

ColArte. (2011). *Sueño cumplido*. Recuperado en julio de 2011 de: <http://www.colarte.com/recuentos/Modas/HazbunJudy/recuento.htm?nomartista=Judy+Hazbun&idartista=65>

ColArte (2011). *Artesana de texturas, Pepa Pombo*. Recuperado en julio de 2009 de: <http://www.colarte.com/recuentos/Modas/PomboPepa/recuento.htm>

García Canclini, N. (2001). *Culturas Híbridas*. Barcelona: Paidós.

Guarín Toro, L. C. (2011). Francesca Miranda ama sus raíces. *Redacción elcolombiano.com*. (en línea) Recuperado en septiembre de 2011 de: http://www.elcolombiano.com/proyectos/colombiamoda2007/audios_entrevistas/francescamiranda.htm

Luna, P. (marzo de 2008). *Francesca By Miranda*. ColArte. Recuperado en julio de 2009 de: <http://www.colarte.com/colarte/conspintores.asp?idartista=6430>

Quiñones, A. C. (2003). Reflexiones en torno a la artesanía y el diseño en Colombia. Bogotá: CEJA.

Santa Cruz, A. (2009). *Tejido a escala humana*. Recuperado en julio de 2009 de: <http://www.adrianasantacruz.com/adriana/>

Santacruz, A. (2011). *Algo sobre Adriana Santacruz*. [en línea]. Pasto, Nariño. Recuperado en agosto de 2011 de: <http://www.adrianasantacruz.com/adriana/>

Stiglitz, J. (2003). *El Malestar de la Globalización*. Bogotá: Taurus.

Universidad del Bosque. (2009). *Documento General. Programa Gestión de Producto y Empresa de Artesanías. Facultad de Diseño, Imagen y comunicación*. Bogotá: Universidad del Bosque.

Abstract: It can be said that Colombian crafts and artisan work, as part of the nation's economical and socio-cultural activities, is of a strategic importance to the country. There are many reasons that

justify how recognized designers and new creators apply special efforts into strength and placement in markets where they're already accepted. This is because of: the variety of articles and the mastering of both techniques and indigenous materials; the bearing of a mix of pre-Columbian, Spanish, African American and native elements; the affirmation of identity of a community, region or nation; and the projection of an image to other countries.

Key words: Fashion - Handicraft - Innovation - Creative - Identity - Culture.

Resumo: Pode-se afirmar que a o artesanato colombiano é um setor da atividade econômica e sócio-cultural de grande importância estratégica para o país. São inúmeras as razões que justificam a aplicação de esforços especiais por parte de reconhecidos designers e novos criadores, para procurar o fortalecimento e posicionamento nos mercados nos quais têm grande aceitação. Isto é devido à grande variedade de artigos y o domínio de técnicas e materiais próprios, que contem uma mistura de elementos pré-colombianos, espanhóis, nativos y afro-americanos. Sua contribuição ao resgate e enriquecimento da cultura; a afirmação da identidade das comunidades, das regiões e da nação, e à projeção da sua imagem em outros países.

Palavras chave: Moda - Artesanato - Inovação - Criatividade - Identidade - Cultura.

(*) **Astrid Mora De La Cruz**. Magister en Mercadeo de la Universidad Autónoma del Caribe. Coordinadora de Investigaciones en el Programa de Diseño de Modas, Universidad Autónoma del Caribe.

Constructivismo en la pedagogía del Diseño Industrial: ¿qué aprenden los alumnos?

Actas de Diseño (2016, marzo),
Vol. 20, pp. 214-225 ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: abril 2011
Fecha de aceptación: julio 2012
Versión final: noviembre 2015

Miguel Ángel Ovalle Amarillo (*)

Resumen: En la siguiente investigación se presentan los datos, análisis y resultados producidos por un estudio cualitativo sobre la pedagogía del Diseño Industrial. Se analizaron los efectos que tiene, en los procesos de aprendizaje del diseño industrial, el aprendizaje en colaboración, acompañado de actividades de interacción con el entorno (como experimentación con prototipos y comunicación con usuarios y expertos relacionados). Con esta innovación pedagógica, y con la investigación sobre sus efectos, se busca aportar una nueva visión sobre la pedagogía del diseño; apuntando a convertir las variadas experiencias e interacciones del estudiante en herramientas de apoyo pedagógico que sustenten su aprendizaje y les permitan entender lo que es diseñar.

Palabras Clave: Constructivismo - Proceso pedagógico - Pedagogía del diseño - Trabajo en grupo - Investigación.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 225]

Antecedentes y marco de referencia

Antecedentes

Durante 2003 puse en práctica una intervención pedagógica en un curso del programa de Diseño, en la facultad

de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes, en Bogotá, Colombia. El curso es un taller semestral de Diseño Industrial con estudiantes de último semestre (10°). Decidí hacerlo al encontrar, en sus proyectos y en sus documentos, que un gran porcentaje de estudiantes,

luego de cuatro años de formación universitaria dentro del programa, llegan al final de sus estudios con diversas carencias en sus habilidades, que no favorecen sus resultados académicos ni la calidad de sus productos. Demostraban, por ejemplo, bajo nivel de autonomía para aprender desde sus experiencias y para ejecutar sus tareas. Es decir, para pensar, decidir y actuar con independencia en la generación de sus conceptos y en la decisión de las acciones necesarias para desarrollar sus proyectos de diseño. Mostraban poco interés personal por interactuar con recursos de la universidad, del departamento y aún del entorno social en el que pueden estar los futuros usuarios de sus productos. Su lenguaje oral y sus capacidades de expresión, mediante técnicas de representación, no eran fluidos; tampoco mostraban habilidad en la redacción de documentos. En suma, no demostraban habilidades para relacionarse científicamente con el ambiente de donde podían partir y en donde podían llegar a funcionar sus diseños. El desarrollo de estas habilidades permitiría a los estudiantes que egresaran de la carrera de diseño hacer y actuar autónomamente y de manera profesional en contextos sociales y técnicos y comprender las implicaciones de sus acciones y productos en cada contexto.

Un análisis de las prácticas tradicionales en la enseñanza del diseño y de las prácticas de taller en nuestro propio Departamento de Diseño revela que el 'cómo se aprende' a diseñar ha sido poco relevante en ellas. El interés se ha puesto en realizar ordenadamente y completar linealmente los pasos metodológicos del proceso de diseño recogidos de la bibliografía del diseño y previamente acordados en distintos cursos. En muy pocos casos hay reflexión de los estudiantes sobre como aprenden conceptos de diseño y cómo van comprendiendo los procesos que ayudan crear un concepto y a configurar el nuevo producto industrial al que subyace. Parece, pues, que estudiantes y profesores pensamos que llegar a una solución de diseño es aprender a diseñar.

Esto quiere decir que hemos llegado a confundir procesos de diseño con procesos pedagógicos y a desconocer los aprendizajes que se pueden dar en el proceso de diseñar. No nos hemos detenido a establecer distinciones entre lo pedagógico y lo metodológico de las clases y talleres de diseño. Asumimos erróneamente que quien sigue pautas o metodologías de diseño y logra resultados bien valorados por un profesor 'aprende' a diseñar, cuando en realidad su labor ha sido la gestión de un proceso que depende del modelo planteado por las exigencias académicas tradicionales que buscan obtener y evaluar resultados finales.

Encuentro aún más evidencia de esto en el hecho de que, actualmente, no tenemos en cuenta la influencia pedagógica de acciones que podrían apoyar el aprendizaje que construye un estudiante de diseño. Su interacción con el ambiente donde funcionarán sus productos y con los futuros usuarios de los objetos que pretende diseñar; el contacto con sus compañeros, profesores y el contexto académico. El panorama es uno en el que las metodologías para diseñar nos encierran en una pedagogía del diseño limitada por los métodos mismos y por la tradicional dialéctica profesor-alumno que frecuentemente propiciamos los profesores. Esto no parecería estimular la formación

de autonomía en el estudiante, ni como aprendiz ni como diseñador, sino su dependencia de la visión y la evaluación personal de un maestro. Un plan pedagógico debería apoyar el aprender desde la interacción con muchas personas, objetos y contextos y los procesos de reflexión individual y grupal sobre lo que se va aprendiendo. Procesos que también deben utilizar los estudiantes de diseño más tarde, en sus ambientes de trabajo.

