



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**Alcances del diseño y la ergonomía  
en las pymes  
Análisis del sector calzado del Barrio  
Restrepo de la ciudad de Bogotá**

**Isabel Andrea Piraquive Riveros**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Artes, Escuela de Diseño Industrial  
Bogotá D.C., Colombia  
2018



# **Alcances del diseño y la ergonomía en las pymes. Análisis del sector calzado del barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá**

**Isabel Andrea Piraquive Riveros**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:

**Magíster en Diseño**

Director (a):

D.I. Ms. David Ernesto Puentes Lagos

Línea de Investigación:

Ergonomía y Factores Humanos

Grupo de Investigación:

MIMAPRO

Semillero de Investigación:

Diseñar Ergonomía

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Artes

Bogotá D.C., Colombia

2018



*A mis padres, a mi familia, y a todas las personas que de una u otra forma me guiaron en este importante momento de mi vida.*



## **Agradecimientos**

Este trabajo investigativo culminó exitosamente gracias a la participación de siete empresarios del sector calzado del barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá: Álvaro Hurtado, Luis Cordero, Mario Reyes, Andrés Linares, Yuri Gómez, Jenny Suárez y Wilson Wilches, y a los talentosos diseñadores que tuve el gusto de conocer en las empresas: David Espitia, Mónica Peña, Astrid Suárez y Randolf Wilches. Sin su amable y atenta colaboración el desarrollo de este proyecto no habría sido posible.

También agradezco de manera especial a los profesores Alfonso Bohórquez y Juan Pablo Cortés por su colaboración, su aporte fue invaluable e imprescindible en las últimas fases de este trabajo. A mis compañeros de maestría les agradezco la colaboración y el apoyo que recibí de su parte a lo largo de todo este proceso.

Finalmente, creo que no hay palabras suficientes para agradecerle a David, mi director. Debo agradecerle por todo el apoyo, toda la paciencia, toda esa dedicación absoluta e incondicional. Este camino, que no fue para nada fácil, no habría sido tan agradable y fructífero sin su interés y vigilancia constante. Gracias David, de nuevo, por todo.



## Resumen

El trabajo investigativo revela aspectos del diseño y la ergonomía aplicados en las pequeñas y medianas empresas, también conocidas como pymes, del barrio Restrepo para que la comunidad de profesionales de estos campos, conozca el desempeño sus profesionales. Al finalizar, se evaluó si los conocimientos que fueron adquiridos en la etapa de formación en las escuelas de diseño, son coherentes con las necesidades de las organizaciones similares a las del barrio Restrepo.

El objetivo de este estudio es caracterizar la participación de los diseñadores en la mejora de las empresas por medio de la aplicación de la ergonomía. Para esto se seleccionaron siete pymes del sector calzado del barrio Restrepo en la ciudad de Bogotá, en donde se llevaron a cabo entrevistas con empresarios y diseñadores, basadas y desarrolladas a partir del marco teórico.

Como resultado se revela una contradicción: mientras los diseñadores se ocupan principalmente del diseño de producto y lo manifiestan abiertamente, los empresarios en cambio admiten que los diseños no son originales y usan la copia adaptada como una estrategia. Se encontró además que los empresarios, no tienen conocimientos sobre ergonomía o la asocian sólo al diseño de producto y por ello los diseñadores no tienen la oportunidad de aplicar el potencial de esta ciencia en los dominios cognitivo y organizacional. Este aspecto impide contribuir con mejores condiciones competitivas de las organizaciones y sus condiciones internas de trabajo.

**Palabras clave: Diseñador; Diseño; Ergonomía; Pymes; Sector calzado; Aplicación; Actividades.**

## **Abstract**

This research work reveals some design and ergonomics aspects applied at small and medium enterprises, also known as sme's, from the Restrepo neighborhood to make it known for the professional community of these fields. To conclude, it was evaluated if the acquired knowledge in the design schools is coherent with the needs of organizations similar to the ones at the Restrepo neighborhood.

The aim of this study is to characterize the participation of designers in the improvement of companies through the application of ergonomics. For this there were selected seven footwear manufacturing smes from the neighborhood Restrepo in the city of Bogotá, were entrepreneurs and designers were interviewed with questionnaires based and designed from the theoretical framework.

As a result a contradiction was revealed: whilst designers openly manifest that they are mainly in charge of product design, entrepreneurs admit that designs are not original and they use adapted copy as strategy. Also it was found the entrepreneurs do not have knowledge about ergonomics or they only associate it to product design, hence designers do not have the chance to apply the potential of this science on its cognitive and organizational domains. This aspect inhibits designers to contribute to promote better competitive and internal work conditions at the organizations.

**Keywords: Designer; Design; Ergonomics; SME's; Footwear sector; Application; Activities.**

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>X</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>XIV</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>XV</b>
<b>Lista de gráficos</b> .....	<b>XVII</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
Importancia del diseño en las organizaciones productivas .....	1
Situación problemática .....	3
Pregunta de investigación .....	6
Justificación: Estado actual e importancia de la investigación en diseño y ergonomía en organizaciones productivas .....	7
Objetivo general .....	12
Objetivos específicos .....	12
Sobre la estructura de este documento .....	12
<b>1. Marco Teórico: Factores determinantes en la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en las organizaciones productivas</b> .....	<b>15</b>
1.1 Perspectivas teóricas y relaciones entre los conceptos del diseño y de la ergonomía.....	16
1.1.1 Historia del diseño.....	20
1.1.1.1 ¿Qué es el diseño industrial y por qué es importante para las pymes? ¿Pueden integrarse otros profesionales del diseño? .....	23
1.1.1.2 Gestión del diseño y su importancia en las pymes .....	26
1.1.2 Ergonomía: Historia, campos de acción y su relación con el diseño....	29
1.1.2.1 Dominios de la ergonomía: ¿Qué se conoce y qué se aplica? .....	32
1.1.3 Actividades de los diseñadores en las pymes: ¿Lujo, necesidad u oportunidad? .....	34
1.1.3.1 Ergonomía en las actividades del diseñador .....	40
1.1.3.2 Dificultades para la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en las pymes del Restrepo .....	41
Síntesis 44	
1.2 Investigación en diseño: Aplicación en pymes colombianas .....	46
1.2.1.1 Investigación en diseño aplicada en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo .....	52
Síntesis 54	
1.3 Diseño y ergonomía en las pymes: ¿Cuál es el papel de las escuelas de diseño? .....	55
1.3.1 Perfil de formación del diseñador industrial .....	58
1.3.2 Componentes de gestión del diseño, ergonomía y factores humanos en los programas académicos.....	64
1.3.3 De las escuelas de diseño a la empresa: Dificultades en la vida profesional del diseñador .....	70

## Síntesis 74

<b>2. Marco metodológico investigativo en diseño para las pymes del barrio</b>	
<b>Restrepo</b>	<b>76</b>
2.1	Contexto de la investigación.....77
2.2	Población de estudio y partes interesadas .....77
2.3	Tipo de investigación.....78
2.4	Diseño metodológico de la investigación.....79
2.4.1	Fase Descriptiva .....80
2.4.2	Fase Proyectiva .....85
2.4.3	Fase Interactiva .....96
2.4.4	Fase Confirmatoria .....100
2.4.5	Fase Conclusiva .....101
2.5	Alcances y limitaciones .....103
2.5.1	Tamaño de la muestra .....103
2.5.2	Extensión de las encuestas .....104
2.5.3	Análisis de compatibilidad.....104
2.5.4	Inclusión únicamente de diseñadores industriales .....105
2.5.5	Análisis de programas académicos.....105
2.6	Consideraciones éticas .....106
2.7	Recursos de apoyo .....107
2.8	Reconocimientos del trabajo de investigación .....108
	Síntesis.....108
<b>3. Resultados y discusión.....</b>	<b>110</b>
3.1	Trabajo de campo: Análisis cualitativo y cuantitativo .....111
3.1.1	Caracterización de las empresas .....112
3.1.2	Actividades del diseñador industrial.....116
3.1.2.1	Importancia del departamento de diseño .....116
3.1.2.2	Actividades de los diseñadores.....122
3.1.3	Ergonomía .....136
3.1.3.1	Aplicación de ergonomía física y cognitiva.....139
3.1.3.2	Aplicación de ergonomía organizacional.....145
3.2	Análisis de compatibilidad entre empresarios y diseñadores .....151
	Síntesis.....156
3.3	Entrevistas a expertos.....157
3.3.1	Temas emergentes inesperados.....161
3.3.2	Aspectos positivos de las actividades de los diseñadores en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.....165
	Síntesis 166
3.4	Discusión y análisis de los resultados .....167
3.4.1	Balance entre las actividades del diseñador relacionadas con la conceptualización, la investigación y la innovación.....168
3.4.1.1	Posibles causas.....172
3.4.2	Balance sobre la aplicación de la ergonomía: Mejorando el marketing de la disciplina .....175
3.4.2.1	Dificultades en la comunicación .....178
3.4.2.2	Problemas de motivación.....180
3.4.3	Sobre el conocimiento transferido de las escuelas de diseño a las empresas.....182
3.4.3.1	Ergonomía en la empresa: conocimiento, aplicación y aceptación.....183

3.4.3.2	Gestión del diseño .....	190
3.4.3.3	Interrogantes acerca de los hallazgos .....	191
3.4.4	Balance sobre la investigación en diseño en las pymes .....	192
3.4.4.1	¿Cuál es el aporte de este trabajo investigativo para el diseño como disciplina? .....	194
	Síntesis	195
<b>4.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>197</b>
4.1	Caracterización de las actividades de los diseñadores industriales en las pymes del sector calzado del Restrepo .....	198
4.1.1	Actividades Principales .....	198
4.1.2	Actividades secundarias.....	201
4.1.3	Inconsistencias encontradas .....	201
4.1.4	Aplicación de la ergonomía en las organizaciones estudiadas .....	202
4.2	Influencia de las escuelas de diseño en el desempeño de los diseñadores en las empresas.....	204
4.3	Consideraciones finales: Importancia del diseño y de la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo .....	206
4.3.1	Posibles temas de investigación a futuro.....	208
	<b>Anexo A: Documentos iniciales seleccionados para el marco teórico .....</b>	<b>211</b>
	<b>Anexo B: Mapa conceptual - Diseño en las pymes.....</b>	<b>215</b>
	<b>Anexo C: Mapa conceptual - Ergonomía en las pymes .....</b>	<b>216</b>
	<b>Anexo D: Mapa conceptual – Dinámicas de las pymes en Colombia.....</b>	<b>217</b>
	<b>Anexo E: Mapa conceptual – Gestión del diseño .....</b>	<b>218</b>
	<b>Anexo F: Entrevista dirigida a los empresarios .....</b>	<b>219</b>
	<b>Anexo G: Entrevista dirigida a los diseñadores.....</b>	<b>224</b>
	<b>Anexo H. Estructura de las entrevistas .....</b>	<b>231</b>
	<b>Anexo I. Fragmento del catálogo de tendencias entregado a los empresarios participantes.....</b>	<b>233</b>
	<b>Anexo J. Versión para impresión de ID Cards traducido al español .....</b>	<b>234</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>235</b>

