas y registro de medidas antropométricas a los transportadores del Terminal de Pereira).

Propuestas de diseño que fueron socializadas al equipo creativo y administrativo de la empresa BUSSCAR y que posteriormente seleccionaron y premiaron los mejores Diseños de Sillas para Conductor de Bus Urbano e Intermunicipal.



Principales logros en la formación profesional de la experiencia

Este ejercicio ha logrado importantes avances que le han permitido mantenerse a lo largo de varios periodos académicos, tales como la creación de un banco de proyectos BUSSCAR, representados en noventa y dos propuestas de diseño ajustadas a las necesidades e intereses de uso de los usuarios prototípicos (pasajeros y conductores locales) considerando las condiciones

y proyecciones productivas de la empresa carrocera. Del mismo modo, los estudiantes articulan con otras áreas del conocimiento propias de los procesos técnico-productivos de la empresa BUSSCAR de Colombia y Metalforming S.A, con lo cual aprenden a hacer manejo y uso técnico del instrumental de medición del Laboratorio de Antropometría, que permite un registro y reconocimiento morfológicos y dimensional de la población modelo (pasajeros y conductores que hacen uso del

servicio público local – construcción de tablas antropométricas).

Los estudiantes han podido identificar y caracterizar el comportamiento y biomecánica de los usuarios modelo, a partir de instrumentos y herramientas de investigación como la observación participante, el registro minuto a minuto, mapas parlantes (reconocimiento espacial de los vehículos desde la perspectiva del usuario) y la captura de impresiones a partir de entrevistas estructuradas, abiertas o cerradas, según el caso (aportes y migraciones propios de la etnografía).

Una serie de indagaciones que, desde la mirada de Frida Gisela Ortiz en su libro “La entrevista de investigación en ciencias sociales”, solo se puede reconocer a partir de encuentros en los que se cuestiona y discute de manera formal o estructurada la situación sobre la cual se investiga o estudia (Ortiz, 2007). Esta es una actividad humana en la que no solo la observación es la dinamizadora de la captura de datos, sino la relación o ejercicio frontal de estar y escuchar al otro.

Como parte del desarrollo metodológico de los ejercicios, es importante mencionar el trabajo pedagógico realizado con el fin de aprovechar las habilidades diversas de los estudiantes que participan del ejercicio. Algunas de las estrategias usadas consisten en la aplicación de ayudas contingentes, con las cuales es posible realizar un proceso

de retroalimentación constante, haciendo labores de revisión continua para favorecer la efectividad de las propuestas presentadas por los estudiantes. Se trata pues de un proyecto que continúa la línea definida por las estrategias de innovación docente que nos invitan a revisar el tradicional rol de los dos actores principales que conforman el proceso formativo: docentes y estudiantes (Atuesta, 2012), en pro de una metodología que mejore la adquisición de competencias demandadas en el ámbito profesional. Si bien en este tipo de procesos el docente se sitúa en un papel más próximo al del tutor, su orientación es indispensable en algunas fases, especialmente en disciplinas, como el diseño industrial o la arquitectura, que precisan la elección de un instrumento de representación de su producto, ya que algunos estudios han detectado ciertas carencias del alumnado cuando acomete este tipo de decisiones (Sánchez, 2017).

Así mismo, el planteamiento de retos alcanzables, ajustando los entregables y las competencias que precisan los estudiantes, ha sido uno de los principales factores de éxito de este ejercicio.

En conjunto con lo anterior, en cada uno de los grupos de trabajo se han asignado roles de tipo administrativo que permitieron la organización entre grupos, con el fin de sobrellevar las posibles dificultades en la ejecución del proceso de diseño (administrador, veedor y gestor).