Marco conceptual

El constructivismo proporciona un fundamento epistemológico para el proceso pedagógico, referido a una serie de visiones sobre como aprende el individuo, como actúa sobre el mundo y como comprende concretamente los procesos y el medio (Perrone, 1998). Quienes aplican el constructivismo a situaciones pedagógicas ven el aprendizaje como un proceso de quien aprende, en el que construye sentido en contexto. En este proceso el maestro es un facilitador, motivador y tutor que ayuda al aprendiz a desarrollar su conocimiento, y también sus habilidades de pensamiento y razonamiento, con preguntas que exigen y provocan la construcción de su comprensión y su metacognición (pensamiento sobre el propio aprendizaje). El facilitador no usa su propio conocimiento para responder; permite al estudiante buscar respuestas (Savery & Duffy, 1996) y le ayuda a establecer sus propias distinciones conceptuales. Desde esta visión también se cuestiona la enseñanza tradicional, donde el profesor es un instructor que transmite conocimientos a un estudiante pasivo. Y es que incluso en la enseñanza de una disciplina propositiva y de acción como es el diseño, también encontramos al docente tradicional como el actor central del aprendizaje, que propone y evalúa procesos, métodos y resultados.

Desde un punto de vista metodológico el proceso de diseñar se puede definir como la suma de pasos que buscan acercarnos al descubrimiento de soluciones (Anders, 2000). A su vez el proceso pedagógico puede considerarse un proceso intencional y planeado que facilita que los individuos se apropien creativamente de alguna porción de saber, con miras a elevar su formación (Flórez Ochoa, 1994). El aprendizaje sería un proceso cognoscitivo que se genera activamente en y desde el interior de cada persona (León Pereira, OEA-MEN, 1990). Estas definiciones, consistentes con ideas constructivistas, incorporan al concepto de proceso otros como el de descubrimiento (de soluciones) y el de saber (apropiarse del...), que en el contexto pedagógico pueden interactuar con conceptos afines a los de la indagación científica. En efecto, Schon (1987) ve al diseñador utilizando formas complejas de pensamiento que vinculan la artesanía y la ciencia. Sin embargo, en la formación de diseñadores, la ciencia se considera una actividad especializada que tiene poco sentido en sus proyectos. Esto se aprecia cuando la expectativa por lograr productos innovadores y la creación estética o técnica se sobreponen a la necesidad de llevar a cabo prácticas orientadas hacia construir un proceso auténticamente pedagógico para el aprendizaje del proceso de diseñar.

Las aplicaciones pedagógicas consistentes con el constructivismo también se relacionan con la visión de

Brown, Collins y Duguid (1989), pues conectan el acto de conocer con el de aprender y el de comprender participando en una actividad (Chen, et al., 2001). Inclusive nos permiten revisar conceptos relacionados con el pensar y el hacer, y acercarnos a describir el camino entre el pensar especulativo y el pensar en términos del uso que se da en contextos reales (Aicher, 2001). La calidad de la participación efectiva para el aprendizaje se aclara por medio del concepto de desempeño auténtico (Perkins, 1998; Gardner & Boix-Mansilla, 1998), dentro del llamado 'constructivismo del desempeño' (Perkins, 1998). Comprender se convierte entonces en la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno conoce, y de desempeñarse flexiblemente con lo que uno sabe en diferentes contextos (Perkins, 1998). Así, la comprensión, y por consiguiente el aprendizaje, se reconocen por medio del desempeño y van mucho más allá de la memorización y las acciones rutinarias (Perkins, 1998), modeladas o dirigidas.

Saunders (1992) propone que deben ponerse problemas en las manos del alumno para incentivar la indagación científica en el proceso de construcción del conocimiento. Esto implica que el alumno observe el problema, lo conozca e interactúe con él sin que se le dé la receta para solucionarlo. Se busca así generar un aprendizaje significativo en el estudiante, a partir experiencias, para que desarrolle autonomía de pensamiento y acción, además de habilidad en la argumentación de alternativas, procesos y decisiones. Si los problemas combinan adecuadamente conocimientos previos y nuevos, ese tipo de ejercicio puede ayudar a asegurar que el aprendizaje ocurra en una zona de desarrollo próximo entre la posibilidad de aprendizaje autónomo que tiene el estudiante y la que tiene de alcanzar aprendizaje con la ayuda de otros, de herramientas y de ambientes mediados (Vigotsky, 1978). Panitz (1996) explica cómo la práctica del aprendizaje, en colaboración con otros, o co-labor (Hiltz, 1994, en Sherry, 1998), propicia la influencia de un grupo en el aprendizaje de un individuo, así como la capacidad de negociación. Esta práctica permite utilizar los conceptos de conocimiento como construcción social y aprendizaje como proceso social (Vigotsky, 1978; Bruffe, 1993). Jonassen (1999), probablemente basado en ideas originales de la teoría de desarrollo cognoscitivo, en el contexto social de Vygotsky (1978), describe también el conocimiento como proceso de construcción individual y social. La colaboración propicia la interacción y puede llevar a confrontación inter-grupal de conceptos. Lo que obliga a elaborar posiciones mejor argumentadas y más maduras (Brown & Palincsar, 1989 en Sherry, 1998) y genera reestructuraciones cognoscitivas y cambios conceptuales en los miembros de los grupos.

Desde el punto de vista de la disciplina específica del diseño, el diseñador debe investigar dentro de grupos humanos para obtener una imagen realista y sistémica de las relaciones que comparten grupos de sujetos entre ellos, con su entorno y con sus objetos, de modo que produzca 'diseño para la gente'. Quien diseña debe abordar holísticamente el conocimiento pertinente a la naturaleza del objeto que diseña. No es suficiente cuando usa una parte de la información o unos pocos datos o cuando no establece relaciones entre ellos. Esa visión

holística es planteada por Perkins (1989) al proponer el conocimiento como un proceso asimilable al de diseñar, definido a partir de propósitos, estructura, casos modelo y argumentos que explican y evalúan aquello que conocemos o deseamos conocer. Si el conocimiento está desconectado de los propósitos y de los contextos de aplicación que lo justifican, únicamente tendremos información (Perkins, 1989), es decir datos pasivos que se obtienen y se transmiten. Hacer diseño sería entonces desarrollar un proceso para dotar de propósitos lo que se diseña y organizar información muy diversa alrededor de contextos para su aplicación. El conocimiento, mediado por el proceso de diseño, exige que se utilice lo conocido, no que se enuncie solamente. Requiere además que se establezcan y argumenten relaciones entre conocimientos distintos. Con esta visión, el proceso de diseñar aportaría elementos para la comprensión y generación significativa de conceptos, para la innovación y la solución creativa de problemas.

Así, desde el diseño mismo y desde las ideas de desempeño, construcción, proceso y aprendizaje con otros se plantea la posibilidad de crear estrategias pedagógicas que favorezcan el aprendizaje del diseño, basadas en la relación sistemática con otras personas espacios y objetos. El constructivismo puede mostrar alternativas conducentes a entender el proceso pedagógico que implica diseñar, pues ve el aprendizaje como un proceso activo de construcción más que de recepción de conocimientos. Permite también entender el papel de la acción y el desempeño en la construcción y búsqueda significativa de conocimiento. De modo que permite pensar en que un estudiante construye sus conceptos sobre el diseño y sobre lo que diseña en la acción de diseñar. Y aunque en el proceso de diseñar el desempeño se plasma tradicionalmente en la producción de objetos, su aprendizaje debe incluir otros tipos de desempeños. Los ambientes propicios de aprendizaje para el diseño probablemente deben abundar en oportunidades de interacción entre el estudiante y otros, e incluir obligatoriamente el contacto y la investigación con y sobre el contexto de los usuarios para quienes diseña y con y sobre los objetos y técnicas relacionados con lo que diseña. Conjugado el proceso individual de diseño con el trabajo en colaboración, con técnicas de investigación etnográficas y trabajos de experimentación debe, entonces, propiciar un aprendizaje enriquecido, donde el profesor debería estar atento a que estas acciones se realicen más como apoyo al aprendizaje y al desarrollo del producto que como obligación metodológica, poco significativa en el proceso.

Es difícil encontrar bibliografía sobre estudios de prácticas afines con el constructivismo que se hayan utilizado específicamente en el Diseño Industrial. Las prácticas que he analizado en este marco conceptual, al ser inherentes a los procesos de investigación e innovación, pueden haberse utilizado tangencialmente en la enseñanza del diseño; no obstante la literatura sobre formas de enseñanza del diseño no presenta esta evidencia, lo que hace improbable que se hayan utilizado sistemáticamente. La innovación pedagógica que he realizado puede entonces constituir un experimento en alguna medida innovador, y la investigación sobre su efectividad un aporte al conocimiento pedagógico sobre la enseñanza-aprendizaje del diseño.