## Lista de figuras

	Pág.
<b>Figura 1.1-1.</b> La ergonomía como eje fundamental del diseño .....	17
<b>Figura 1.1-2:</b> Implementación del diseño y aplicación de la ergonomía en organizaciones productivas .....	19
<b>Figura 1.1-3:</b> Escenarios de incorporación del diseño industrial en empresas manufactureras colombianas. ....	39
<b>Figura 1.2-1:</b> Categorías y herramientas de la investigación en diseño.....	52
<b>Figura 1.3-1:</b> Capacidades desarrolladas en las escuelas de diseño en los escenarios de incorporación de diseño .....	63
<b>Figura 1.3-2:</b> Plan de estudios Programa de Diseño industrial. Universidad Nacional de Colombia.....	67
<b>Figura 1.3-3:</b> Plan de estudios Programa de Diseño industrial. Pontificia Universidad Javeriana .....	69
<b>Figura 1.3-1:</b> Síntesis del proyecto de investigación.....	76
<b>Figura 2.4-1:</b> Síntesis del proceso metodológico, actividades y herramientas .....	79
<b>Figura 2.4-2:</b> Síntesis de la fase descriptiva .....	80
<b>Figura 2.4-3:</b> Búsqueda inicial en bases de datos. Término: Pymes .....	81
<b>Figura 2.4-4:</b> Búsqueda en bases de datos. Tema: Inclusión del diseño en pymes.....	81
<b>Figura 2.4-5:</b> Búsqueda en bases de datos. Tema: Ergonomía en las pymes .....	82
<b>Figura 2.4-6:</b> Búsqueda en bases de datos. Tema: Diseño en las organizaciones.....	82
<b>Figura 2.4-7:</b> Búsqueda en base de datos. Tema: Diseño y gestión organizacional .....	83
<b>Figura 2.4-8:</b> Síntesis de la fase proyectiva.....	85
<b>Figura 2.4-9:</b> Temas principales de las encuestas .....	86
<b>Figura 2.4-10:</b> Proceso de selección de empresas participantes.....	91
<b>Figura 2.4-11:</b> Empresas del sector calzado seleccionadas, barrio Restrepo, Bogotá D.C .....	91
<b>Figura 2.4-12:</b> Síntesis de la fase interactiva.....	96
<b>Figura 2.4-13:</b> Síntesis de la fase confirmatoria .....	100
<b>Figura 2.4-14:</b> Síntesis de la fase evaluativa .....	102
<b>Figura 3.1-1:</b> Importancia del diseño en la mejora de la empresa [ <i>Entrevista empresarios</i> ] .....	116
<b>Figura 4.1-1:</b> Síntesis de las actividades de los diseñadores en las empresas analizadas .....	199

## Lista de tablas

	Pág.
<b>Tabla 0-1:</b> Estudios realizados sobre la implementación del diseño en pymes colombianas .....	8
<b>Tabla 0-2:</b> Estudios realizados sobre la aplicación de la ergonomía en empresas colombianas .....	9
<b>Tabla 1.1-1:</b> Definiciones de diseño industrial .....	23
<b>Tabla 1.1-2:</b> Estados de inclusión del diseño en las empresas .....	28
<b>Tabla 1.1-3:</b> Enfoques y definiciones de la ergonomía .....	31
<b>Tabla 1.1-4:</b> Aplicación de los dominios de especialización de la ergonomía en las pymes del sector calzado .....	32
<b>Tabla 1.1-5:</b> Actividades del diseñador durante las fases principales proceso de diseño. ....	37
<b>Tabla 1.1-6:</b> Principales capacidades del diseñador industrial. ....	37
<b>Tabla 1.2-1:</b> Definiciones de investigación en diseño .....	50
<b>Tabla 1.3-1:</b> Competencias principales de los diseñadores industriales de dos universidades de Colombia .....	60
<b>Tabla 1.3-2:</b> Comparativa de las capacidades del diseñador industrial .....	62
<b>Tabla 1.3-3:</b> Comparación de componentes en los programas académicos. ....	72
<b>Tabla 1.3-4:</b> Porcentaje de créditos: ergonomía y gestión del diseño. ....	73
<b>Tabla 2.4-1:</b> Cambios en la validación de la entrevista a los empresarios .....	90
<b>Tabla 2.4-2:</b> Cambios en la validación de la entrevista a los diseñadores .....	91
<b>Tabla 2.4-3:</b> Resumen de gráficos de resultados .....	93
<b>Tabla 2.4-4:</b> Preguntas de confirmación y puntajes de evaluación de compatibilidad ....	96
<b>Tabla 2.7-1:</b> Gastos principales durante el desarrollo del proyecto .....	107
<b>Tabla 3.1-1:</b> Listado de empresarios y diseñadores entrevistados .....	111
<b>Tabla 3.1-2:</b> Diseño y desarrollo de producto - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1961) y Koskinen et. al (2011) .....	129

---

<b>Tabla 3.1-3:</b> Conceptualización - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1961) y Krippendorf (1989) .....	130
<b>Tabla 3.1-4:</b> Desarrollo de dibujos, modelos, prototipos, etc. - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Koskinen et.al (2011).....	130
<b>Tabla 3.1-5:</b> Investigación e innovación - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1961) y WDO (2001) .....	131
<b>Tabla 3.1-6:</b> Diseño y planeación de procesos productivos - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1969), WDO (2001) y Koskinen et. al (2011) .....	131
<b>Tabla 3.2-1:</b> Puntajes de compatibilidad por tema y por empresa.....	153
<b>Tabla 3.2-2:</b> Porcentajes de compatibilidad por tema y por empresa.....	155
<b>Tabla 3.3-1:</b> Temas principales de las entrevistas a expertos.....	159
<b>Tabla 3.4-1:</b> Habilidades necesarias en las actividades principales del diseñador en las pymes .....	169
<b>Tabla 3.4-2:</b> Habilidades del diseñador industrial requeridas en los procesos de conceptualización, investigación e innovación .....	170

## Lista de gráficos

	Pág.
<b>Gráfico 3.1-1:</b> Tiempo de operación de las empresas. <i>[Entrevista empresarios]</i> .....	112
<b>Gráfico 3.1-2:</b> Mercado objetivo por edades. <i>[Entrevista empresarios]</i> .....	113
<b>Gráfico 3.1-3:</b> Mercado objetivo por nivel socio-económico. <i>[Entrevista empresarios]</i> ..	113
<b>Gráfico 3.1-4:</b> Principales líneas de producto. <i>[Entrevista empresarios y diseñadores]</i>	114
<b>Gráfico 3.1-5:</b> Líneas de producto desarrolladas anualmente. <i>[Entrevista empresarios y diseñadores]</i> .....	114
<b>Gráfico 3.1-6:</b> Tecnologías de producción. <i>[Entrevista empresarios y diseñadores]</i> .....	115
<b>Gráfico 3.1-7:</b> Tiempo de operación de los departamentos de diseño <i>[Entrevista empresarios]</i> .....	117
<b>Gráfico 3.1-8:</b> Disponibilidad de inversión presupuestal en diseño <i>[Entrevista empresarios]</i> .....	118
<b>Gráfico 3.1-9:</b> Actitud hacia la innovación <i>[Entrevistas empresarios y diseñadores]</i> .....	118
<b>Gráfico 3.1-10:</b> Estrategias de incorporación de nuevos productos <i>[Entrevistas empresarios y diseñadores]</i> .....	119
<b>Gráfico 3.1-11:</b> Importancia y beneficios del diseño para la empresa <i>[Entrevista empresarios]</i> .....	120
<b>Gráfico 3.1-12:</b> Personas encargadas de las actividades de diseño <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	121
<b>Gráfico 3.1-13:</b> Software utilizado en actividades de diseño <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	122
<b>Gráfico 3.1-14:</b> Actividades más frecuentes en los departamentos de diseño <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	123
<b>Gráfico 3.1-15:</b> Desarrollo de actividades de I+D <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	124
<b>Gráfico 3.1-16:</b> Importancia de los conocimientos y habilidades del diseñador <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	125
<b>Gráfico 3.1-17:</b> Conceptos y actividades del proceso de diseño <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	126
<b>Gráfico 3.1-18:</b> Cumplimiento de las principales actividades del diseñador <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	132
<b>Gráfico 3.1-19:</b> Métodos de contratación (sourcing) de diseñadores <i>[Entrevista diseñadores]</i> .....	133
<b>Gráfico 3.1-20:</b> Métodos de briefing <i>[Entrevista diseñador]</i> .....	133

<b>Gráfico 3.1-21:</b> Métodos de evaluación del diseño [ <i>Entrevista diseñador</i> ].....	134
<b>Gráfico 3.1-22:</b> Importancia de la labor del diseñador [ <i>Entrevista diseñador</i> ].....	134
<b>Gráfico 3.1-23:</b> Conceptos asociados a la ergonomía [ <i>Entrevista empresario</i> ].....	137
<b>Gráfico 3.1-24:</b> Importancia de la ergonomía en la empresa [ <i>Entrevista empresario</i> ]..	138
<b>Gráfico 3.1-25:</b> Importancia de la ergonomía en la innovación para la empresa [ <i>Entrevista diseñadores</i> ].....	138
<b>Gráfico 3.1-26:</b> Intervenciones ergonómicas en puestos de trabajo [ <i>Entrevista empresarios y diseñadores</i> ] .....	139
<b>Gráfico 3.1-27:</b> Intervenciones ergonómicas en herramientas de trabajo [ <i>Entrevista empresarios y diseñadores</i> ] .....	140
<b>Gráfico 3.1-28:</b> Participación de los diseñadores en intervenciones ergonómicas [ <i>Entrevista diseñadores</i> ].....	141
<b>Gráfico 3.1-29:</b> Mejoras gracias a las intervenciones ergonómicas [ <i>Entrevista empresarios y diseñadores</i> ] .....	141
<b>Gráfico 3.1-30:</b> Personas analizadas en las pruebas de uso [ <i>Entrevista diseñadores</i> ].	142
<b>Gráfico 3.1-31:</b> Momentos de realización de las pruebas de uso [ <i>Entrevista diseñadores</i> ] .....	143
<b>Gráfico 3.1-32:</b> Duración de las pruebas de uso [ <i>Entrevista diseñadores</i> ] .....	143
<b>Gráfico 3.1-33:</b> Aspectos del producto evaluados en las pruebas de uso [ <i>Entrevista diseñadores</i> ] .....	144
<b>Gráfico 3.1-34:</b> Principales departamentos de las empresas. [ <i>Entrevista empresarios</i> ]	145
<b>Gráfico 3.1-35:</b> Frecuencia de interacciones entre el departamento de diseño y otros departamentos [ <i>Entrevista diseñadores</i> ] .....	146
<b>Gráfico 3.1-36:</b> Personas encargadas de la toma de decisiones [ <i>Entrevista empresarios</i> ] .....	147
<b>Gráfico 3.1-37:</b> Percepción del equipo de trabajo [ <i>Entrevista empresarios</i> ] .....	148
<b>Gráfico 3.1-38:</b> Auto-percepción de los empresarios [ <i>Entrevista empresarios</i> ].....	148
<b>Gráfico 3.1-39:</b> Prioridades en la organización [ <i>Entrevista empresarios</i> ].....	149
<b>Gráfico 3.1-40:</b> Prioridades en la organización [ <i>Entrevista diseñadores</i> ].....	150
<b>Gráfico 3.2-1:</b> Análisis general de compatibilidad.....	154
<b>Gráfico 3.2-2:</b> Análisis de compatibilidad por temas.....	154
<b>Gráfico 3.3-1:</b> Temas principales de las entrevistas a expertos .....	160

## Glosario

**Briefing (de diseño):** Es el método que usa la empresa para informar al diseñador, que debería incluir métodos escritos y verbales. Es una descripción escrita sobre un proyecto: su propósito, Mercado objetivo, contenido, formato y tiempo de entrega.

**Diseño:** Proceso estratégico de solución de problemas que maneja información, construye éxito en los negocios, y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos innovadores, sistemas, servicios y experiencias.

**Ergonomía:** Estudio de las interacciones de las personas con los diferentes elementos de los sistemas productivos y socio-técnicos, que busca mejorar tanto el desempeño humano, incluyendo factores físicos, cognitivos y sociales, como el desempeño del sistema mismo.

**Ergonomía cognitiva:** Rama de la ergonomía que se ocupa de los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, que afectan las interacciones entre las personas y otros elementos de un sistema.

**Ergonomía física:** Rama de la ergonomía que se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas de los seres humanos que se relacionan con la actividad física.

**Ergonomía organizacional:** Rama de la ergonomía que se ocupa de la optimización de sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, políticas y procesos.

**Evaluación (de diseño):** Método que la compañía usa para evaluar el proceso de diseño. Puede considerar una valoración del concepto contra el brief, reducciones en costos de producción, análisis del éxito en el mercado, medido por criterios como desempeño en ventas o reconocimientos al servicio, la marca o la compañía.

**Gestión del diseño:** Conjunto de actividades y elementos mediante los cuales se lidera y se desarrolla un proyecto de diseño.

**Sourcing (de diseño):** Es el método que usa una empresa para incorporar a un diseñador, puede incluir recomendaciones personales, recomendaciones de agencias gubernamentales, experiencia pasada, etc.