Estos agrupamientos conducen a la organización social de la clase, teniendo en cuenta que “[s]e define el trabajo en equipo como un medio para fomentar la socialización y la cooperación, para poder atender los diferentes niveles y ritmos de aprendizaje, para resolver problemas de dinámica grupal, para hacer posible el aprendizaje entre iguales, etc.” (Zabala, 2008, p. 116). Las asignaciones fueron discutidas entre los docentes participantes, considerando las habilidades y competencias de los estudiantes.

Además de las FASES de trabajo (Enseñanza–aprendizaje, Aplicación en campo, Respuestas de diseño) y los cuatro pasos que propone el modelo simple de diseño propuesto por Cross (1999), se realizaron ajustes al proceso de investigación, con herramientas e instrumentos propios de la micro-etnografía, la cual “(...)constituye un trabajo restringido que amerita poco tiempo y puede ser desarrollado por un solo investigador o etnógrafo” (Murillo, 2010), teniendo en cuenta que se requirió de un reconocimiento de la población modelo, sus acciones de uso (usabilidad), consideraciones y manejo (ergonomía cognitiva).

Es importante mencionar que este tipo de propuestas de aula permiten que aquellos estudiantes fuertes en la condición formal-estética o morfológica de los diseños, puedan involucrarse creativamente en propuestas de diseño de tipo técnico-productivo, las cuales

precisan de pre-saberes propios de las ciencias básicas (estructura, geometría, física). En cuanto a la indagación o reconocimiento previo de las capacidades y habilidades de los estudiantes, “...la importancia de activar los conocimientos previos pertinentes de los alumnos, con el fin de retomarlos y relacionarlos con momentos adecuados a la información nueva por aprender que se descubre o construye de manera conjunta con los alumnos” (Díaz y Hernández, 2010, p. 122); resultados que le permiten saber cómo direccionar o dirigir el proceso educativo que precisan los proyectos BUSSCAR a nivel técnico-operativo.

Igualmente, es importante destacar que todo el desarrollo de proyectos permite alcanzar una apropiación social del conocimiento en tanto que la formulación de propuestas de diseño desde la academia alcanzan una implementación tecnológica tangible de los conocimientos desarrollados en la academia a través de la empresa beneficiando a la sociedad. Al respecto, Atuesta (2014) comenta:

La tecnología se encuentra interconectada con los cambios sociales, la manera cómo la sociedad a través de los puntales científicos va permitiendo ser permeada, no solo con los resultados materiales sino también con el cambio de pensamiento que permite revolucionar los modelos mentales, contruidos como imaginarios dentro de la sociedad. (p.69)

Teniendo en cuenta que la experiencia laboral o práctica profesional para los estudiantes de Diseño Industrial se lleva a cabo en el VIII semestre, se puede considerar como una experiencia previa este tipo de proyectos a nivel de IV semestre.

La propuesta es reconocida y valorada por un equipo de ingenieros, creativos y directivos de la empresa BUSSCAR de Colombia. También permite considerar y proyectar cómo los usuarios modelos que fueron entrevistados, observados y medidos pueden llegar a hacer uso y beneficiarse de las propuestas que emergen de los datos y miradas propias de los métodos creativos del diseño industrial (aplicabilidad).

Prospectiva y continuidad del ejercicio

Del banco de proyectos BUSSCAR, actualmente se encuentra rodando una de las propuestas de diseño, que consiste en un “Espacio de descanso para conductores de bus intermunicipal”, una alternativa de descanso que fue pensada para los usuarios que manejan en viajes largos y que precisan de relevos entre conductores (ocho horas de viaje en adelante).

Estas propuestas de diseño latentes estarán en circulación cuando el tiempo productivo de la empresa esté listo o dispuesto para su materialización o ajuste. El convenio con la empresa carrocería se encuentra vigente y se ajusta a las necesidades formativas

de los estudiantes (exploración de materiales).