La innovación pedagógica

A partir del marco conceptual, la innovación consistió en poner en práctica el aprendizaje en colaboración, durante el proceso de diseño que realizan los estudiantes de un producto o sistema de productos, con el propósito explícito de observar si contribuía al aprendizaje del proceso de diseño. Busqué propiciar la interacción entre pares y con el ambiente externo al aula, esperando generar apropiación responsable del aprendizaje por parte de cada estudiante y utilizando como estímulo y medio de contraste de sus ideas las ideas de otros y su interacción con el entorno. Para el efecto, propuse que los alumnos participaran en trabajo con sus pares con acciones, problemas y herramientas que ellos mismos consideraron importantes para completar un proyecto de diseño que fue su Proyecto de Grado (PG). Los invité a conformar grupos de trabajo (mesas temáticas) según los propósitos de sus proyectos. Realizaron discusiones y trabajos en equipo sobre actividades de investigación etnográfica de los posibles usuarios y de experimentación en campo, explorando el ambiente externo al aula e interactuando con los posibles beneficiarios de sus investigaciones y diseños. Recogieron de ellos datos pertinentes para el diseño de sus objetos y pudieron reconocer, por ellos mismos, a través de sus interacciones, procesos, materiales, recursos y otras condiciones que debían tener en cuenta en sus objetos, de modo que se hiciera significativo su aprendizaje del proceso de diseño.

A medida que avanzó la aplicación de estas estrategias mantuve, como maestro, un constante monitoreo de los eventos, procesos y resultados, atendí casos grupales y personales cuidando de evitar las prácticas tradicionales de la corrección individual de resultados y la propuesta directa de formas de solución. Di apoyo a la construcción de conocimientos de cada estudiante, propiciando diferentes formas de demostrar su comprensión y proporcionándoles soporte para resolver problemas relacionados con una posible pobre relación con sus aprendizajes previos.

Metodología

Realicé una investigación cualitativa en la que observé, registré y analicé eventos que manifestaron la incidencia, positiva o negativa, del trabajo en colaboración en el aprendizaje expresado por los estudiantes sobre el proceso de diseñar. También observé productos, objetos, gráficos y textos producidos en el marco del proyecto de grado, en el cual el estudiante debe llegar al diseño de un producto o sistema de productos desarrollando y presentando bocetos, planos, maquetas y prototipos parciales; también debe sustentar el proceso con documentos tanto de investigación como de descripción del proceso de desarrollo de su producto.

Preguntas de Investigación

Guié mi investigación desde las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo contribuye la interacción entre pares al aprendizaje que obtiene cada estudiante sobre el proceso de diseñar?
2. ¿Cómo contribuyen la experimentación y la interacción con usuarios al aprendizaje cada estudiante sobre el proceso de diseñar que obtiene?

La muestra

Para desarrollar la investigación trabajé con un grupo de veinte (20) estudiantes (codificados en este estudio de A1 hasta A20) de géneros masculino y femenino del último año del programa de Diseño Industrial, que estudian en el Departamento de Diseño de la Universidad de los Andes y desarrollaron su Proyecto de Grado (PG) en la asignatura Taller 10°, en el último semestre de su carrera. Para el efecto obtuve el apoyo y aprobaciones del decano de la facultad y del director del departamento mencionado, así como la autorización expresa de los propios estudiantes. La muestra constituye la totalidad de los estudiantes que llegan a este nivel de la carrera. Además la configuración de grupo es típica dentro de los talleres del programa de diseño. Los 20 alumnos se dividieron para conformar siete (7) grupos que llamé mesas temáticas (G1 hasta G7), organizadas voluntariamente por los estudiantes gracias a la afinidad de sus proyectos, a sus temas de investigación o a la relación interpersonal de sus integrantes. Cada grupo tuvo entre dos (2) y cuatro (4) integrantes.

Recolección y análisis de datos

Obtuve datos durante el desarrollo del curso aprovechando las actividades que realizaron los estudiantes en clase y desde los productos que desarrollaron en sus proyectos de diseño, con los siguientes instrumentos:

- Matrices de observación de desempeño (Goodrich, 1999): Son documentos que aclaran las expectativas del maestro sobre los productos parciales y final, mostrando a los estudiantes como pueden alcanzarlas y ayudándolo a detectar y resolver problemas y a ser juez en progreso de su propio trabajo (Goodrich, 1999). Funcionan así como instrumentos para evaluar el producto académico, como herramientas meta-cognoscitivas que pueden estimular aún más el aprendizaje individual y como guías de desempeño que reducen la incertidumbre sobre los productos esperados. Apliqué una misma matriz durante todo el semestre a las entregas parciales y final de los proyectos de los estudiantes. Siempre fue conocida y utilizada por los estudiantes, no sólo por el profesor, y permitía observar los procesos pedagógicos, y no sólo los contenidos o resultados formales, técnicos o estéticos. De esta manera, los criterios allí expresados reflejaban como lograr la construcción reflexiva y auto-crítica de los productos.

Con ellas obtuve datos sobre los cambios en el desarrollo de los conceptos y en la configuración de los productos a lo largo del semestre académico. Estos datos mostraron específicamente grados de avance en los siguientes aspectos: la reflexión sobre el desarrollo de conceptos, los trabajos de experimentación, la interacción con usuarios (indagación etnográfica), la autonomía generada por la

interacción con pares y los recursos para la expresión que usaron los alumnos durante el proceso de diseño. Dentro de cada aspecto hubo cuatro niveles para definir grados de desempeño, que se organizaron de forma progresiva de más bajo a más alto: 1, si no presentó desarrollo en el aspecto observado; 2, si demostró capacidad para el acopio de información; 3 si demostró habilidad para elaborar descripciones de sus procesos; 4, si mostró buen nivel de análisis; y 5, si alcanzó un grado importante de comprensión sobre su propio proceso de diseño.

- Observaciones participativas en el aula: Realicé observaciones durante las reuniones de grupo que tuvieron los alumnos durante las clases, tomando notas sobre los procesos y manifestaciones de aprendizaje que demostraban, en grupo o individualmente, durante las clases y presentaciones colegiadas de sus productos (evaluaciones). Con ellas y sus registros analicé aspectos de los eventos de clase en los que los estudiantes mostraban efectos de su interacción con pares, su forma de trabajar en equipo, su desempeño autónomo e independiente del profesor y los procesos de conversación y reflexión en grupo. También encontré alguna evidencia de ausencia de trabajo en colaboración y sus efectos en el proceso del estudiante.

- Entrevistas con estudiantes: Realicé entrevistas estructuradas con los estudiantes cerca del final del curso de taller, acerca de la utilidad o inutilidad de las actividades del curso en sus procesos de aprendizaje. Las grabé y transcribí literalmente en su totalidad para permitir su análisis detallado. Con ellas indagué como las prácticas introducidas sustentaron o no el aprendizaje y la comprensión del proceso de diseño, además de la calidad en los productos diseñados. Extraje de ellas expresiones referentes al aprendizaje que obtuvo cada estudiante al abordar sus proyectos, para el diseño de sus productos y para interactuar con el entorno, con sus pares y sus profesores.

El análisis se logró triangulando los datos arrojados por los diferentes instrumentos. En todos encontré manifestaciones de aprendizaje agrupables en categorías, conformadas por aquellas opiniones concretas donde aprecié evidencia de aprendizajes logrados a partir de las nuevas formas de acción realizadas por los estudiantes.

Resultados

En general, los resultados muestran que las acciones realizadas en colaboración fueron asumidas de varias formas por los alumnos del curso, de manera que aquellos alumnos que las realizaron avanzaron y obtuvieron resultados de forma diferente a los estudiantes que no trabajaron en co-labor. Durante el semestre diez estudiantes de tres mesas temáticas (G1, G2 y G3) mantuvieron permanentemente su trabajo en colaboración. Los diez restantes de las otras cuatro mesas (G4, G5, G6, G7) no mostraron apoyo constante entre pares durante el semestre, para el desarrollo de sus proyectos individuales.

Para la pregunta sobre cómo contribuye la interacción entre pares al aprendizaje que obtiene cada estudiante sobre el proceso de diseñar, las categorías que muestran aprendizajes diversos son las siguientes:

- Comprenden que la interacción favorece su autonomía.
- Valoran significativamente los resultados del trabajo en equipo.
- Desarrollan habilidad para hacer y recibir críticas entre pares.

Para la pregunta sobre cómo contribuye la experimentación y la interacción con usuarios al aprendizaje que obtiene cada estudiante sobre el proceso de diseñar, las categorías que demuestran aprendizaje son las siguientes:

- Aprenden sobre su proceso de diseño
 - Hacen y observan reflexivamente
 - Planean y controlan el proceso
- Valoran procesos de ensayo y error.
- Usan efectivamente herramientas de indagación y comunicación
- Comprenden procesos y técnicas con usuarios y escenarios reales.

Presento, a continuación, los resultados y las reflexiones acerca de cada categoría, referenciando los comentarios de los estudiantes en las entrevistas. Identifico a los alumnos con códigos de A1 hasta A20 y a sus grupos o mesas temáticas de G1 a G7, para distinguir aquellos que trabajaron en colaboración de los que no lo hicieron.