# Introducción

## Importancia del diseño en las organizaciones productivas

En la actualidad, el diseño influye de una manera muy importante en la vida de las personas aun cuando muchas de ellas simplemente no son conscientes de ello. Sólo con pensar en la cantidad de objetos que las personas usan a diario, y cómo muchos de estos llegan a ser indispensables para el desarrollo de las actividades cotidianas más sencillas, se puede llegar a tener una idea de cómo el diseño se ha permeado en el frenético ritmo de vida de las personas en estos tiempos.

El mundo como se conoce actualmente es resultado en gran medida de una serie de procesos que surgen del análisis de las necesidades humanas, que lleva a la creación de todo tipo de sistemas cuyo objetivo principal es ayudar a resolver dichas necesidades, facilitando tanto como sea posible la vida de las personas. Este es el propósito primordial del diseño y de las personas que se dedican a esta actividad: los diseñadores.

Si bien es cierto que la actividad de diseñar se desarrolla de muchas maneras dependiendo de las necesidades humanas a las que pretenda encontrar solución, el diseño ha adquirido una importancia tal que desde hace varios siglos se ha constituido como un aliado fundamental para las ciencias, oficializándose como disciplina independiente a mediados del siglo XX (Acha, 2012; Simonsen, Barenholt, Buscher, & Scheuer, 2011). Así mismo, las actividades de los diseñadores también se hacen más importantes cada día y por ello, al interior de la disciplina misma, se ha determinado una serie de conocimientos, capacidades y habilidades clave que sirven como guía para los diseñadores para obtener mejores resultados y soluciones a los problemas que deban enfrentar, independientemente de las características de tales problemas.

La forma en que el diseñador haga uso de sus conocimientos, capacidades y habilidades depende en gran parte de su destreza para adaptarse al entorno en el que desarrolle su

actividad profesional. Teniendo esto en cuenta, y con base en la importancia de los sectores productivos en la sociedad actual, vale la pena preguntarse ¿cómo desempeña su labor el diseñador en las organizaciones productivas?

Por otro lado, es innegable que el diseño tiene una enorme importancia como configurador del mundo material. Sin embargo, también se debe considerar la importancia de otras actividades de esta disciplina que distan un poco de la creación de objetos tangibles, como la investigación, la cual permite ampliar el conocimiento y la comprensión de diferentes temas desde la perspectiva del diseño mismo. Estos temas pueden ir desde la naturaleza misma de los objetos, hasta la complejidad de los procesos de configuración y composición del diseño mismo.

Existen actualmente varias clasificaciones de la investigación en diseño que han surgido de intensas indagaciones teóricas y conceptuales llevadas a cabo por parte de importantes teóricos de la disciplina. Sin embargo, por su esencia y por su objeto de estudio, se pueden establecer cinco clases principales de investigación en diseño:

- *Investigación basada en los objetos* (Archer, 1981; Buchanan, 2001; Norman & Verganti, 2014).
- *Investigación centrada en el diseñador* (Buchanan, 2001; Cross, 2013; Simon, 1996).
- *Investigación sobre el significado de las cosas* (Archer, 1981; Buchanan, 2001; Cross, 2013).
- *Investigación sobre los procesos* (Schön, 1983; Simon, 1996).
- *Producción de conocimiento* (Cross, 2013).

De este modo, al plantear preguntas relacionadas con las actividades de los diseñadores dentro de las organizaciones productivas, el enfoque de la investigación estaría indiscutiblemente centrado en el diseñador, quizás con algunos aportes de la investigación sobre los procesos, incluyendo aspectos determinantes del trabajo en las industrias, como las dinámicas organizacionales, sociales y la gestión del diseño en organizaciones humanas.

## Situación problemática

Teniendo en cuenta las posibilidades de la investigación en diseño, este trabajo plantea una investigación centrada en la forma en la que los diseñadores llevan a cabo sus actividades, con el fin de entender cómo están aplicando los conocimientos y las competencias que desarrollan en las escuelas de diseño, y si estos son coherentes con los problemas y necesidades a los que se deben enfrentar. Esto depende en gran medida del contexto en el que los diseñadores deban desarrollar su labor, el cual en su mayoría se trata de organizaciones productivas, cuyas características pueden variar según su actividad, su estructura, su sector o su tamaño (entre otras formas de clasificación).

Si se clasifican según su tamaño, las pequeñas y medianas empresas (pymes) constituyen el porcentaje más alto de organizaciones industriales en muchos lugares del mundo, especialmente en los países en desarrollo, como en Latinoamérica donde la cifra llega a superar el 90% (Romano, 2013) conformando una de las fuerzas productivas más importantes de la región. Sin embargo, las pymes deben sobrellevar algunas dificultades como el manejo limitado de recursos, las bajas capacidades gerenciales, la baja penetración en mercado, problemas de comunicación, entre otras (Krause & Schutte, 2015).

Dichas dificultades también afectan a los departamentos de diseño (en aquellas empresas que cuentan con estos departamentos). Estas dificultades ocasionan baja vinculación de diseñadores, poca inversión en departamentos de diseño, improvisación en la gestión y la práctica del “diseño silencioso”, es decir, que la persona encargada de las actividades de diseño no tenga preparación alguna en esta disciplina (Asociación Colombiana Red Académica de Diseño [RAD], 2016; Iduarte & Zarza, 2010, p.11; Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT) & Universidad Nacional de Colombia (UNAL), 2010).

Dada la escasa asociatividad de los diseñadores (RAD, 2016), resulta muy complicado para la comunidad del diseño establecer claramente cuáles son las actividades que se están desempeñando en los departamentos de diseño en las industrias del país, y por lo tanto no se sabe con seguridad si la preparación que reciben los estudiantes de las

carreras de diseño y si las competencias que allí desarrollan son coherentes con las necesidades industriales y productivas de la región.

Ante estas y otras dificultades, para la comunidad del diseño industrial es primordial conocer cuál es el rol que están desempeñando sus profesionales en las empresas, especialmente en las pymes. Este interés radica en que una participación activa de los diseñadores industriales y otros profesionales del campo puede influir de forma determinante en factores tanto internos como externos que afectan a este tipo de organizaciones, como la calidad de los productos y de los procesos, la conservación del medio ambiente, la salud de los trabajadores, la capacidad tecnológica, productiva y de innovación, el posicionamiento de la industria, entre otros, los cuales pueden ser determinantes para el desarrollo económico, social y cultural de cualquier región. Dicha participación implica que el diseño se integre completamente con todos los otros departamentos de la organización, que sus actividades sean un eje fundamental del proceder de todos sus integrantes, y que puedan aplicarse múltiples conceptos relacionados con la disciplina según sea pertinente (MINCIT & UNAL, 2010; Aguilar 2010; Aguilar & Hernández, 2013; Krause & Schutte, 2015).

En estudios realizados previamente se ha encontrado que el diseño al interior de las organizaciones puede servir como palanca para “que las pequeñas y medianas empresas...mejoren su productividad apoyados en el diseño de sus productos y procesos de producción, impulsando así una verdadera transformación productiva” (MINCIT & UNAL, 2010, p.9).

No obstante, la sola presencia de los diseñadores al interior de las pymes no es suficiente para mejorar sus dinámicas, para esto es necesario que haya un cambio trascendental en la gestión de los diferentes niveles de la organización, esto significa que debe cambiar radicalmente la mentalidad de todos los integrantes relacionados con el diseño. Para tales fines, existe en la actualidad una gran variedad de herramientas y modelos de gestión organizacional, creadas desde disciplinas tan diversas como la ingeniería o la administración, que tienen como propósito ayudar a superar las dificultades de las pymes con el fin de mejorar sus condiciones y su desarrollo. También se han encontrado aspectos que desde el diseño pueden contribuir para superar las dificultades de las pymes en aspectos relacionados con su gestión y particularmente con el diseño y desarrollo de productos, sistemas, estrategias y/o experiencias, promoviendo

cambios internos en la organización, como el incremento de la productividad y la rentabilidad, la generación de diferenciación y competitividad, entre otros beneficios (Junginger, 2008; MINCIT & UNAL, 2010; Muratovski & Butler, 2015).

Este proyecto se enfoca particularmente en las herramientas que proporciona la ergonomía, puesto que esta disciplina tiene desde sus fundamentos, una estrecha relación con el diseño industrial y otras ramas del diseño. Esto se puede argumentar fácilmente al revisar los programas académicos de diseño industrial en algunas de las universidades más importantes de Colombia, que tienen sus programas de diseño altamente calificados (Quacquarelli Symonds Limited, 2017), en los cuales siempre se encuentra, como mínimo, cuatro asignaturas relacionadas con ergonomía y factores humanos.

De esta manera, gracias a esta investigación se pudo determinar de qué forma los profesionales de diseño industrial en Colombia están aplicando los contenidos de dichas asignaturas, y cuál es la importancia de estos en la mejora de las organizaciones productivas. Para esto, se debe entender a la ergonomía como la disciplina que estudia las relaciones del hombre con los diferentes elementos de un sistema en busca de la optimización de los sistemas mismos y del incremento del bienestar de las personas (International Ergonomics Association (IEA), 2000). Un ejemplo sencillo de esto se encuentra en los productos de calzado, en los que las características ergonómicas son todas aquellas que permiten generar en el usuario la sensación de comodidad, confort, y facilidad de uso.

Con este proyecto de investigación se caracterizó la participación de los diseñadores industriales en las pymes con respecto a la aplicación de la ergonomía, y se determinó su contribución en la mejora del desempeño de las empresas en las que se desempeñan. El estudio se llevó a cabo en siete pymes del sector calzado del Barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá, debido a que en este tipo de empresas se desarrollan una gran variedad de procesos en diferentes niveles en los que se podría aplicar la ergonomía, como por ejemplo en el diseño de producto (que abarca múltiples aspectos estéticos y funcionales para los que se requiere un análisis detallado de aspectos físicos, psicológicos, y motores de los usuarios) y en los procesos productivos y de gestión (en los que deben ser evidentes la preocupación por el bienestar de los trabajadores y por las buenas prácticas dentro de las empresas), y además porque este sector concentra

una proporción bastante importante de la totalidad de empresas del país (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2016).

Las empresas productoras de calzado del barrio Restrepo tienen una serie de peculiaridades derivadas de la historia y la tradición misma de este sector de la ciudad de Bogotá. Muchas de estas empresas tienen largas tradiciones familiares, otras fueron creadas por ex empleados de empresas que ya han desaparecido, y por lo tanto el desarrollo de producto se lleva a cabo por personas que aprendieron este oficio de forma artesanal. Durante varias décadas el sector fue reconocido por los bogotanos y por personas de muchos lugares del país como la mejor alternativa para conseguir todo tipo de calzado (Amaya-Calderón, 2017). Sin embargo, la apertura económica que tuvo lugar a principios de los años noventa hizo que esta situación cambiara drásticamente, puesto que los consumidores empezaron a preferir productos importados, en algunos casos por ser de marcas reconocidas, y en muchos otros casos por tener precios muchísimo más bajos (Morales Rubiano, Sanabria Aguirre, & Arias Cante, 2010).

Desde entonces el sector parece estar en una constante crisis. La gran mayoría de empresas ha cancelado sus actividades, derivándose en otras empresas que no duran mucho tiempo en el mercado. Sin embargo, existen empresas en las que se comprende que el diseño es primordial en el desarrollo de sus productos, y a través de inversiones y trabajo constante con departamentos de diseño bien establecidos han logrado posicionar sus productos en mercados tanto nacionales como internacionales (Amaya-Calderón, 2017; Forero, 2011; Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT), Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Programa Nacional de Diseño Industrial (PNDI), & Dirección de MiPymes, 2012).

## **Pregunta de investigación**

Teniendo en cuenta que las pymes son el tipo de empresa que tiene una mayor cobertura en la industria en el país – más del 97% de empresas del país (Romano, 2013), se asume que muchos diseñadores ingresan a trabajar en este tipo de empresas. Considerando, además las oportunidades que tiene el diseño de ayudar a mejorar este tipo de organizaciones mediante la aplicación de la ergonomía, es oportuno conocer si los diseñadores están aplicando sus conocimientos sobre el tema al trabajar en las mismas, y si con esto realmente ayudan a las organizaciones.