Actualmente, BUSSCAR de Colombia apuesta e invierte en diseño, confiando no solo en los aportes que este tipo de disciplinas creativas dan a la configuración de sus necesidades e intereses, sino además confiando en los métodos y procesos de trabajo que se precisan para reconocer y transformar las condiciones y características de un producto. Esta confianza se observa en la conformación de un Departamento de diseño que está integrado por diseñadores industriales de la Universidad Católica de Pereira.

Conclusiones

La articulación entre la empresa BUSSCAR de Colombia S.A.S. y el programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira ha beneficiado a empresas del sector terciario, como el Terminal de Transporte de Pereira y la sociedad Integra S.A., que coordina el sistema de transporte masivo - Megabús. Estos son los entes que permitieron no solo conocer, estudiar y favorecer los usuarios modelo de cada uno de los ejercicios-concurso que se desarrollaron durante los cinco semestres académicos, sino también identificar la distribución funcional y el diseño formal de los vehículos estudiados.

En este sentido, los 155 estudiantes que reconocieron e intervinieron las situaciones de diseño propuestas

por cada uno de los concursos señalados, pudieron aprender e intervenir técnicamente la morfología, antropometría, biomecánica y comportamiento de los diferentes usuarios estudiados para cada ejercicio, conductores y pasajeros de vehículos urbanos, intermunicipales o masivos que fueron observados, entrevistados y estudiados para dar soluciones de diseño que se ajustaran a las acciones e intereses de los mismos.

A nivel metodológico, se establecieron dos acciones de trabajo: la primera, una proyección pedagógica dada por el método docente ABP, con el cual se planeó la estrategia pedagógica o las actividades reales de aplicación (situaciones de diseño - concursos) y el modelo descriptivo de diseño que evidenció la secuencia de actividades que se precisaron en la concepción y construcción de los productos o propuestas finales. Dichos métodos fueron el soporte para configurar las actividades reales de aplicación que requería la empresa BUSSCAR de Colombia y la materialización de las evidencias que emergieron del contacto con los entes y/o usuarios que fueron reconocidos e interpretados (empresas de rodamiento, conductores, pasajeros).

Como experiencia pedagógica, se pudo conocer, interpretar y materializar los intereses morfológicos, funcionales y constructivos que precisaba cada ejercicio de diseño, gracias a una triangulación entre los entornos o contexto de estudio los usuarios

modelo y los productos referencia o tipologías, que fueron la propuesta comercial evidente en el terminal de transporte o empresas de rodamiento urbano e intermunicipal.

Es importante reconocer las implicaciones del trabajo multidisciplinario en la consecución de las propuestas de diseño, teniendo en cuenta que los estudiantes están en contacto con discursos propios de la ingeniería mecánica, la investigación cualitativa, el diseño ergonómico y la movilidad local. Estos oficios y profesiones no solo enriquecen el discurso y la acción creativa, sino que ofrecen una perspectiva de vinculación con el campo profesional industrial-local.

En el sentido curricular y pedagógico, estos ejercicios significan para el programa de Diseño Industrial la oportunidad de mostrar sus fortalezas, medirse frente a las exigencias que se dan en el medio y reconoce las competencias que se han propuesto dentro del perfil de formación que se manifiestan en la adquisición de saberes disciplinares aplicables dentro de un ejercicio contextual en una empresa. Es importante reconocer que este tipo de experiencias no solo han sido consideradas por la comunidad académica de la Universidad Católica de Pereira, sino que además ha impactado a nivel regional al ser considerada en el primer lugar como experiencia significativa vinculada con la investigación en el aula, por la Red Universitaria del Risaralda.

Referencias

Atuesta, J. (2012). Entendiendo la pedagogía del diseño desde las tecnologías digitales. Cómo pensar un aula digital de diseño, *Textos y Sentidos*, 6, 133-148. Disponible en <http://biblioteca.ucp.edu.co/ojs/index.php/textosysentidos/article/view/835>

Atuesta, J. (2013) Aspectos conceptuales sobre la enseñanza de las competencias científicas y tecnológicas en la educación básica. *Páginas*, 94, 63-74. Disponible en <http://biblioteca.ucp.edu.co/ojs/index.php/paginas/article/view/1965>

55

Comité Curricular del Programa de Diseño Industrial (2012). *Proyecto educativo del Programa, PEP*. Pereira: Universidad Católica de Pereira.