Efectos de la interacción entre pares en el aprendizaje

Entre los grupos que trabajaron consistentemente en colaboración (G1, G2, G3), diez estudiantes manifiestan efectos que se relacionan con formas de aprendizaje propiciadas por la interacción, hacen evidentes los beneficios que encontraron al interactuar en co-labor con pares y expresan que esto les favoreció en su autonomía, en las actividades que podían desarrollar en equipo y en su apreciación sobre la crítica entre pares. En estas actividades se apoyaron y reconocieron su beneficio para el aprendizaje individual. También cuatro estudiantes, de los grupos restantes (G4, G5, G6, G7), aportan sus reflexiones sobre su baja interacción con sus pares.

Comprenden que la interacción apoya su autonomía

El desempeño autónomo se observó a partir de lo que hacían y obtenían en interacción y acuerdo con sus pares y en el aprovechamiento sistemático de sus recursos y referencias externas (pares, entorno, asesores), de quienes trabajaron en co-labor. Los comentarios de nueve (9) alumnos manifiestan que trabajar con su mesa temática (G1, G2, G3) les permitió decidir con autonomía, es decir que aprendieron a tomar decisiones, pensar y hacer gracias al apoyo del equipo con quienes observaban, comentaban y evaluaban sus actividades y resultados: “por ejemplo con el video, nos reunimos y miramos los errores. Dijimos hubiera sido bueno hacer esto, faltó esto, esto estuvo bien, y ahí cada uno comienza a hacer las correcciones de lo que salió mal en la comprobación y a chulear lo que ya puede servir” (A2). También se sintieron capaces de “ir por nuestra cuenta y conseguir contactos y que le crean a uno y que le hablen” (A6). Y exhibiendo independencia del profesor: “hacemos correcciones entre nosotras y conocer mucho más los proyectos de cada

uno" (A1), les permitió "...valorar opiniones de todos [usuarios, pares], no sólo del profesor"(A3).

Inclusive, lograron seguridad para asumir sus decisiones: "Uno antes hacía un objeto y llegaba y lo presentaba al profesor, mejor dicho con un montón de inseguridad; ahora uno es como más seguro gracias a lo que hacemos en grupo" (A5). Comentan que así sienten "seguridad de mi profesionalismo, que mi punto de vista vale, que es importante ante el grupo" (A1) y pueden "sentir más seguridad frente a lo que estamos haciendo (A4). También deducen su rol activo en el aprendizaje: "Usted [el profesor] no nos organiza el protocolo sino que, como grupo, nosotros lo hacemos" (A8). "... pues yo creo que en este momento, el hecho de que nosotros trabajemos ya no dependiendo del profesor tanto, sino entre nosotros, nos hace tener una visión como más profesional" (A9). Los grupos de trabajo en co-labor, G1, G2 y G3, durante sus sesiones de trabajo en clase y durante las evaluaciones, que también presentaban como grupo, mostraron su capacidad de planear, evaluar y controlar autónomamente la ejecución y observación de sus procesos de aprendizaje, con ventajas importantes sobre quienes trabajaron solos. Los estudiantes de G1, G2 y G3 planearon en co-labor sus protocolos de ejecución y observación de sus experimentos, prepararon escenarios, decidieron tiempos, operaciones y actividades de cada miembro del grupo y también dedicaron tiempo y atención a revisar los resultados. Examinaron las entrevistas, observaciones, los videos y fotografías que tomaron en grupo y así compartieron críticas, habilidades y responsabilidades. Ese proceso de hacer en equipo, les exigió planear su trabajo personal para que coincidiera con el de sus compañeros de grupo en tiempo, calidad y eficacia. Acordaron como utilizar sus propias herramientas y habilidades, conocidas o desarrolladas en grupo, fueron aprendiendo que interactuando podían asumir oportunamente, y con mayor seguridad, sus conclusiones. Así sus avances fueron rápidos y seguros pues contaban con más referencias externas sobre su trabajo en curso.

Por el contrario los demás estudiantes del curso (A11 a A20 de los grupos G4 a G7) no realizaron acuerdos, trabajos o presentaciones entre pares y poco se atrevían a tomar decisiones complejas, haciendo más lento su proceso de diseño y su aprendizaje. Su falta de trabajo en colaboración no permitió que su gestión independiente fuera útil para otros alumnos del grupo, o que la de otros les sirviera a ellos pues, a diferencia de los primeros grupos, sus conclusiones no podían ser contrastadas con opiniones distintas a las de su profesor o las propias.

Las matrices revelan que los estudiantes de G1, G2, G3 al interactuar, con autonomía, durante el semestre usaron más recursos y con mayor eficiencia, gracias a que su interacción propició el ambiente y las oportunidades para decidir en conjunto, sustentar y orientar sus ideas. Esa actitud les permitió avanzar autónomamente pues compartían entre ellos sus experiencias, sus críticas, materiales y resultados; tomaron decisiones y actuaron consecuentemente entendiendo la importancia del trabajo autónomo pero sustentado en lo que obtenían como grupos de trabajo.

Muestran también que los alumnos del grupo G4, trabajaron independientemente, fueron autónomos pero sólo

en beneficio de sus propios intereses y sin compartir con su mesa temática. También que los otros grupos que no interactuaron (G8, G9 y G10) fueron menos autónomos en sus decisiones y presentaron menor avance en otros aspectos observados con las matrices.

Valoran significativamente los aportes del trabajo en equipo

El contacto de los integrantes de G1, G2 y G3 con problemas, intereses y tareas comunes fue reconocido positivamente por ellos y permitió a cada miembro entender y valorar las experiencias, habilidades y conocimientos que existían en el grupo y comprender que podían aprovecharlos en cada uno de sus proyectos. Así lo expresan cuatro (4) alumnos: "Nos sirve a todos una misma experiencia [experimento]; entonces no tenemos que hacerlo por separado cada uno, Por ejemplo para calcular la fuerza que tiene un niño, con una ya calculamos y sabemos, para todos" (A4). Sus acciones les enseñaron sobre las oportunidades y ventajas de hacer en equipo: "Eran datos que no estaban a la mano. Tocaba salir a la calle a observar, ese fue gran trabajo del grupo que nos sirvió a todos"(A19), "También nos ayudábamos mucho [en cada proyecto] en el momento en el que nos quedábamos enfrascadas, nos complementamos una con la otra, lo que sabe una, con lo que sabemos que sabe la otra" (A1). Reconocieron esto como un trabajo auténticamente profesional "como profesional, por lo general, se está trabajando en equipo (...). Entonces esto [co-laborar] le ayuda mucho a uno a aprender" (A9).

Al contrario, los alumnos de otros grupos (G4, G5, G6, G7), no compartían sus experiencias personales y sus acciones eran aisladas de sus grupos. Seis (6) alumnos de estos grupos reconocieron dificultades en su trabajo y les dieron significado entendiendo que les faltó trabajar y entenderse con sus pares: "Desde el principio fue difícil trabajar en grupo; (...) como que no teníamos un hilo conductor" (A20). Lo mismo reconoce otro estudiante: "pues a mi me parece que hizo mucha falta haber trabajado en grupo y todavía pero como que falta alguien, como un líder en el grupo" (A19). No se facilitó en aquellos grupos donde no hubo afinidad en temas y proyectos o empatía personal: "aunque los temas son similares, no son tan afines como para hacer trabajo en equipo"(A17) y "uno siempre termina trabajando con la gente que ha estado acostumbrado a trabajar toda la carrera" (A16). Sin embargo, entienden que no sólo la afinidad temática era importante como manifiestan otros: "Ese fue mi error, tratar de buscar algo en común, cuando pudimos sentarnos a hablar como con un amigo y contarle mi proyecto y dígame que piensa"(A19). A modo de enfatizar la importancia del trabajo en colaboración expresaron "que [aprender en co-labor] se debe hacer desde antes, en otros semestres, así hoy se aprovecharía mucho más" (A14). En las reuniones de trabajo en clase de los grupos (G1, G2 y G3) fue notorio que la colaboración les facilitó concretar pormenores de sus proyectos. Esas acciones fueron útiles pues lograron definir, en tiempos muy cortos, que información necesitaban y cuáles tareas podrían compartir aprovechado su experiencia y habilidades. También llevar a cabo sus planes y avances en compañía de su grupo. Esto fue también evidente cuando presentaron

sus evaluaciones, donde hacían inicialmente un recuento de sus trabajos en colaboración, mostraban que aspectos desarrollaban en grupo y cuales les estaban siendo de utilidad individualmente, para después presentar cada uno sus conclusiones y como iban aplicándolas a sus propios objetos.