Para esto también resulta conveniente conocer la importancia que se le da a la ergonomía en las escuelas de diseño en sus programas académicos, especialmente en las escuelas de diseño industrial, ya que en este campo del diseño es en el que más influye la ergonomía, y por lo tanto sus profesionales son los que tienen más oportunidades de aplicar sus conceptos.

De esta manera surge la pregunta que orienta este trabajo de investigación:

¿Cuál es la importancia de la aplicación de la ergonomía en las actividades de los diseñadores dentro de las pymes del sector calzado del barrio Restrepo?

Al tener un conocimiento directo sobre estos aspectos de la labor del diseñador se puede realimentar a las escuelas de diseño con respecto a la formación que se les da a los estudiantes con respecto a la ergonomía, de modo que a futuro las nuevas generaciones de diseñadores puedan cumplir el propósito principal del diseño, que es el de ofrecer soluciones acordes a las necesidades de grupos humanos, en este caso, los integrantes de las organizaciones productivas.

## **Justificación: Estado actual e importancia de la investigación en diseño y ergonomía en organizaciones productivas**

Es primordial para la comunidad del diseño entender la importancia de la disciplina en las dinámicas empresariales a través de la actividad de sus profesionales, es decir, a través de la labor de los diseñadores.

Sabiendo que las pymes son el grupo de mayor cantidad de empresas en el país, se puede intuir que muchos diseñadores recién graduados ingresarán a este tipo de empresas, tanto en su primer empleo como en opciones laborales posteriores. Por esto, resulta oportuno conocer cómo los diseñadores desempeñan sus actividades en este tipo de empresas, si sus actividades son importantes en la superación de las múltiples debilidades que caracterizan a estas organizaciones, o si por el contrario, sus tareas son limitadas y sus capacidades son desaprovechadas.

También es fundamental conocer cuál es el lugar del diseño en la industria, determinar si se le da la importancia necesaria para que influya en su crecimiento y desarrollo, de

modo que se puedan desarrollar estrategias para generar el posicionamiento que necesita la disciplina para contribuir efectivamente al desarrollo de las pymes del país.

Del mismo modo, es necesario conocer si los diseñadores aplican los conocimientos que aprenden en las escuelas de diseño en su trabajo dentro de las pymes. Por tal razón, este tema resulta de gran importancia no solo para las personas que son objeto de este estudio (empresarios y diseñadores), sino también para otras personas relacionadas con la disciplina del diseño, como los docentes (especialmente de las asignaturas de ergonomía), los estudiantes, y todas aquellas personas que se encargan de tomar decisiones y de orientar las acciones de las escuelas de diseño en el país.

En este trabajo de investigación se hizo énfasis en los conocimientos relacionados con la ergonomía, por ser uno de los ejes fundamentales del diseño industrial como disciplina, y porque su aplicación puede representar una serie de beneficios tanto para las empresas como para los trabajadores, como la mejora de las condiciones laborales y de la salud de las personas, la mejora de los ambientes laborales y de las dinámicas organizacionales, lo que representa un mejor desempeño humano que se traduce en la optimización de la producción, aumento de la rentabilidad y de la competitividad, entre otros (Dul, 2005).

En Colombia son pocos los estudios que se han realizado con respecto a la implementación del diseño en las pymes. Una síntesis de algunos de los estudios encontrados se presentan en la tabla 0-1.

**Tabla 0-1:** Estudios realizados sobre la implementación del diseño en pymes colombianas

<b>Autor (Año)</b>	<b>Título</b>	<b>Unidades de estudio</b>	<b>Hallazgos principales</b>
Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT) & Universidad Nacional de Colombia (UNAL), (2010)	Estudio estratégico y de caracterización del diseño en las mipymes colombianas	770 empresas del grupo de mipymes en Bogotá, Cali, Bucaramanga, Medellín y Barranquilla	A pesar de que el diseño puede ser un elemento estratégico de gran importancia para las empresas, en general no es bien implementado y no se le da la suficiente importancia en las mipymes del país

<b>Autor (Año)</b>	<b>Título</b>	<b>Unidades de estudio</b>	<b>Hallazgos principales</b>
MINCIT, UNAL Programa Nacional de Diseño Industrial (PNDI) & Dirección de MiPymes (2012)	Hacia el éxito por el camino del diseño	20 pymes de diferentes ciudades de Colombia	Casos de veinte pymes colombianas que se han destacado en sus actividades tanto nacional como internacionalmente gracias a la implementación del diseño en sus diferentes niveles de gestión
Red Académica de Diseño (2016)	Panorama del diseño en Colombia	497 personas encuestadas: empresarios, diseñadores profesionales, estudiantes de diseño y carreras relacionadas	La mayoría de empresas no ha tenido interés por implementar el diseño en sus operaciones, los diseñadores se desempeñan en cargos más operativos que estratégicos. Hay una alta participación de los gerentes y de sus familiares o amigos en el desarrollo de las actividades de diseño.

**Fuente:** *Elaboración propia*

Por otro lado, en Colombia se desarrolla una cantidad considerable de estudios sobre la implementación de la ergonomía en las organizaciones productivas, sin embargo, la mayoría de estos se enfocan en aspectos relacionados con la ergonomía física y con la Salud y Seguridad en el Trabajo (SST). A continuación se presentan algunos ejemplos de estudios recientes realizados en Colombia relacionados con ergonomía (Tabla 0-2):

**Tabla 0-2:** Estudios realizados sobre la aplicación de la ergonomía en empresas colombianas

<b>Autor (Año)</b>	<b>Título</b>	<b>Unidades de estudio</b>	<b>Hallazgos principales</b>
Calderon, Harris, & Kirsch (2014)	Intervenciones de salud utilizadas por grandes empresas de recursos en Colombia	Iniciativas de salud en las principales empresas de minería, gas y petróleo en Colombia	Las empresas prefieren invertir en la prevención de enfermedades laborales que en su tratamiento, y se preocupan especialmente por la salud de las poblaciones indígenas en donde los trabajadores de este tipo son mayoría. También se encontró que las enfermedades se presentan en las poblaciones más pobres que no tienen acceso a servicios públicos básicos.

<b>Autor (Año)</b>	<b>Título</b>	<b>Unidades de estudio</b>	<b>Hallazgos principales</b>
Gil, Córdoba, Quintana, & Nisperuza (2015)	Gestión Ergonómica. Una herramienta para mejorar los resultados de los Proyectos de Ingeniería. Estudio de caso: Petroquímica en Colombia	Aplicación de un sistema de gestión ergonómica en la empresa Ecopetrol	La aplicación exitosa de un sistema de gestión ergonómica en la empresa en las etapas tempranas de un proyecto de gestión representa beneficios a nivel social, económico y productivo para la compañía, tanto a corto como a largo plazo.
Oviedo-Trespalacios, Martínez Buelvas, Hernández, & Escobar (2016)	Estudio antropométrico de la mano en el norte de Colombia	Dimensiones de las manos de personas de la región Caribe colombiana: 120 hombres y 86 mujeres	Al determinar 32 dimensiones de la mano en la población de estudio, estas fueron comparadas con dimensiones de otras regiones de Colombia y con las de otros países, encontrando diferencias significativas entre estas. Se concluyó que estas diferencias deben tenerse en cuenta en el diseño de puestos de trabajo para preservar la salud de los trabajadores.
<b>Piedrahita &amp; Suratep S.A., (2000)</b>	Condiciones ergonómicas de manipuladores materiales y conductores empleados por una empresa de transporte de carga	159 trabajadores de una empresa de transporte de carga en Colombia	Mediante un estudio realizado con el método del perfil ergonómico del lugar de trabajo integral de Suratep se encontró que la actividad que más malestares físicos genera en el grupo de estudio es el manejo del material de carga, y que la parte baja de la espalda es la zona del cuerpo más afectada.
Piedrahita (2006)	Costos de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TMS) en los países en desarrollo: caso de Colombia	Pacientes con TMS en Colombia durante el años 2005	En el año 2005 se diagnosticaron 23477 casos de TMS en Colombia, a una tasa de 11,6 casos por cada 10000 trabajadores, y el costo de estos casos fue de 171 millones de dólares, el equivalente al 0.2% del producto interno bruto del país en ese año.
Sáenz-Zapata, Arias, Guzmán, & Arias de L (2012)	Análisis de las condiciones ergonómicas de una marca de colchones y almohadas. Proyecto Universidad-Industria, Medellín – Colombia	Tres tipos de colchones y tres tipos de almohadas de una marca de este tipo de productos.	Estudio desarrollado en el marco de un proyecto colaborativo entre universidad e industria. Se encontraron dificultades al tratar de definir formas de medir factores como la comodidad debido a que esta puede ser muy variable de una persona a otra, aunque puede ser calificado cuantitativa y cualitativamente.

**Fuente:** *Elaboración propia*

Como puede observarse, de los estudios mencionados solo uno aborda una temática diferente a la ergonomía física, y este fue llevado a cabo en una de las empresas más grandes e importantes del país, cuyas condiciones difieren dramáticamente con respecto a lo que es posible encontrar en las pymes. Esto demuestra que son pocos los estudios que se desarrollan acerca de las posibles aplicaciones de otras áreas de la ergonomía en las empresas, especialmente en las pymes, en donde este tipo de estudios serían de mayor utilidad.

Consecuentemente, en las búsquedas realizadas, no se encontraron estudios que abordasen específicamente la implementación de la ergonomía en las organizaciones productivas en relación con la labor de los diseñadores en las mismas. De ahí surge la necesidad de comprender de qué manera se están aplicando los conocimientos sobre ergonomía impartidos en las escuelas de diseño en la realidad de la industria colombiana, lo cual es posible mediante una investigación de tipo descriptivo, con la que se pueda caracterizar la actividad de los diseñadores en el contexto industrial (Hurtado De Barrera, 2000), indagando con las partes directamente interesadas (empresarios y diseñadores) sus perspectivas acerca de dicha situación.

Al entender cómo son aplicados estos conocimientos y cómo son recibidos los diseñadores en la industria, se pueden promover mecanismos para mejorar la calidad de la educación en diseño con relación a las necesidades reales de la industria del país, mejorando las relaciones entre las escuelas de diseño y la industria, promoviendo y mejorando el desempeño de los diseñadores en las organizaciones productivas, de manera que puedan atender mejor a los requisitos de los sectores productivos en la actualidad. También pueden surgir, aunque no fue el objeto de estudio de esta tesis, relaciones sectoriales que permitan al diseño tener un mayor impacto social.

Para el diseño y para la ergonomía es fundamental que se desarrollen estos trabajos de investigación, especialmente en países en vías de desarrollo como Colombia, de modo que se puedan generar nuevos paradigmas acordes a la realidad de sus contextos socio-culturales, ya que la mayoría de las teorías en estos campos son desarrolladas en regiones como Europa o Norteamérica, cuya realidad dista significativamente de las situaciones que se pueden encontrar en los países en vías de desarrollo. De acuerdo a la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA por sus siglas en inglés), la ergonomía debe

desarrollar siempre estudios locales para desarrollar sus propios conocimientos sobre las tecnologías que construye (IEA, 2000).

## **Objetivo general**

Caracterizar la participación de los diseñadores industriales en la mejora del desempeño de la organización gracias a la aplicación de la ergonomía en las pymes del sector calzado en el barrio Restrepo en la ciudad de Bogotá.

## **Objetivos específicos**

1. Identificar las principales actividades y las tareas que desarrollan los diseñadores industriales en las organizaciones analizadas.
2. Describir las actividades de los diseñadores industriales en las que se aplica la ergonomía.
3. Analizar el desempeño de los diseñadores y sus actividades aplicando ergonomía dentro de las organizaciones en relación con su formación académica profesional.
4. Interpretar la participación de los diseñadores y su influencia en el desempeño de las organizaciones gracias a la aplicación de la ergonomía y el diseño industrial.

## **Sobre la estructura de este documento**

En el siguiente apartado de este documento, *Marco teórico*, se presenta información acerca de la importancia que se le da al diseño en las pymes en general, además se describe cómo es aplicada la ergonomía en este tipo de empresas y se establecen las principales relaciones entre las dos disciplinas. También se presenta un breve análisis sobre la enseñanza de la ergonomía y sobre los temas de gestión del diseño en dos importantes escuelas de diseño en Colombia, con el fin de evidenciar la importancia que tienen estos temas para la disciplina del diseño en general.