Cross, N. (1999). *Métodos de Diseño. Estrategias para el diseño de productos*. México: Limusa.

Díaz, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Ed. Mc Graw Hill.

Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.

Gómez, Y. (2010) Nuevos conceptos de diseño de producto para la industria y la artesanía locales. *Grafías Disciplinarias de la UCPR No. 12*, 51-56. Disponible en <https://goo.gl/2ygc1R>

Harwell, S. (1997). Project-based learning. En: W. E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp.23-28). Tampa, FL: University of South Florida.

Juárez, B. (2017). *Diseño de un método para el análisis organizacional de los modelos de vinculación academia-empresa para la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación*. Tesis de doctorado en ciencias administrativas, Universidad Autónoma de Aguas calientes. Centro de Ciencias Económicas y Administrativas. Disponible en <https://goo.gl/GDn2rL>

Juárez-Ramírez, R., Gómez-Ruelas, M. y Vargas, J. (2011). *Evaluación centrada en competencias: un caso de estudio con proyectos de vinculación industria-academia*. VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior. Disponible en <http://hdl.handle.net/11268/1553>

Keyson, D. & Bruns, M. (2010). *Empirical Research Through Design. Conference Paper: Proceedings of the International Association of Societies of Design Research Conference (IASDR'09)*, 18-22 October 2009, Seoul, Korea, (pp. 4548-4557) Disponible en <http://repository.tue.nl/736442>

Ministerio de Comercio Industria y Turismo- Universidad Nacional de Colombia (2009). *Metodología para la formulación y selección de proyectos de Diseño Industrial*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

56

Murillo, J. y Martínez, C. (2010). *Investigación Etnográfica*. Madrid: UAM.

Ortiz, F. (2007). *La entrevista de investigación en ciencias sociales*. México: Limusa.

Pascale, R. (s.f). *Sobre las Vinculaciones entre Academia y Empresa en una Sociedad Basada en el Conocimiento*. Disponible en <https://goo.gl/GwQGDN>

Peña, G. (2013). *Informe de tendencias del Diseño Industrial*. Pereira: Universidad Católica de Pereira, Facultad de Arquitectura y Diseño.

Quintero, C. y Atuesta, J. (2014). Proceso metodológico y proyectual para el diseño de producto en el proyecto SVELIGHT, *Arquetipo*, 8, 106-122. Disponible en <http://biblioteca.ucp.edu.co/OJS/index.php/arquetipo/article/view/2398>

Quispe, E. (2016). Investigación tecnológica e innovativa: experiencias de vinculación entre la academia y la empresa privada. Piura: Conferencia I Curso Internacional de Investigación Científica (pp. 1- 20). Disponible en <https://goo.gl/4d7jk8>

Ramírez, M. y García, M. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (68), 112-133.

Restrepo, L., Cardona, P. y Covelli, D. (2006). Diagnóstico y propuesta de integración estado-academia-empresa para el sector “fabricación de productos metálicos para uso estructural (ciiu 2811)” en el Área Metropolitana Centro Occidente. *Scientia et Technica*, 2, (31), 2006, 195-200.

Rodríguez, G. (s.f). *Manual de diseño industrial*. México: Gili.

Sánchez, P. (2017). Alfabetización gráfica: proceso fundamental en el aprendizaje y enseñanza del diseño en la arquitectura. *Arquetipo*, Volumen (14), pp. 158-179.

Vicerrectoría Académica (2003). *Propuesta Pedagógica*. Pereira: Universidad Católica Popular del Risaralda.

Zabala, A. (2008). *La práctica educativa: Como enseñar*. Barcelona: Graó.