Varios aspectos apenas pasaron del acopio de datos hasta el nivel descriptivo, seguramente por la falta de elementos en sus indagaciones y el poco contraste con otros en sus opiniones y resultados; condición que no fue posible mejorar en corto plazo.

Desarrollan habilidad para dar y recibir críticas entre pares

Como lo exponen nueve (9) alumnos, los estudiantes de G1, G2, G3 trabajando en colaboración compartían sus opiniones y críticas: “Cada uno comentaba [sobre el proyecto del otro] y la persona tomaba apuntes o se acordaba de comentarios que fueron valiosos” (A10). Criticarse les sirvió “para enterarse mejor del proyecto del otro y así ayudarlo” (A8), porque “es bueno tener otras opiniones y otras perspectivas de compañeros” (A9). Descubrieron que atender a la crítica del compañero es otra forma de avanzar, de manera positiva, en su proceso individual: “Uno se casa con una idea, y ahí se quedó; entonces que otra persona del grupo vea el video [de experiencias con sus objetos] ayuda a que se mejoren mucho cosas que uno no vio antes” (A2). “Parte importante en este proyecto fue compartir con la mesa temática, pues aprovechando la información que cada una obtenía por separado, podíamos ser críticas ante los otros proyectos de la mesa” (A2). Reconocieron que trabajar así fue nuevo para ellos en la carrera. Antes no tuvieron que asumir el trabajo en grupo como aprendizaje en colaboración ni como alternativa para aprender de las críticas de sus compañeros: “Pero sí, eso si ha hecho falta en todos los semestres y en el transcurso de la carrera; siempre hace falta esa capacidad de criticar a la gente” (A9), “porque ya uno estaría formado en dar crítica, saber aceptarla y aprender así a sustentar más las cosas” (A10). “Como que en un semestre no se alcanza a generar ese grado de confianza” (A15). “si se debe hacer antes. Nosotras si perdimos mucho tiempo antes de empezar a entendernos como grupo” (A4). “Hubiera sido mejor que desde el primer semestre hubiéramos trabajado así pues como que sentamos mas cabeza desde el principio”(A9).

Trabajar en colaboración les desarrolló una actitud favorable hacia la crítica de otros y la auto-crítica, útil para la construcción social y personal de conocimiento, pues aprenden a comunicarse efectivamente, a conocerse a sí mismos y a sus pares: “Uno aprende a decir lo que piensa, a sentirse útil, a ayudar y ser tolerante” (A3). También “a ser menos obstinada, menos terca y más receptiva” (A1). “Siempre hace falta esa capacidad de criticar a la gente y de ser abierta a la crítica” (A4). “en mi caso debo ser más flexible y menos insistente en las ideas originales, en las ideas que yo veo, que más me llegan a mi, yo tengo que también responderle a más personas”(A9). Inclusive alumnas del grupo G5, que presentó escasa co-labor comentaron: “nos damos cuenta de muchas cosas porque dibujamos, tomamos fotos juntas, investigamos juntas y opinamos sobre lo que iba pasando” (A15).

En sus reuniones y en las evaluaciones fue observable su aprendizaje sobre la habilidad de criticarse. Mientras al inicio del semestre (G1, G2, G3) se limitaban a contar sus experiencias sin recurrir a la opinión de sus pares, en etapas posteriores compartían opiniones positivas o negativas sobre sus avances. Lo hicieron al revisar videos de experimentación, al presentarlos ante sus compañeros de clase, quienes pudieron hacer sus comentarios y preguntas, también cuando compartían decisiones sobre como presentar resultados y para decidir cambios que podrían realizar en sus diseños. Esto permitió que cambiaran sus actitudes al avanzar el semestre, aceptando o pidiendo aclaraciones ante las opiniones de sus compañeros y ante las de sus profesores que tradicionalmente y durante la carrera, son quienes critican y corrigen los procesos y productos. Este aspecto no fue observado en los grupos que no hicieron trabajo en co-labor, no lo manifestaron en sus entrevistas, ni fue evidente en sus presentaciones y evaluaciones.

Con las matrices no se observó este aspecto.

Efectos de la experimentación y contacto con usuarios

Acercar a los alumnos a procesos de indagación más científicos consistió en que experimentaran con sus objetos, especialmente en relación directa con las personas que podrían tener contacto con los mismos. Así, de forma independiente o por grupos, los estudiantes pudieron conocer en la realidad contextos de uso, usuarios, fabricantes y comercializadores, entre otros participantes, quienes los relacionaron con materiales, técnicas y procesos propios de los objetos que estaban diseñando. Todos los estudiantes de la muestra realizaron diversos experimentos con sus modelos tridimensionales en interacción con usuarios y en entornos reales. Este proceso se dio hacia la 2ª mitad del semestre debido a exigencias del proceso de diseño. Aunque siempre se les instó a realizarlo en compañía de sus pares, sólo los grupos G1, G2 y G3 (alumnos A1 a A10) lograron hacerlo como equipo en co-labor pues tenían temas con proyectos afines y podían usar una misma locación o los mismos usuarios para las pruebas. Además aprovecharon que, desde el inicio del semestre, habían compartido experiencias y desarrollado habilidades que les permitieron complementarse mejor en este aspecto.

Aprendizaje sobre el proceso de diseño

• Hacer y observar reflexivamente

Varios estudiantes no conocían las ventajas de hacer experimentos en campo y observar reflexivamente los resultados. Por eso esta vez, confrontando el entorno con materiales y relaciones de uso, encontraron que estaban aprendiendo de forma diferente, es decir antes que con el profesor, el dato bibliográfico o su opinión ingenua. Esto, a su vez, les obligó a dar sentido a resultados o hechos inesperados. Como lo dicen seis (6) alumnos: “en semestres pasados uno se limitaba a hacer un modelo, que uno creía que iba a funcionar, pero no tenía en cuenta muchos aspectos” (A14). Ahora “lo tenemos que ir a comprobar, y me doy cuenta, yo misma me voy cerciorando, aunque sea un error, pero me estoy cerciorando de eso” (A2), “Uno sólo se da cuenta experimentando en la vida

real. Hay cosas que son mínimas pero que a la hora de hacer un producto, son muy valederas y sólo se pueden ver haciendo las pruebas” (A11). Se refieren a casos específicos “si por que fue como la primera aproximación 1:1, a probar algo tridimensional. Hasta el momento uno lo tenía todo en su cabeza y funcionaba muy bien, como que verlo hecho y probarlo [en contexto] sí fue darse cuenta de muchas cosas” (A10).

Lograron obtener referencias útiles, y al asumir tareas donde empíricamente podían observar como funcionaban sus objetos con posibles usuarios y en contextos reales, reflexionaron sobre su proceso y sobre sus avances: “Después de nuestro trabajo de campo con niños de 6 años, en los que compartimos los juegos que les gustaban y los que no, encontré que los juegos de retos, competencia y concentración, que llevaban a un resultado, son los que más les gustan”(A3). En general “experimentar [en campo y en interacción] nos sirve para darnos cuenta de errores y mejorar cada proyecto” (A10).

Durante las clases y evaluaciones me cercioré de que todos los estudiantes (20), antes de traer a clase su avance o de presentarlo a los profesores lo pusieran bajo crítica o experimento en contextos reales y con participación de los beneficiarios del proyecto. Esta práctica, que se repitió en todas las sesiones de clase y evaluaciones del semestre, aportó las condiciones para que su reflexión tuviera sustento en lo que hacían y observaban. Su actitud reflexiva, sobre el proceso de diseño, se manifestó de forma diferente en los distintos grupos.

Los alumnos A1 a A10 (G1, G2 y G3) mantenían y aprovechaban su interacción para planear y ejecutar actividades y para compartir críticas sobre cada proyecto de la mesa temática. Por ejemplo, comparaban entre ellos datos de comprobaciones ergonómicas y observaciones de uso con las que generaron criterios aplicables a sus los proyectos o, en su defecto, podían decidir lo que no era útil para casos específicos. Así daban cuenta de comprender mejor las implicaciones de cada decisión discutida en grupo. Los otros estudiantes (A11 hasta A20) también pudieron confrontar sus avances con usuarios y escenarios reales, pero no dieron muestra de poder contrastar sus hallazgos y conceptos son alguien diferente a sus profesores.

Lo observado con las matrices se anota en la siguiente parte de esta categoría.