A continuación, en el capítulo *Marco metodológico investigativo en diseño para las pymes del barrio Restrepo*, se describen las fases metodológicas que fueron desarrolladas para llevar a cabo esta investigación, desde el marco teórico hasta el planteamiento de

propuestas en las conclusiones, pasando por las fases de planeación de las encuestas y entrevistas que llevarían a conocer el estado de implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en las empresas, el desarrollo del trabajo de campo, y por último la obtención y el análisis de los resultados.

En el cuarto apartado, *Resultados y discusión*, se presentan todos los resultados tanto del trabajo de campo como de las entrevistas a expertos en los temas de diseño, ergonomía y pymes. Los resultados del trabajo de campo fueron sometidos a análisis tanto cualitativos como cuantitativos y fueron organizados en cuatro temas principales: información general de la empresa, actividades del diseñador, gestión del diseño y aplicación de la ergonomía. Se muestra cómo mediante los análisis cuantitativos se obtuvieron datos precisos acerca de factores generales de la actividad de las empresas, y cómo mediante los análisis de tipo cualitativo se establecieron los factores más importantes de las actividades del diseñador y de la aplicación de la ergonomía para los diseñadores y para los empresarios. Además se analizan los resultados del trabajo de campo y de las entrevistas a expertos frente a lo encontrado en el marco teórico acerca de la importancia del diseño y la aplicación de la ergonomía en las pymes, y frente a lo encontrado acerca de la enseñanza de la ergonomía en las dos escuelas de diseño analizadas en el marco teórico.

Por último, en el apartado *Conclusiones* se encuentra la descripción de las actividades del diseñador en las empresas analizadas en el barrio Restrepo, de las actividades en las que se aplica la ergonomía y cómo estas influyen en el desarrollo general de las organizaciones. También se presentan propuestas para mejorar algunas situaciones en las que se encontraron dificultades tanto para la implementación del diseño como para la aplicación de la ergonomía en las empresas del sector calzado en general. Finalmente se sugieren algunos posibles temas para investigaciones posteriores basadas en este trabajo investigativo.

Es clave recordar que en la actualidad la labor del diseño va mucho más allá del simple desarrollo estético y funcional de objetos tangibles. Con el pasar del tiempo, y en especial en las últimas décadas, el diseño ha enfrentado retos cada vez más importantes en ámbitos socio-culturales, asumiendo a su vez grandes responsabilidades. Por lo tanto, la influencia del diseño y de la labor de los diseñadores en las organizaciones productivas puede ser crucial no solo en el desarrollo de las empresas y de sus

productos, sino también en múltiples aspectos de la vida de todas las personas que las integran, en aspectos físicos, emocionales, cognitivos, económicos, sociales y culturales.

Si el diseño logra conocerse a sí mismo desde las etapas de formación de los futuros diseñadores hasta las consecuencias directas e indirectas de cada decisión de los diseñadores en la vida de las personas, podrá evolucionar aún más y posicionarse como una disciplina clave en el desarrollo y crecimiento no solo del mundo material y de las industrias que lo hacen posible, sino también de todos los contextos que hacen parte del mismo, cumpliendo su propósito de generar soluciones para las necesidades de las personas.

# **1. Marco Teórico: Factores determinantes en la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en las organizaciones productivas**

Dado que el propósito de este trabajo investigativo era el de caracterizar la participación de los diseñadores en la mejora de las organizaciones productivas gracias a la aplicación de la ergonomía, era indispensable conocer al diseño y a la ergonomía en forma combinada, comprender cómo se relacionan entre sí y analizar las formas en que pueden ayudar a mejorar las condiciones de las organizaciones productivas, en especial de las pequeñas y medianas empresas del sector calzado, las cuales fueron el objeto de estudio de esta investigación.

En este apartado se presenta un análisis sobre las relaciones entre el diseño y la ergonomía, seguido de una reseña histórica que permite comprender cómo desde estas dos disciplinas se puede estudiar y contribuir al mejoramiento de las organizaciones productivas. Con base en esto, se presenta un análisis de las capacidades y habilidades de los diseñadores, a partir de estas se hace una síntesis de las actividades que pueden desarrollar al interior de las empresas y se exponen las formas en las que pueden aplicar la ergonomía. Esta primera parte concluye con los obstáculos comunes que encuentran los diseñadores en el desarrollo de sus actividades de diseño y en la aplicación de la ergonomía dentro de las pymes, debido a las múltiples dificultades que caracterizan a estas empresas.

En la segunda sección de este apartado se desarrolla una reseña acerca de los campos en los que puede ser desarrollada la investigación en diseño y como esta puede ser aplicada en el estudio de organizaciones productivas, en especial en un caso tan específico como las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.

En la tercera y última parte se muestra la forma en que se enseñan los temas de ergonomía y gestión del diseño en las escuelas de diseño de algunas de las universidades más importantes de Colombia por medio de una revisión rápida de sus programas académicos, y se analiza de qué forma dicha enseñanza influye en el desempeño de los diseñadores profesionales al interior de las organizaciones productivas en donde desempeñan su profesión.

## **1.1 Perspectivas teóricas y relaciones entre los conceptos del diseño y de la ergonomía**

Para hablar de las posibles relaciones entre el diseño y la ergonomía, es necesario entender cuál es el objeto de estudio de cada una de estas disciplinas. A continuación se presentan las definiciones de estas disciplinas que son tomadas como referente para este trabajo investigativo.

En primer lugar, para el desarrollo de este proyecto se definió al diseño de la siguiente manera: El diseño industrial es el conjunto de actividades y estrategias necesarias para desarrollar sistemas innovadores, tanto tangibles como intangibles, que lleven a la solución de un problema, una necesidad, o a la mejora de las condiciones existentes en un contexto determinado para un grupo humano.

Esta definición incluye algunos aspectos importantes de algunas definiciones importantes del diseño a lo largo de su historia, como su carácter estratégico, el desarrollo innovador (World Design Organization [WDO], 2017) la solución de problemas (Simon, 1992 citado por Dorst & Dijkhuis, 1995) y la visión sistémica (Archer, 1981). Además, esta definición resulta conveniente para esta investigación puesto que incluye el contexto en el que se desenvuelve un grupo humano, que en este caso sería la empresa, y las actividades y estrategias de solución de problemas (y necesidades) corresponden a los diferentes tipos de procesos que los diseñadores llevan a cabo al interior de la misma.

Con respecto a la ergonomía, se decidió utilizar la definición propuesta por la IEA (International Ergonomics Association (IEA), 2000):

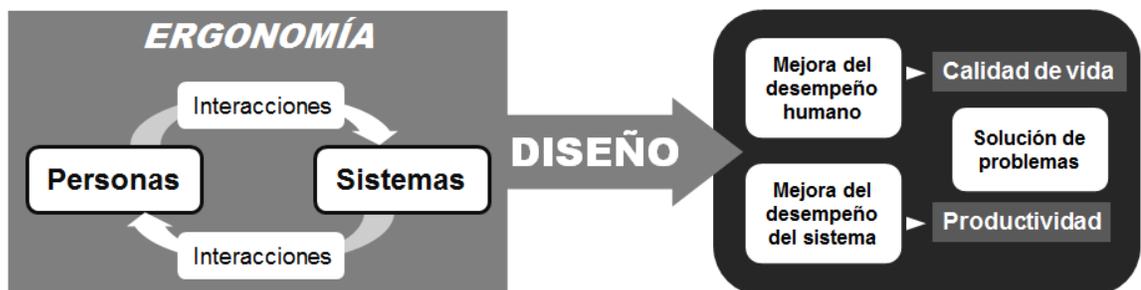
*“La ergonomía es el estudio de las interacciones de las personas con los diferentes elementos de los sistemas productivos y socio-técnicos, que busca mejorar tanto el*

*desempeño humano, incluyendo factores físicos, cognitivos y sociales, como el desempeño del sistema mismo”.*

Al igual que la definición propuesta de diseño industrial, esta definición está basada en los conceptos de definiciones previas, como las interacciones de los seres humanos en sistemas socio-técnicos, la mejora del desempeño humano, los dominios propios de la disciplina y la mejora de la productividad (Hendrick, 1991; IEA, 2000; Wilson, 2000).

A partir de estas definiciones se puede empezar a establecer algunas relaciones iniciales entre ambas disciplinas. Para empezar, las dos disciplinas buscan mejorar las condiciones de los contextos en los que se desenvuelven los seres humanos, dicho en otras palabras, buscan mejorar la calidad de vida de las personas. Por otro lado, mientras la ergonomía es entendida como el estudio de las interacciones de los seres humanos con los elementos de los sistemas que les rodean, el diseño es todo el conjunto de actividades que son necesarias para desarrollar sistemas que le den solución a determinados problemas o necesidades humanas. De esta manera, se podría afirmar que los estudios de ergonomía hacen parte de las actividades que se desarrollan en el diseño para resolver problemas o necesidades, confirmando que la ergonomía es uno de los ejes fundamentales del diseño (Figura 1-1-1).

**Figura 1.1-1.** La ergonomía como eje fundamental del diseño



**Fuente:** *Elaboración propia*

Así, si se pretendiera estudiar a las pymes desde el diseño y la ergonomía, el objeto sería la organización productiva como tal, los procesos serían todos aquellos correspondientes a los diferentes niveles de gestión de la misma; y las relaciones a estudiar serían las formas en que estos procesos son afectados por las personas pertenecientes a la organización y viceversa.

Teniendo esto en cuenta, se puede establecer también otra relación de la implementación del diseño con la ergonomía, en este caso con el dominio de la ergonomía organizacional, el cual estudia “la optimización de sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, políticas y procesos” (IEA, 2000). Esto a su vez incluye los estudios relacionados con los otros dos dominios de especialización de la ergonomía: en la ergonomía física se estudian las relaciones de las personas con los objetos, ya sean aquellos producidos por la empresa o los pertenecientes a los diferentes departamentos de la organización; y la ergonomía cognitiva, en cuanto al desarrollo de las interacciones de las personas con los otros elementos del sistema productivo de la empresa<sup>1</sup>.

De esta manera, la implementación del diseño en una organización productiva debería tener en cuenta todos los aspectos relacionados con los tres dominios de la ergonomía (física, cognitiva y organizacional) para enriquecer la labor del diseñador en sus actividades de desarrollo de producto, optimización de procesos productivos y gestión organizacional, con el fin de resolver los problemas de la empresa, mejorando tanto el desempeño humano, el de los productos y el de la organización.

A partir de lo anteriormente expuesto se podría afirmar que un proceso de diseño implementado adecuadamente en una organización productiva, así como en cualquier otro tipo de contexto, lleva consigo la aplicación de la ergonomía, ya que tendrá en cuenta no solo los aspectos relacionados con el diseño del producto, sino también aquellos relacionados con las dinámicas internas y externas de la organización. No obstante, para esto es necesario que el diseño sea implementado no solo en los procesos de diseño y desarrollo de productos, sino también en todos los otros procesos que hacen posible el funcionamiento de la organización productiva.

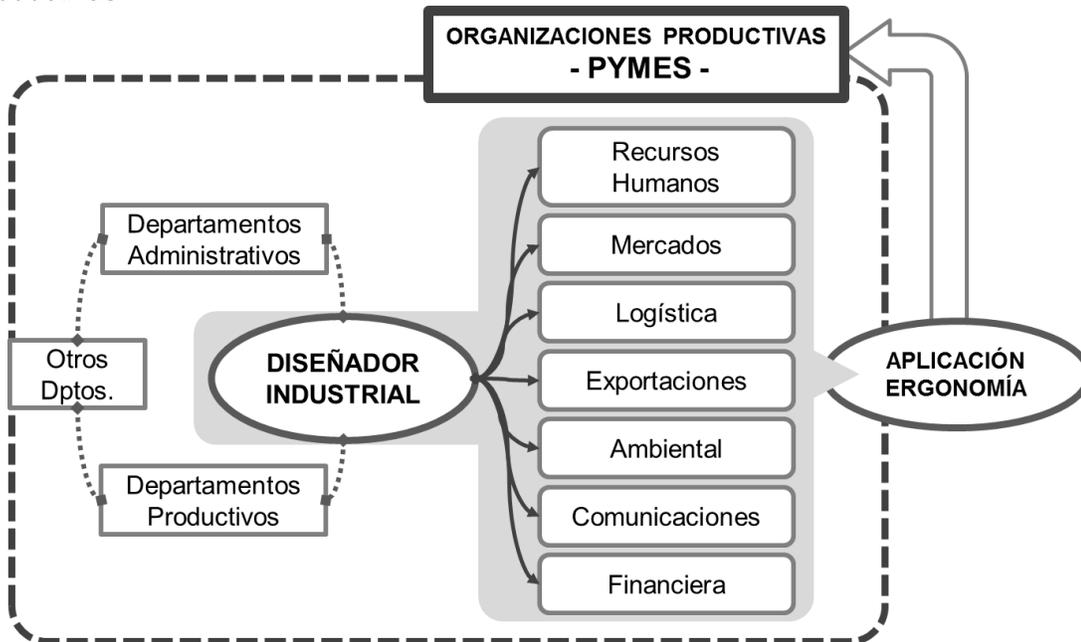
Como puede verse en la Figura 1-1-2, cuando los diseñadores industriales realizan un trabajo conjunto con los departamentos productivos, administrativos y con los demás departamentos de la organización, y en dicho trabajo se tienen en cuenta los problemas y todos los otros aspectos relacionados con los diferentes niveles de gestión de la organización, el resultado es que la ergonomía se aplica automáticamente dentro de la

---

<sup>1</sup> Los tres dominios de especialización de la ergonomía (física, cognitiva y organizacional), se amplían en secciones posteriores de este apartado.

misma, mejorando el desempeño de la organización en su totalidad, cumpliendo los objetivos tanto del diseño como de la ergonomía.

**Figura 1.1-2:** Implementación del diseño y aplicación de la ergonomía en organizaciones productivas



**Fuente:** Elaboración propia.

Así, si se analiza lo anterior aplicándolo a la realidad de las pymes del sector calzado del barrio Restrepo, se pueden encontrar aplicaciones de la ergonomía principalmente en el diseño de producto (así como en otros procesos organizacionales).

En el desarrollo del zapato como tal, es necesario considerar las dimensiones de los pies de los futuros usuarios, para esto el diseñador cuenta con diferentes herramientas como hormas y modelos que le ayudan a aplicar conceptos de ergonomía física. Una vez que se han definido los detalles estéticos y funcionales, al desarrollar los primeros prototipos se deben hacer pruebas de uso en las que el zapato debería ser sometido a las posibles situaciones en las que será utilizado de modo que se puedan comprobar factores como la facilidad de uso, la comodidad, y aspectos biomecánicos de la marcha, los cuales se comprenderían dentro del dominio de la ergonomía cognitiva.

En estos aspectos del diseño de calzado, y de cualquier otro tipo de producto se aplican conceptos relacionados con la usabilidad, la cual es definida por Jakob Nielsen como el "atributo de calidad que evalúa que tan fáciles son de usar las interfaces de usuario", y

como los “métodos para mejorar la facilidad de uso durante el proceso de diseño” (Nielsen, 2012). Aunque en un principio la usabilidad se aplicaba únicamente al diseño de sistemas tecnológicos, en la actualidad, gracias a la norma ISO 9241-210 de 2010, se “amplía la definición a todos los productos o sistemas interactivos, cobijando así todo producto o sistema que interactúa con seres humanos” (Puentes Lagos, García-Acosta, & Lange-Morales, 2013). Según Nielsen, la usabilidad se define por 5 componentes de calidad: aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción de uso (Nielsen, 2012). En el diseño de calzado los más importantes serían la eficiencia, la memorabilidad y la satisfacción de uso.

Si más allá de esto el diseñador tiene la oportunidad de participar y tomar decisiones con respecto a los procesos productivos se pueden encontrar más aplicaciones de la ergonomía. Al involucrarse en los procesos productivos, el diseñador tiene la oportunidad de mejorar herramientas o puestos de trabajo en común acuerdo con sus respectivos operarios y con los departamentos administrativos, aplicando conceptos de ergonomía física y posiblemente ergonomía cognitiva. Así, al generar conciencia en los departamentos administrativos acerca de la importancia del bienestar de los trabajadores mediante el correcto desempeño de sus labores (a nivel físico y emocional) estaría poniendo en práctica conceptos relacionados con la ergonomía organizacional. Por lo tanto, al desarrollar interacciones con los diferentes departamentos de la empresa durante el proceso de diseño, el diseñador estaría aplicando a su vez múltiples conceptos de ergonomía cuyo resultado sería la mejora y la optimización del desempeño general de la organización.

A continuación se presentan las reseñas históricas del diseño y de la ergonomía que permitieron determinar las definiciones de las dos disciplinas tal y como fueron presentadas al inicio de esta sección, y se establecen algunas de las posibles relaciones de estas disciplinas con las dinámicas de las pymes.

### **1.1.1 Historia del diseño**

A lo largo de toda la historia de la humanidad, el hombre ha estado desarrollando y adaptando todo tipo de entornos y herramientas para facilitar su vida. En este sentido se podría afirmar que la actividad de diseñar es tan antigua como la humanidad misma. Sin embargo, los orígenes del diseño como disciplina formal e independiente pueden

rastrearse hasta los principios del siglo XIX (Acha, 2012), cuando gracias a la revolución industrial y al surgimiento de la división del trabajo la ejecución de los proyectos ya no estaba a cargo de una sola persona. Para compartir la información sobre los proyectos con las demás personas encargadas, el líder del proyecto debía desarrollar sistemas de signos con especificaciones técnicas que le permitían a sus colaboradores continuar trabajando sin necesidad de ser supervisados permanentemente (Herbert, 1993, citado en Gedenryd, 1998).

Esto puede relacionarse con el origen etimológico de la palabra *diseñar*, que proviene del latín *designare*, que significa designar o especificar. De manera similar, el sustantivo *diseño* viene de la palabra *signum*, que hace referencia a algo que se debe seguir, como instrucciones o especificaciones (Gedenryd, 1998).

Ahora bien, una teoría formal de esta disciplina no surge sino hasta la segunda mitad del siglo XX, cuando una primera generación de metodólogos en la década de 1960 propuso una definición racionalista del diseño, que surgió como una derivación de las ciencias clásicas. Herbert Simon (1992) afirmaba que el diseño era un “proceso racional de solución de problemas”. Esto implicaba que los problemas no tenían una gran complejidad, y que el diseñador poseía una serie de estrategias para hallar su solución (Dorst & Dijkhuis, 1995, p.262).

Más adelante, a causa de factores como la diversificación de mercados y el auge de las tecnologías de la información, los problemas del diseño fueron tornándose más complejos, y los métodos de diseño tradicionales ya no eran suficientes para resolverlos. Así surge una visión más constructivista del diseño, en la que el proceso de diseño es entendido, según Schön (1993) como un “proceso de reflexión en acción” (Dorst & Dijkhuis, 1995, p.262), o como “una conversación reflexiva con la situación” (Dorst, 1997). Esto implica que los problemas no son estructurados, sino que el diseñador plantea un problema único, y su solución resulta de la aplicación de conocimientos y procedimientos específicos.

Teniendo en cuenta estos paradigmas y al intentar establecer una primera relación del diseño como disciplina con las pymes, sería conveniente guiarse por la visión constructivista de Schön. Esto se debe a que al hablar de organizaciones productivas se deben tener en cuenta los diferentes niveles de gestión que permiten el funcionamiento

de las mismas, a saber: recurso humano, mercado, logística, exportaciones, gestión ambiental, gestión financiera, comunicaciones y sistemas de información (Zapata, 2004), así como la producción, con los que es necesario establecer “conversaciones” con el fin de conocerlos detalladamente, para determinar cuáles son sus principales problemas o dificultades, y encontrar una posible solución (o alternativa de mejora).

Un buen ejemplo de estas conversaciones en las empresas del sector calzado ocurre durante el diseño del producto. Desde el momento en que el diseñador empieza a crear los primeros bocetos de un zapato, y en todas las fases de modelado y prototipado que le permiten hacer las comprobaciones estéticas y funcionales, las características del producto que se está gestando le comunican al diseñador todo lo que necesita saber para que el desarrollo culmine de la mejor manera posible de acuerdo a los requerimientos del mercado y a las capacidades de la empresa. En otras palabras, el diseñador conversa con la situación por medio del producto que está diseñando con el fin de encontrar la mejor solución posible al “problema” de crearlo.

No obstante, en el sector calzado del Barrio Restrepo (Bogotá D.C.) la situación es particularmente complicada debido a factores externos como la “apertura económica” de la década de los noventa, y al ingreso de los productos provenientes de China que resultan más económicos para el consumidor. Esto representa un limitante importante para el desempeño de las pymes: “la alta competencia internacional por calidad y diseño”, y en el caso de los productos chinos, por sus bajos precios (Forero, 2011; García Luna & Maldonado Atencio, 2013, p.87).

En algunos estudios acerca de este tema se ha concluido que el diseño es un factor diferenciador que debe ser profundizado en diferentes aspectos de las empresas de este sector, tales como “el posicionamiento de marca, el cubrimiento geográfico y los procesos y técnicas de manufactura”(García Luna & Maldonado Atencio, 2013, p.90). De este modo, el diseño entraría a conversar con situaciones de gran complejidad buscando soluciones que le sirvan a la empresa a superar sus propias dificultades, en especial las que caracterizan actualmente al sector calzado del Restrepo.

Al intervenir en las organizaciones productivas el diseño tiene que participar en los procesos correspondientes a todos los niveles de gestión de la empresa mencionados por Zapata. No obstante, el diseño como disciplina puede resultar demasiado amplio en

todas sus dimensiones para enfrentar los problemas específicos de los niveles de gestión de una empresa. De esta forma, es conveniente centrar esta investigación en el enfoque del diseño industrial y otros campos del diseño cuya labor sea cercana a los sistemas productivos. El que no se forma como diseñador industrial, está en la obligación de formar un conocimiento sobre la organización y cómo se articula con la gestión del diseño, para hacer viable su práctica profesional.

### 1.1.1.1 ¿Qué es el diseño industrial y por qué es importante para las pymes? ¿Pueden integrarse otros profesionales del diseño?

En primer lugar, vale la pena resaltar que, contrario a lo que muchas personas creen, el diseño industrial va mucho más allá del proceso de producción de objetos. El diseño industrial está relacionado con una variedad de procesos que se desenvuelven alrededor de los productos. Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se propuso una definición de diseño industrial tomando en cuenta algunos aspectos importantes de esta disciplina (Apartado 1.1, p.16).

Este enunciado no solo incluye al diseño y desarrollo de productos (objetos/sistemas) dentro de la labor del diseño industrial, sino que lo posiciona como un elemento estratégico e innovador que desarrolla soluciones a problemas, necesidades y a condiciones susceptibles de ser mejoradas con el fin de generar bienestar para los seres humanos. Esta definición surge como una derivación de algunos de los conceptos y enfoques que diferentes autoridades le han otorgado a la disciplina a lo largo de su historia, y que se encuentran sintetizados en la tabla 1-1-1.

**Tabla 1.1-1:** Definiciones de diseño industrial

Autor (Año)	Enfoque	Definición
Tomás Maldonado (1961)	Creación de productos	Es el proceso que coordina todos los factores que contribuyen a un producto, desde su consumo (factores funcionales, simbólicos y culturales) hasta su producción y distribución.
Klaus Krippendorff (1989)	Significado del producto	Actividad de creación de sentido. Los productos del diseño deben ser comprensibles y significativos para alguien.
Organización Mundial del diseño WDO (2001)	Estrategia Solución de problemas	Proceso estratégico de solución de problemas que maneja información, construye éxito en los negocios, y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos innovadores, sistemas, servicios y experiencias

Autor (Año)	Enfoque	Definición
Koskinen, Zimmermann, Binder, Redström y Wensveern (2011)	Creación de productos físicos, tangibles	Conjunto de actividades orientadas a la producción de bienes materiales (o al producto 3D), y que se apoya en bocetos, dummies, modelos físicos, prototipos, etc

**Fuente:** Elaboración propia

Al realizar este estudio sobre organizaciones productivas, y tomando como referencia la definición propuesta de diseño industrial, las pymes del sector calzado del Barrio Restrepo serían el contexto en el cual se realizarían las actividades de diseño, y sus trabajadores serían el grupo de personas que recibirán los beneficios de tales actividades. Con respecto a las actividades y estrategias de diseño, estas corresponden a todos los procesos que se desarrollan en la empresa, comprendiendo desde los procesos productivos y el desarrollo de producto, hasta los procesos administrativos que permiten el funcionamiento de la organización.