- Planean y controlan el proceso de diseño

A diferencia de ejecutar acciones tradicionales, como sólo elaborar un modelo y mostrarlo al profesor y gracias a que interactuaron con usuarios, objetos y escenarios reales, entendieron que podían dominar procesos de aprendizaje que siempre había controlado el profesor. Así aprendieron “a integrar más cosas [en sus proyectos], que no es sólo lo que uno piensa y lo que está en los libros”(A13); “en los semestres pasados uno no tenía en cuenta muchos aspectos, le dábamos importancia a un sólo aspecto” (A7). Esta vez su aprendizaje pudo ser regulado por ellos, con tareas que les dieron control de sus procesos individuales: “Son esas experiencias las que le determinan a uno el diseño [del objeto que hace]”(A11) y les permiten “saber decir [sustentar] de donde salieron los cambios de un objeto”(A6). Aprendieron a encontrar ventajas en los procesos que asumieron: “Son las expe-

riencias [de este proceso] las que le demuestran a uno que sí aprendió en la carrera”(A1), y dan un valor muy especial a sus acciones dentro del proceso, pues les dejan “entender que el proceso de diseño No es una receta”(A2). “Lo otro es que uno tiene que elegir, o sea el diseño es un juego de elecciones, de quitar también” (A8).

Constaté diferencias en la regularidad en su trabajo de elaboración, observación y reflexión sobre su proceso de diseño entre quienes trabajaron en grupo constantemente (G1, G2 y G3) y quienes no lo hicieron (G4 a G7). Los primeros llevaron al aula protocolos modelos y videos sobre los que discutían. Así, en sus reuniones de clase y evaluaciones siempre se refirieron, como grupo, a sus protocolos de trabajo para ejecutar tareas y sustentar cambios o aportes en sus diseños; con lo cual privilegiaban su interacción, ejecución y reflexión conjunta como apoyo substancial para obtener un mejor entendimiento de su proceso de diseño.

Los alumnos desde A11 hasta A20 dieron menos importancia a la planeación de sus actividades, pero el hecho de interactuar con personas y escenarios propios de sus proyectos les permitió ofrecer argumentos sobre cada avance que tenía su producto. Su reflexión era pobremente cotejada con otras opiniones de alumnos y se limitaba a descripciones de sus actividades y demostración de sus conclusiones, donde exaltaban y defendían sus avances con menos evidencias externas, pues contaron sólo lo que lograban con usuarios y escenarios reales y no lo que obtenían con el aporte de sus pares.

- Utilizan y valoran los procesos de ensayo y error

Cinco (5) alumnos comentan que aprendieron a apreciar la experimentación y entienden ahora el efecto que tiene para desarrollar su proyecto: “Experimentar me permitió hacer cambios en el proyecto” (A15) y les facilitó pronosticar y solucionar estados futuros de sus productos, pues dio significado a tareas que de otra manera no hubieran explorado, ni contrastado con la realidad, sino intuitivamente: “Esta comprobación con los materiales reales nos resolvió problemas como el grosor de las manijas, la manipulación por parte del usuario, los contrastes de color y textura...” (A2) y “experimentando [con usuarios] entendí que la maqueta no la podía trabajar en cartón, pues es muy diferente a un material que tratara de semejar más a lo que va a ser en la vida real” (A15).

Equivocarse en sus experimentos, al interactuar con usuarios, llegó a ser significativo. En lugar de frustrarlos en su avance les permitió tomar decisiones que les permitieron progresar en sus proyectos: “Yo quería comprobar la manipulación, como funcionaba, pero entonces me di cuenta que no funcionaba así como yo quería, sino así. Entonces me tocaba cambiarle la forma o disimular más la curva o efectivamente hacer dos agarres” (A11). Y también les permitió pensar en nuevos experimentos: “Ver si de pronto se puede plantear otra comprobación con cosas que hicieron falta en esta comprobación” (A14). La prueba y el error fueron constantes en sus presentaciones y evaluaciones. Quienes trabajaron en co-labor (G1, G2 y G3) contaron con la ayuda física de sus pares para realizar sus maquetas, modelos, experimentos y presentaciones. Recibieron opiniones de sus pares y retroalimentaron su proceso inmediatamente en reuniones

con su grupo y en las sesiones de experimentación con usuarios, antes de llevarlo al aula. En cambio, quienes trabajaron solos, aunque experimentaron con usuarios, siempre esperaron la corrección que hiciera el profesor pues era su otro medio de contraste de sus avances.

Las matrices revelan que todos los estudiantes de la muestra avanzaron gracias a su trabajo experimental. Sus procesos evolucionaron aunque con errores, pues no todos prepararon protocolos y escenarios adecuadamente, pese a esto hicieron experimentos en campo y los evaluaron contra sus expectativas y conceptos de diseño. Sobresalen un nivel aquellos que presentaron ese proceso de acierto y error (A1 hasta A13), pues confrontaban escenario, usuario y producto demostrando la validez de sus hallazgos y resultados.

- Usan efectivamente herramientas de indagación

Las ayudas que los estudiantes de taller antes se habían usado sólo para documentar sus proyectos (eg. Fotografías y filmaciones), esta vez fueron aplicadas como herramientas de indagación, para obtener datos, revisarlos y presentarlos. Usaron las grabaciones, el video y la fotografía en sus indagaciones, consignaron esta información en sus documentos y presentaron evidencia oral y visual en sus evaluaciones. Encontraron relevante su uso pues fue de apoyo para la revisión de sus avances y para la comunicación de sus acciones, como lo afirman cuatro (4) alumnos: “Una cosa dice la literatura y otra cosa es verlos, filmarlos y ver como es el comportamiento [de usuarios con sus objetos]. Entonces esa parte de pasar de lo que está escrito a lo práctico es fundamental; ver el papel que hace la gente”(A3); “hice unas encuestas con el usuario y eso me hizo ver como que estaba mal mi propuesta” (A12). “Se puede decir que el desarrollo de un producto tiene una investigación teórica que es relevante, pero la información que se encuentra en campo no tiene reemplazo, además no se puede comparar la facilidad con que se puede hacer”(A17); “uno va a un parque y ya no ve el parque como antes sino que está específicamente observando y registrando el comportamiento de la gente”(A14).

En sesiones de clase, pero con mayor calidad en las evaluaciones, todos los alumnos de la muestra presentaron y sustentaron sus trabajos de experimentación de objetos con usuarios y en escenarios reales gracias a que utilizaron grabaciones, fotografía y video. Estas herramientas les facilitaron la presentación de evidencia de sus acciones. Para quienes trabajaron en equipo fueron apoyo al trabajo en colaboración y fundamento para sus reuniones, útiles para revisar y controlar sus avances grupalmente y para presentarse como grupo en las evaluaciones; principalmente fueron instrumentos útiles para el estudio y la comprensión de sus aciertos y errores, mostrando ser de gran apoyo para su proceso de aprendizaje. Ratificaron su uso como un recurso muy útil para su reflexión grupal e individual sobre procesos y para confrontar sus resultados con la realidad. Los otros estudiantes las usaron para documentar el proceso individualmente, para comunicarse con el profesor y para obtener retroalimentación en las evaluaciones.

Las matrices, en el aspecto expresión, arrojan diferencias entre los estudiantes que trabajaron en colaboración y los

que lo hicieron individualmente. Aunque todos mostraron que las aprovecharon como medio de indagación y de comunicación, para exhibir y compartir sus experiencias con asesores y profesores; sólo los alumnos de G1, G2 Y G3 las aprovecharon y comprendieron su utilidad para el trabajo en equipo; siempre fueron recurso para su interacción y medio de contraste entre los trabajos individuales.

- Comprenden procesos y técnicas con usuarios y escenarios reales

Seis (6) alumnos expresan como sus experiencias en campo, que serían poco predecibles y poco significativas si el profesor sólo se las describe al alumno, se tornan valiosas, como aprendizaje técnico, cuando éste las palpa directamente en contexto. Aprovecharon la experimentación para comprender cómo funciona la tecnología y cuanto le aporta al proceso de diseño aprender en la realidad sobre procesos técnicos. Este tipo de investigación también los obligó a planear y controlar los factores que observaban: “hacer cosas asimétricas era muy complicado porque la arcilla reduce y se mueve; en el horno ella se mueve y se reduce diferente” (A10). Sobre todo porque les permitió llevar su observación hasta contextos y acciones muy precisas “Entonces se tomaron tiempos, esta comprobación se hizo ayudado con una estufa de gas, y generando básicamente un sistema funcional, un prototipo funcional del mecanismo, esto me dio diferentes puntos a tener en cuenta” (A12), “En los hatos encontré otra clase de problemas con el usuario: la suciedad, los dolores de espalda por esfuerzo (...)” (A11).

Su interacción con usuarios les aporta una visión para apoyar sus procesos de diseño, obteniendo conocimiento de la realidad. Así lo comentan tres estudiantes luego de compartir con usuarios sobre sus actividades y técnicas: “Observé campesinos ordeñando y levantando cantinas, contacté una empresa que hace helados y yogurt, viajé en un camión recolector de leche, visité plantas sofisticadas como Pasco, visité almacenes de insumos agrícolas, para conocer los objetos que venden para el ordeño” (A11), “he estado en contacto [con usuarios], viendo como manipulan sus herramientas, como es la posición del cuerpo” (A15), “Con esta experiencia uno ya sabe que el trabajo se debe desarrollar con la gente” (A13).