La primera definición de diseño industrial que fue tomada como referencia es la propuesta por Tomás Maldonado en 1961, quien afirmó que el diseño es visto como “el proceso que coordina todos los factores que contribuyen a un producto, desde su consumo (factores funcionales, simbólicos y culturales) hasta su producción y distribución” (Verganti, 2008, p.10). En el caso de la industria del calzado, algunos de los factores que deberían ser coordinados por el diseño industrial incluyen las tendencias de moda, las preferencias de los mercados, los contextos de uso de los productos, las estrategias de marketing, los procesos disponibles para la producción, los materiales con los que se va a trabajar, etc.

Otra definición del diseño industrial, que trasciende más allá de la naturaleza material de los productos la propone Klaus Krippendorff, quien afirma que el diseño se trata de una “actividad de creación de sentido”. Esta definición se enfoca particularmente en el significado del producto resultante del proceso de diseño y lo que este puede representar para las personas que lo adquieren. Los productos del sector calzado son un perfecto ejemplo de esto, ya que al tratarse de una industria relacionada con la moda, su éxito depende en gran parte de la forma en que los usuarios lleguen a sentirse identificados con los productos, lo que genera en ocasiones que factores como el costo o la funcionalidad misma del producto pase a un segundo plano en el momento de tomar una decisión de compra.

Recientemente, algunos autores proponen una definición mucho más simple del diseño industrial, como Koskinen, Zimmerman, Binder, Redström y Wensveern (2011), quienes definen al diseño como el conjunto de actividades orientadas a la producción de bienes materiales (o al producto 3D), y que se apoya en bocetos, dummies, modelos físicos, prototipos, etc (Koskinen, Zimmerman, Binder, Redström, & Wensveen, 2011, p.8). Aunque esta definición puede parecer un tanto limitada al compararla con otras, si se aplica al diseño de productos de calzado se entiende mejor la dimensión de lo que postula. Al referirse al conjunto de actividades orientadas a la producción de calzado, esto puede abarcar desde procesos de investigación de mercados, investigación de tendencias, y conceptualización, hasta actividades como modelado, prototipado, comprobaciones estético-funcionales, planeación de procesos productivos, mercadeo, distribución, etc.

Ahora bien, en cuanto a la intervención del diseño industrial en las pymes, resulta pertinente la definición desarrollada por la Organización Mundial del diseño (WDO por sus siglas en inglés):

“El diseño industrial es un proceso estratégico de solución de problemas que maneja información, construye éxito en los negocios, y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos innovadores, sistemas, servicios y experiencias” (World Design Organization [WDO], 2017)

Esta definición contempla, aparte de algunos de los aspectos ya mencionados, el éxito en los negocios, el cual es tácito en algunas de las definiciones anteriores, no se había hecho explícito a pesar de que en la actualidad es un factor de gran importancia para cualquier organización y que puede motivar a muchos empresarios a incluir el diseño dentro de las operaciones de sus organizaciones.

En una organización productiva el diseño tiene el potencial suficiente para crear identidad corporativa, crear personalidad que distinga a los productos en un mercado saturado – como lo postula Krippendorff, revitalizar el interés por un producto en la etapa madura de su ciclo de vida, comunicar valor a los clientes, entre otros beneficios que pueden ser de gran importancia (Cooper, Junginger, & Lockwood, 2011), en especial en las empresas del sector calzado, en las que la decisión final de los consumidores depende de todos los aspectos mencionados.

En estudios previos, se ha encontrado que en las pymes del sector calzado del Barrio Restrepo se evidencia una mayor claridad en la estructura organizacional y en el desarrollo de los procesos cuando sus gerentes tienen mayores niveles educativos, especialmente los profesionales de diseño industrial o administración, y cuando cuentan con diseñadores dentro de su equipo de trabajo (Morales Rubiano et al., 2010). Esto se debe a la capacidad de integración de información y las habilidades estratégicas del diseñador, que les permiten crear nuevas formas de desarrollar y controlar factores determinantes para el éxito de la empresa, como la estructura y capacidades industriales, gestión, estrategia, políticas y programas de innovación, recurso humano, mercado, competencia, producción, disponibilidad de materia prima, y comunicaciones (García Luna & Maldonado Atencio, 2013).

Ahora bien, el diseño industrial no es necesariamente la única rama del diseño que puede contribuir a la mejora de las organizaciones productivas. Los profesionales de las otras ramas también pueden y deben contribuir a mejorar el desempeño de las empresas desde los conocimientos y capacidades propias de sus disciplinas. Por ejemplo, las habilidades comunicativas de los diseñadores gráficos pueden servir no solo para hacer visibles y promocionar los productos que la empresa produce, también pueden ser usadas de forma estratégica para mejorar las dinámicas internas de las organizaciones por medio de campañas o programas diseñados con el fin de generar conciencia en las personas acerca de las necesidades de la empresa, y cómo al trabajar conjuntamente en satisfacerlas se generan beneficios para todos sus integrantes.

Otro ejemplo podría ser el diseño de modas, que tiene un gran campo de acción la industria del calzado y la marroquinería. Los diseñadores de modas deben estar en capacidad de usar sus conocimientos no solo en la creación de líneas de vestuario y calzado, sino que estos también deben ser aplicables en la gestión de proyectos y organizaciones productivas, haciendo uso de sus habilidades especializadas de exploración e innovación.

#### **1.1.1.2 Gestión del diseño y su importancia en las pymes**

La gestión del diseño, como su nombre lo indica, es la serie de actividades y elementos mediante los cuales se lidera y se desarrolla un proyecto de diseño (Cooper, Junginger, & Lockwood, 2009). Las principales formas de gestión del diseño son gestión del

producto, gestión del proceso, y gestión de la organización. La gestión del producto tiene como objetivo asegurar que este cumplirá todos los criterios de valor y desempeño que sean requeridos, mientras que la gestión del proceso se encarga de controlar todos los aspectos relacionados con el mismo, de modo que se pueda incrementar la calidad del producto, generando beneficios adicionales para la organización. (Rizal, 2005).

Sin embargo, el enfoque de la gestión del diseño se ha ampliado, y ahora se está integrando a los demás niveles de gestión de las organizaciones productivas, originando el enfoque de la gestión de la organización (Cooper et al., 2011).

Para el desarrollo de este trabajo investigativo se trabajó principalmente sobre el enfoque de la gestión del proceso, debido a que el evento de estudio tiene que ver con las actividades que desempeñan los diseñadores al interior de las pymes, y en parte con la gestión de la organización, puesto que se pretendía determinar si las actividades de los diseñadores tienen alguna influencia en la optimización de las pymes en las que trabajan.

Por tal razón, fue necesario analizar cómo son desarrolladas las prácticas principales de la gestión del diseño - en cuanto al proceso - al interior de las pymes: *sourcing*, *briefing* y *evaluación* (Iduarte & Zarza, 2010).

El ***sourcing*** de diseño se refiere a la forma en que la empresa adquiere sus habilidades de diseño, es decir, la forma en la que un diseñador ingresa a la empresa (Bruce, Cooper, & Vazquez, 1999). Algunos ejemplos son recomendaciones personales, por experiencia, por agencias de empleo, por evaluaciones de habilidades, entre otras (Iduarte & Zarza, 2010).

El ***briefing*** hace referencia a la forma en la que se le comunican los proyectos y los requerimientos del trabajo a un diseñador. Se ha encontrado que los diseñadores tienen muchos problemas si las solicitudes de diseño no le son comunicadas de la forma correcta, y esto influye directamente en el resultado final que se le entrega a un cliente (Bruce et al., 1999; Iduarte & Zarza, 2010).

La ***evaluación*** del diseño puede darse de muchas formas dependiendo de la organización. Por lo general esta debería ser una confrontación del resultado final del diseño frente a los requerimientos definidos en el brief (Bruce et al., 1999).

Se ha demostrado que un desarrollo formalizado de estas tres actividades puede marcar la diferencia en cuanto a los resultados del proceso de diseño. No obstante, en las pymes, no solo en Colombia sino en muchas otras partes del mundo, aún no se tiene una conciencia clara sobre la importancia de todo este proceso, ni de cómo puede ayudar a mejorar a las organizaciones (Bruce et al., 1999; Cooper et al., 2009; Iduarte & Zarza, 2010).

Algunas entidades internacionales especializadas en gestión del diseño han establecido diferentes categorizaciones de aplicación de gestión del diseño en las empresas, que dependen del grado de formalización de estos procesos y de la implementación del diseño como tal. En el proyecto HAGEDI (Herramientas de apoyo a la gestión del diseño) se exponen algunas de estas categorizaciones y se propone una categorización adicional utilizada en la aplicación de la gestión del diseño en pymes del sector mobiliario de Asturias (España) y en pymes del sector calzado de Bogotá D.C (Paredes, Carrillo, Manrique, & Nieto, 2012). Esta categorización consiste en una medición de cinco estados de inclusión del diseño en las empresas que se sintetizan en la tabla 1-1-2.

**Tabla 1.1-2:** Estados de inclusión del diseño en las empresas

Estado del diseño	Características del estado del diseño	Personas encargadas
1. Ausencia de diseño	Desconocimiento total del valor del diseño. No se considera necesario para crear nuevos productos.	
2. Diseño como labor operativa	Actividad puntual relacionada con las características formales y/o funcionales del producto. Se vincula en la fase operativa del proyecto.	Diseñadores o personas ajenas a la disciplina
3. El diseño no es una competencia básica	Se incorpora en la estructura de la empresa, acompaña al desarrollo de producto. Se hace sin conocer al consumidor a profundidad.	Diseñadores o personas de otras áreas
4. Diseño vinculado a los proyectos	Ocupa un lugar importante en la empresa, pero no es fruto de una estrategia empresarial de diferenciación. Acompaña al desarrollo de productos y de servicios. No se conoce lo suficiente al consumidor.	Diseñadores
5. Diseño vinculado a la estrategia	Es un factor de innovación vinculado a la estrategia empresarial. Participa en la construcción de marca y en su posicionamiento. Clave en la diferenciación de productos y servicios.	Dirigido por diseñadores

**Fuente:** Adaptado de Paredes et al., 2012

Según esta categorización, el estado de incorporación del diseño es crucial en la diferenciación de los productos, en la competitividad y en la estrategia empresarial. Para llegar al quinto estado, diseño vinculado a la estrategia, es necesario que el actuar del diseño sea el resultado de una estrategia empresarial de diferenciación, más allá del diseño de productos, el departamento de diseño debe encargarse de la construcción de marca, y debe haber un conocimiento profundo del consumidor final.

### **1.1.2 Ergonomía: Historia, campos de acción y su relación con el diseño**

Para muchas personas, la ergonomía es una característica esencial en el diseño de los productos. En los productos de calzado, por ejemplo, algunos atributos ergonómicos importantes son la talla, la forma de la suela, la configuración de las plantillas, la altura de los tacones, entre otros. Al empezar a diseñar calzado, se deben tener en cuenta estos atributos para lograr que el producto se adapte al pie del usuario de la mejor manera posible, y ese es precisamente el objetivo de la ergonomía, adaptar los sistemas (tangibles o intangibles) para que interactúen de la mejor forma posible con los seres humanos.

En la actualidad, la definición más aceptada y reconocida por los profesionales y expertos en ergonomía, la propone la Asociación Internacional de ergonomía (IEA por sus siglas en inglés):

*“La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema”* (International Ergonomics Association (IEA), 2000).

Esta definición incorpora elementos como el estudio de las interacciones de las personas con los sistemas (socio-técnicos o de cualquier otro tipo), el bienestar humano, y el mejoramiento del rendimiento de los sistemas.