Una alumna compara sus acciones y aprendizaje con fuentes externas, con lo que un profesor ofrece, diciendo: “Ahora, hay seis profesores, todos son muy buenos y conocen un área, pero ninguno me ha servido tanto como el señor que tiene su fábrica de cinco años, eso es la verdad, o la señora que le encanta la arcilla y es una artesana. Nadie me ha podido dar lo que ellos me dan” (A10). En esa misma dirección otro afirma: “Con las empresas yo nunca había tenido contacto. Fueron las que me ayudaron a mí en este periodo, me colaboraron más que todo con gente que sabe del tema, con la gente que maneja el producto que estoy haciendo” (A11). Un alumno encuentra estas formas de interacción ante contextos específicos útiles “para lograr un entendimiento profundo del entorno” (A16).

Fue indudable que cada alumno tuvo interacción con usuarios, técnicos, asesores; todos documentaron esas actividades en contexto y las mostraron en sus evaluaciones. Pero quienes mejor las desarrollaron fueron los

estudiantes de G1 hasta G4, lo hicieron por que trabajaron con formas que les permitieron interactuar en grupo en los contextos reales y con los mismos usuarios.

En las matrices, el aspecto de interacción con usuarios, relacionado con la indagación etnográfica, mostró que los alumnos que presentaron resultados obtenidos en grupo (A1 hasta A10) y, por lo tanto, hicieron más confrontación de los datos conseguidos, pudieron avanzar porque preparaban mejor sus protocolos de observación y comprendían mejor las relaciones de sus usuarios con los productos que diseñaban al comparar sus datos con los de sus pares.

Discusión

Con esta investigación cualitativa busqué responder a dos preguntas de investigación, referidas a la contribución que hace la introducción de nuevas prácticas pedagógicas al aprendizaje sobre el proceso de diseñar que obtiene cada estudiante durante el desarrollo de sus proyectos de diseño. La introducción de estas prácticas, la interacción entre pares y la experimentación de sus productos en contacto con usuarios, expertos y contextos reales permitió integrar pedagógicamente contenidos, acciones y experiencias pedagógicas que favorecieron distintas formas de aprendizaje, algunas relacionadas con el proceso mismo de diseñar y otras con la reflexión y el diálogo constructivo del estudiante con otros, no sólo asociadas con el resultado en un objeto, acciones que a su vez intensificaron el aprendizaje logrado por los estudiantes.

De acuerdo con los antecedentes de esta investigación, me encontré inicialmente con estudiantes muy dependientes del maestro, habituados a la corrección de sus trabajos y a producir preguntas simples. En general, parecían buscar asegurarse de que lo que se les dijera fuese suficiente para asumir sus labores sin llegar a equivocarse. Es decir, que no estaban acostumbrados a hacer conexiones entre teoría, práctica y experiencia para lograr decisiones de diseño, sino a que el profesor les mostrara esas relaciones en las correcciones, propiciando poca reflexión por parte del alumno. Observado esto, durante el proceso pedagógico consistente con el constructivismo incentivé el aprendizaje autónomo y significativo. Esto implicó estimular que cada estudiante, gracias a su interacción social y cognitiva, buscara elementos significativos, a partir de experiencias obtenidas en interacción y en contexto, no sólo usando datos bibliográficos, sus intuiciones o las de su profesor.

Las herramientas elegidas para implementar la innovación: la interacción con personas que tuvieran contacto con sus futuros productos, la experimentación en contexto y de forma importante la colaboración entre pares estimularon la indagación científica en el proceso de construcción de conocimiento. Permitieron que todos los estudiantes recogieran del entorno datos fidedignos como apoyo para otras interacciones y para construir conceptos de diseño. Estos aprendizajes nacieron de sus experiencias sociales y cognoscitivas y no sólo de su intuición o apreciaciones ingenuas o de las opiniones de profesores. Parece pues que la experimentación con sus objetos y la

suma de experiencias que llevaron a cabo, significó para ellos otra forma de acercarse al conocimiento disciplinar del diseño, pues pudieron observar y manejar independientemente factores tecnológicos, sociales, estéticos, etc., que asociaron y aplicaron al producto que diseñaban. Los estudiantes pudieron llegar a la solución de sus proyectos de manera diferente a la tradicional, donde impera la corrección y evaluación de resultados realizados por parte del profesor, quien poco valora otras formas de interacción del estudiante, posibles para el estudiante. Con la introducción de prácticas consistentes con el constructivismo, las acciones de los estudiantes, para conseguir soluciones de diseño adecuadas, fueron guiadas por la necesidad de responder auténticamente a situaciones, contextos y necesidades reales, descubiertas en el entorno de sus proyectos y en las demandas o expectativas detectadas y manifestadas por los usuarios potenciales. De esta manera, modificaron sus costumbres de trabajo, que en otros semestres se limitaban a atender las opiniones que sus profesores o asesores académicos les aportaran durante las sesiones de clase, en correcciones o evaluaciones. Sus procesos de experimentación se limitaban a construir maquetas que no siempre eran probadas en contextos reales; además esas prácticas no habían sugerido explícitamente, el contraste de sus ideas con las ideas de otros, como sus pares por ejemplo.

De su contacto con el entorno externo al salón de clases y aún al de la universidad pudieron obtener datos significativos para mejorar el diseño parcial o total de sus productos. Estas formas de investigación aplicada, con tan variados procesos y fuentes, les facilitaron establecer nuevas relaciones con la información obtenida, aplicar aquellos conceptos que probaban su utilidad dentro del sistema observado, aprender sobre formas de indagación y conocer de primera mano procesos técnicos, sociales, productivos y comerciales que de otra forma sería prácticamente imposible incluir en el currículo semestral. Sus especulaciones e intuiciones, necesarias para construir conceptos técnicos y nuevas ideas, pudieron ser contrastadas y validadas, gracias a que participaron en actividades en las que pudieron observar y conocer directamente problemas y personas pertinentes al proyecto.

La práctica de la interacción con compañeros de estudio extendió aún más estos importantes aprendizajes. Gracias a la interacción con pares, que tuvieron algunos alumnos, su proceso de indagación sirvió claramente para hacer propias sus distinciones y más seguras sus respuestas. La colaboración también les facilitó la construcción de conocimiento pues tuvieron oportunidades de compartir socialmente sus tareas, acciones, conceptos y preocupaciones con sus compañeros, ya no sólo con usuarios, fabricantes, artesanos y comercializadores.

La interacción, generada por el trabajo en co-labor demostró ser muy útil pues les permitió concretar acciones durante el proceso de diseño y los obligó a usar autónomamente herramientas de conocimiento adquiridas en otros momentos de la carrera. No sólo siguieron algunas pautas metodológicas conocidas sino que cada uno, en interacción pero en correspondencia con sus intereses y habilidades, pudo decidir como dar respuesta y forma a su proyecto. Se reveló como la práctica del aprendizaje en colaboración favoreció la apropiación responsable

del proceso de aprendizaje por parte de cada estudiante y la adopción de cambios en sus maneras de asumir el proceso de diseño, regularlo y reconstruirlo de acuerdo con estrategias metacognoscitivas. Interactuar con sus compañeros fue una herramienta pedagógica que, tácitamente, evitó la corrección por parte de los profesores y exigió a los estudiantes el usar sus habilidades cognitivas y comunicativas para observar, valorar, decidir y argumentar cambios en proceso y producto. De esta forma su desempeño, no sólo determinado por rutinas metodológicas, sino por la influencia del grupo y de esas experiencias, fue así más auténticamente profesional, autónomo y significativo, permitiéndoles prepararse para mostrar sus procesos y resultados ante usuarios y ante jurados.

Sin embargo se requiere que la colaboración entre pares sea realizada más temprano en la carrera y con un seguimiento muy detallado. Esto se hizo evidente, pues la indiferencia hacia esta práctica al comienzo del curso, que en varios grupos permaneció durante todo el semestre y fue alimentada por su costumbre de depender de los criterios del profesor; así dejó ver que algunos no comprendieron el valor de aprovecharla para el aprendizaje. Aquellos alumnos que mantuvieron una relación entre pares más continua y centrada en la colaboración, muy pronto mostraron independencia operacional, es decir que pudieron hacer acuerdos en su mesa temática y planearon y ejecutaron autónomamente acciones que ellos consideraron relevantes; de ahí que aplicaron herramientas, elegidas por ellos, para obtener informaciones útiles para los individuos y para el grupo. La autonomía se apreció también en su forma de construir conceptos. Los estudiantes que mostraron más rica interacción externa al aula lograron observar y controlar más referentes conceptuales que quienes sólo esperaron la corrección y el aval del profesor.

A pesar de estos resultados halagadores, el proceso de introducción de innovaciones pedagógicas en el diseño industrial presenta dificultades en diversos ámbitos y por diversas causas. En primer lugar, el enfoque centrado en el desempeño y en la estimulación del aprendizaje no es común en la enseñanza del diseño, que está bastante arraigada en el manejo y control profesoral de contenidos y en la evaluación de resultados o productos finales. Esto limitó, en alguna medida y sobre todo al inicio de su puesta en práctica, que los alumnos, otros profesores y aún administrativamente reconocieran esta innovación como una gran oportunidad para renovar nuestra pedagogía. Así, para poner en práctica otra innovación se necesita, antes de introducirla, preparar docentes para que reinterpreten sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, modificar los programas para que propicien la interacción con pares y con el ambiente; en últimas diseñar completamente el nuevo ambiente para el aprendizaje del diseño.

No obstante el cambio pedagógico fue importante para los estudiantes, supuso y apoyó su creatividad, y les permitió adoptar nuevas prácticas para abordar el desarrollo y comprensión del diseño del producto que emergía, reconociendo y apoyándose en el entorno que observaban y en las personas, entre otros factores que podían aportar al proceso de diseño.

Encuentro que un sistema pedagógico centrado en la interacción del estudiante con sus pares, con objetos, con fuentes de información diferentes al profesor y a la bibliografía, que, a su vez, propicia una relación significativa con el entorno físico y social, requiere de un docente cuyo compromiso académico supere sus intereses personales para que con mucho optimismo, logre alcanzar un cambio de actitud en sus alumnos. Debe ser un docente preocupado por entender como aprenden sus alumnos, no sólo en pensar qué contenidos poner en su programa; en segunda instancia debe pensar sobre el sentido de lo que aprende el alumno durante su proceso de diseño, es decir que debemos pensar para que le será útil, en que lo hará competente. Este enfoque permitiría observar el desempeño estudiantil durante el proceso de aprendizaje y no sólo evaluar el resultado. Pero, sobre todo, exigiría al profesor permitir que su alumno sea autónomo y que descubra y use mecanismos para controlar por sí mismo su proceso de aprendizaje.

Con este ejercicio pude constatar que, en la pedagogía del diseño, ni estudiantes, ni profesores estamos acostumbrados, ni preparados, para dar importancia a los elementos que podrían mejorar nuestro aprendizaje de manera diferente a los aspectos metodológicos de un curso. Sin embargo, atreverse a utilizar estos nuevos procesos puede propiciar grandes oportunidades para interactuar con muchos elementos y sujetos del entorno como factores de aprendizaje. En el centro de estas posibilidades están las prácticas de sistematizar observaciones, recoger datos y organizar procesos experimentales, procesos que se estimulan y potencian cuando se realizan con otros. Entiendo ahora que el docente de diseño debe aprovechar pedagógicamente el proceso de diseño, pues es un campo muy propicio para orientar al estudiante hacia diversas experiencias de aprendizaje más que para llenarlo sólo de términos y conocimientos abstractos. El proceso de diseño proporciona un escenario natural para el aprendizaje, donde el estudiante puede observar, sistematizar, comprender y aplicar conocimientos con autonomía. Al docente le exige crear ambientes de aprendizaje por medio de experiencias que, además de ser significativas, logren llevar a quien aprende a terrenos donde su capacidad se vea retada por nuevas exigencias cognitivas y comunicativas.

Bibliografía

- Aicher, O. (2000). *Analógico y Digital*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Anders, R. (2000). Defining, Mapping and Designing the Design Process. En *Design Management Journal*, 11(3), 29-37.
- Boix-Mansilla, V. y Gardner, H. (1998). What are the qualities of understanding? En: Stone W. M. (Ed.) *Teaching for Understanding: Linking research with practice* (pp. 161-196). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Chen, P. et al. (2001). Pedagogy under construction: learning to teach collaborately. En *Journalism & mass communication educator*. Columbia.
- Sherry, L. (1998). *The dynamics of collaborative design*. IEEE Transactions on professional communication, 41 (2), 123-129
- Dinham, S.M., (1989) *Teaching Design: Designing teaching "College Teachers' Thinking and Playing: A Quantitative Study in the*

- Design Studio*". Center for Research on Undergraduate Education, U. de Arizona.
- Flórez Ochoa, R. (1994) *Hacia una pedagogía del conocimiento*, Ed. Mc. Graw Hill, México.
- Goodrich, H. (1999) *When Assessment is Instruction and Instruction is Assessment : Using Rubrics to Promote Thinking and Understanding*. En Hetland & S. Veenema (Eds.) *The Project Zero Classroom: Views on Understanding* (pp.91-100).
- OEA-MEN. (1990). *Seminario, Desarrollo de procesos de pensamiento*. Bogotá-Tunja: MEN-DGC-DCF, s.f.,
- Panitz, Ted. (1996) *A definition of Collaborative vs Cooperative Learning.*"
- Perkins, D. (1989) *Conocimiento como Diseño*, Publicaciones U. Javeriana, Bogotá.
- Perkins, D. (1998). What is Understanding? En Stone W., M. (Ed.) *Teaching for Understanding: Linking research with practice* (pp. 39-57). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Perkins D. (1992), *Technology Meets Constructivism: do They Make a Marriage*. En Duffy, T. & Jonassen D. *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. New Jersey.
- Savery J. & Duffy T. (1996) *Problem based learning: An instructional model and its constructivist Framework*. En *Constructivist learning environments* Brent G. W. (eds) Ed. Educational technology publications Inc.
- Schon, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Ed. Paidós, Barcelona.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Ma.: Harvard University Press.

Artículo publicado en:

- Ovalle, Miguel A., *Educación para el siglo XXI*, Libro publicado por el Centro de investigación y formación en educación CIFE, U. de Los Andes. 2009. Bogotá, Col. Pg. 193-230.)
- Ovalle, Miguel A., *Revista de estudios Sociales*, Facultad de Ciencias Sociales Univ. De Los Andes, 2005. Bogotá, Col. Pg. 37-52

Abstract: In the following study presents data, analysis and results produced by a study on the teaching of industrial design. We analyzed the effects on the learning processes of industrial design, collaborative learning, together with activities of interaction with the environment (such as experimentation with prototypes and communication with users and experts involved). With this innovative teaching and research on its effects seeks to provide a new perspective on design education, aiming to convert the varied experiences and interactions of student learning support tools that support learning and enable them to understand what design.

Key words: Constructivism - Pedagogic process - Pedagogy of design - Teamwork - Research.

Resumo: No estudo a seguir se apresenta dados, análises e resultados produzidos por um estudo qualitativo sobre a pedagogia do design industrial. Foram analisados os efeitos sobre os processos de aprendizagem de design industrial, a aprendizagem colaborativa, juntamente com atividades de interação com o ambiente (como a experimentação de protótipos e de comunicação com usuários e especialistas envolvidos). Com esta inovação pedagógica, e com a pesquisa sobre seus efeitos, se procura proporcionar uma nova perspectiva sobre a pedagogia do design, com o objetivo de converter as variadas experiências e interações de aprendizagem dos alunos em ferramentas de apoio pedagógico que suportem sua aprendizagem e permitam-lhes entender o que é o design.

Palavras chave: Construtivismo - Processo educativo - Pedagogia de Design - Trabalho em equipo - Pesquisa.

(*) **Miguel Ángel Ovalle Amarillo**. Diseñador Industrial, Magíster en Educación, CIFE Universidad de los Andes. Director en Miguel Ovalle Diseño Industrial.

Seduzindo e interceptando: uma leitura foucaultiana da obra de Barbara Kruger

Ana Beatriz Pereira de Andrade y Paula Rebello Magalhães de Oliveira (*)

Actas de Diseño (2016, marzo),
Vol. 20, pp. 225-229 ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: abril 2011
Fecha de aceptación: julio 2012
Versión final: noviembre 2015

Resumen: Este artículo presenta las consideraciones sobre el trabajo de Bárbara Kruger a partir de las teorías de Michel Foucault. La artista/diseñadora estadounidense reúne en sus proyectos palabras y cosas (= imágenes), produciendo instrumentos dirigidos a un cuerpo social contemporáneo. Los resultados representan a la sociedad de consumo, la influencia del capital y determinadas ideologías en las relaciones sociales. Se propone poner en lista cuestiones presenten en los trabajos de Foucault y René Magritte. El objetivo es fomentar las reflexiones de las posibilidades de lenguaje femenino que ocupan la dimensión de resistencia conforme al concepto propuesto por Andrew Feenberg.

Palabras clave: Diseño - Género - Psicología social - Resistencia - Michel Foucault.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 229]