Volviendo al tema del diseño de calzado, la aplicación de la ergonomía permite que se puedan optimizar las interacciones entre los zapatos (sistema objeto) y los pies de los usuarios, mejorando aspectos como su uso, de modo que se puedan utilizar tanto como

sea necesario sin que el usuario se vea afectado en su comodidad o en su salud. Sin embargo, el diseño de productos es solamente uno de los posibles enfoques mediante los cuales la ergonomía puede ayudar a organizaciones productivas tales como las pymes del sector calzado.

Desde sus inicios, los enfoques de la ergonomía se han ampliado en un proceso de evolución constante, siempre ligado a los avances de la tecnología. Al igual que el diseño, la ergonomía no se oficializa como disciplina sino hasta casi la segunda mitad del siglo XX, cuando las necesidades productivas propias de la Segunda Guerra Mundial acentuaron algunas deficiencias en la forma en la que se realizaban ciertos trabajos hasta el momento.

Han existido desde esa época dos grandes preocupaciones alrededor de la ergonomía: el desempeño humano, y la promoción de la seguridad y la protección de la salud. Estas dos preocupaciones no tienen por qué ser excluyentes entre sí. En la actualidad, numerosos estudios han demostrado que aquellos entornos productivos en los que hay un constante interés por la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores se logra un mejor desempeño por parte de los mismos. Como se mencionó en el apartado anterior, en Colombia se han desarrollado estudios de este tipo en empresas de múltiples sectores productivos, con resultados que resaltan la importancia de estudiar minuciosamente las características fisiológicas de las personas durante el diseño y desarrollo de productos, ambientes laborales y entornos productivos (tabla 0-2).

Pese a que estos estudios se han venido realizando por más de seis décadas, se podría afirmar que en muchas partes del mundo “los accionistas y gerentes de las empresas parecen estar ciegos ante los beneficios a largo plazo de los entornos de trabajo seguros y saludables” (Koningsveld, Settels, & Pikaar, 2007, p.4). Esto puede parecer algo preocupante, puesto que después de varias décadas de estudios e investigaciones, muchas organizaciones productivas alrededor del mundo aún tienen serias dificultades al superar sus debilidades teniendo la oportunidad de lograrlo mediante las prácticas y las herramientas que proporciona la ergonomía.

Podría decirse que hace falta desarrollar medios más efectivos para difundir las prácticas y herramientas desde la disciplina misma. Esto representa un desafío, tal como lo afirma David Caple, un reto a futuro de la disciplina es “mejorar el marketing de la ergonomía y permitirle al público y a la industria experimentar el valor de la ergonomía” (Caple, 2008,

p.6). Con base en esto se puede afirmar que el problema de la falta de conocimiento de la ergonomía no se limita solo a Colombia, también se presenta en una cantidad importante de empresas y entidades internacionales.

Como se mencionó anteriormente, a partir de estas preocupaciones, la ergonomía ha tenido una variedad de enfoques que han evolucionado a lo largo de su historia. En la tabla 1-1-3 se presenta un resumen de los enfoques que ha tenido esta disciplina.

**Tabla 1.1-3:** Enfoques y definiciones de la ergonomía

<b>Enfoque</b>	<b>Definición de Ergonomía</b>
Relaciones físicas del hombre con el trabajo	“Estudio de la relación del hombre con su trabajo, equipo y entorno, y particularmente la aplicación del conocimiento en fisiología y anatomía a los problemas que surgen de allí” (Shackel, 1966)
Sistema hombre – máquina – entorno Diseño de interfaces	“Ciencia que desarrolla conocimiento acerca de las capacidades del desempeño humano, sus limitaciones y otras características en cuanto se relacionan con el diseño de las interfaces entre las personas y otros componentes de los sistemas” (Hendrick, 1991, p.745)
Comportamiento de las personas Diseño de interacciones	“Conocimiento teórico y fundamental del comportamiento humano y su desempeño, la interacción útil en sistemas socio-técnicos, y la aplicación de dichos conocimientos en el diseño de interacciones en el contexto de los ajustes reales” (Wilson, 2000, p.560)
Interacciones entre los seres humanos y los sistemas	“Disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema” (International Ergonomics Association (IEA), 2000)

**Fuente:** *Elaboración propia*

Teniendo en cuenta que para este trabajo investigativo se emplea la definición de ergonomía propuesta por la IEA, es oportuno determinar cómo según esta definición resultaría pertinente aplicar la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo. En estas el sistema es la organización productiva como tal, y las personas, como empleados, directivos, clientes, y otras partes interesadas, interactúan con elementos tanto internos como el espacio físico, las herramientas de trabajo, la estructura organizacional, como con elementos externos, mercados, y factores culturales, sociales, económicos, etc.

### 1.1.2.1 Dominios de la ergonomía: ¿Qué se conoce y qué se aplica?

A partir de las preocupaciones iniciales (y actuales) y de los avances que ha tenido la ergonomía a lo largo de su historia, la IEA ha establecido tres principales dominios de especialización para esta disciplina: ergonomía física, cognitiva y organizacional (IEA, 2000). En la tabla 1-1-4 se presenta una síntesis de los objetos de estudio cada dominio de especialización, y cómo pueden ser aplicados en las pymes del sector calzado.

**Tabla 1.1-4:** Aplicación de los dominios de especialización de la ergonomía en las pymes del sector calzado

Dominio de especialización	Temas de estudio	Aplicación en el sector calzado
Ergonomía física	Características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas relación con la actividad física	Diseño de producto: Ajuste del calzado a las dimensiones de diferentes tipos de pie. Procesos productivos: Diseño, desarrollo y/o mejora de herramientas y puestos de trabajo. Mejora de la salud y el bienestar de los trabajadores.
Ergonomía cognitiva	Procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, y cómo afectan las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema.	Facilidad de uso del calzado. Respuestas fisiológicas bajo diferentes condiciones de uso de los productos en los usuarios finales. Carga de trabajo física y mental a la que se someten los operarios de las áreas productivas de las empresas.
Ergonomía organizacional	Optimización de sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, políticas y procesos.	Mejora de las interacciones entre departamentos de la empresa. Optimización de las condiciones y de las relaciones entre las personas al interior de la organización productiva.

**Fuente:** *Elaboración propia, basado en IEA, 2000.*

Hal W. Hendrick ha realizado trabajos importantes con respecto al dominio de la ergonomía organizacional, también conocida como Macroergonomía (o tecnología de interfaces hombre-sistema), en los que relaciona los cuatro elementos principales de los sistemas socio-técnicos: hombre-máquina-entorno-organización, enfocándose principalmente en “la interacción del diseño organizacional con la tecnología empleada, o a ser empleada en el sistema para optimizar el funcionamiento del sistema humano” (Hendrick, 1991, p.746).

Según Hendrick (Hendrick, 1991), la Macroergonomía surge como una evolución de tres enfoques históricos de la ergonomía:

- *Ergonomía de hardware*: que estudia las interacciones hombre-máquina
- *Ergonomía ambiental*: que estudia las interacciones entre el hombre y su entorno,
- *Ergonomía de software*: que estudia las interfaces entre el hombre y el sistema en su totalidad.

Al definir la ergonomía organizacional, Hendrick introduce una temática que resulta de gran importancia para las organizaciones productivas, el diseño organizacional, el cual analiza tres dimensiones de las organizaciones (Hendrick & Kleiner, 2002):

- *Complejidad*: Hace referencia a el grado de diferenciación e integración que existe en la organización
- *Formalización*: Entendido como el grado de estandarización de los trabajos dentro de la organización, y
- *Centralización*: Grado de concentración de los procesos de toma de decisiones al interior de la organización, por un individuo, unidad o nivel.

Al encaminar una investigación hacia la comprensión de la relación de las pymes con la ergonomía, es importante que se estudien los aspectos relacionados con el dominio de la ergonomía organizacional, en el que los sistemas socio-técnicos susceptibles de optimización son precisamente las pymes, estudiando aspectos como el diseño, las comunicaciones internas, la gestión del recurso humano, la gerencia de calidad, etc.

El diseño organizacional, que hace parte de los estudios de la ergonomía organizacional, puede ayudar a caracterizar el funcionamiento interno de las organizaciones productivas, y así, también permite estudiar cómo se pueden optimizar las relaciones del componente humano con el componente tecnológico de los sistemas socio-técnicos con el propósito de optimizar las dinámicas de las organizaciones.

En el caso de las pymes del sector calzado, es importante analizar diversos aspectos relacionados con los tres dominios de la ergonomía:

- Física, para conocer el grado de preocupación de las empresas por los aspectos de SST, teniendo en cuenta que en este tipo de empresas hay una gran variedad de procesos productivos que pueden ser intervenidos en busca del beneficio de los trabajadores, y en el diseño de producto, en la forma en que se tienen en

cuenta las dimensiones antropométricas de los pies para definir los parámetros más importantes a nivel estético y funcional;

- Cognitiva, aplicada en la usabilidad, en los aspectos relacionados con la interacción del usuario final con los productos que desarrolla la empresa y en la forma en la que los trabajadores desempeñan su trabajo diariamente, y
- Organizacional, para conocer la forma en que transcurren los diferentes procesos al interior de la organización, encontrar patrones que permitan definir el origen de las dificultades de la empresa, y examinar cómo todo esto afecta tanto al personal como a los procesos productivos y por ende al producto final.

Con respecto a la ergonomía organizacional, algunos estudios previos han encontrado que las pymes del sector calzado del Barrio Restrepo “no tiene(n) una estructura funcional bien definida”, además, “las decisiones son tomadas por el dueño de la empresa quien además... está encargado de funciones relacionadas... con el proceso productivo... las decisiones se toman de manera centralizada, sustentada además por la falta de división de las funciones” (Morales Rubiano et al., 2010, p.42). Esto solo hace evidente la falta de preparación de los gerentes de estas empresas, y su falta de conocimiento acerca de los aspectos de ergonomía, más allá del diseño de producto o del desarrollo de las actividades en los procesos productivos. Este fue un aspecto importante evaluado mediante las entrevistas del trabajo de campo en las empresas.

### **1.1.3 Actividades de los diseñadores en las pymes: ¿Lujo, necesidad u oportunidad?**

En este apartado se han relacionado las disciplinas del diseño y la ergonomía, y se han descrito algunas formas en las que estas pueden ayudar a mejorar el desempeño de las empresas. De esta manera hace falta descubrir cuáles son las capacidades y habilidades propias de los diseñadores, de modo que se pueda determinar si estos están utilizando todo su potencial con el fin de promover y mejorar el desarrollo organizacional, o si, por el contrario, sus habilidades están siendo desaprovechadas en las pymes, que por su naturaleza realmente podrían beneficiarse de dicho potencial.

Una primera definición de la labor del diseñador sugiere que el diseño es un “proceso racional de solución de problemas” (Dorst & Dijkhuis, 1995). Sin embargo esta perspectiva del diseño tuvo que evolucionar debido a situaciones como el constante

crecimiento y diversificación de mercados, el incremento en la cantidad de empresas competidoras, fenómenos como la globalización, la creciente complejidad en el manejo de las organizaciones productivas debido a aspectos sociales, culturales, políticos y legales, entre otros. Estos aspectos tienen una influencia determinante en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo, las cuales, como ya se mencionó, se encuentran en un momento de crisis causado por acontecimientos y decisiones políticas de las últimas décadas.

En consecuencia, con el cambio de visión sobre el diseño, cambió también la visión sobre la labor del diseñador. Cuando Schön afirma que el diseño es “un proceso de reflexión en acción” (Dorst, 1997), se amplía el espectro de las capacidades y habilidades del diseñador. Simon afirma que los diseñadores están en la capacidad de “capturar momentos fugaces y estructuras efímeras, re-encuadrar ideas (en vez de resolver problemas conocidos), e imaginar problemas y oportunidades” (Rittel & Webber, 1973).

Esto puede resultar especialmente útil al interior de las pymes, donde a causa de las constantes burocracias y rutinas, los actores implicados no son capaces de ver los elementos o situaciones que pueden ser potencialmente nocivos para la organización y sus integrantes, que pueden ser encontrados más fácilmente gracias a la capacidad integradora de un diseñador.

Sin embargo, esta visión de la labor del diseñador puede parecer un poco idealizada, en especial si se tiene en cuenta la realidad de las pymes, ya que varios estudios han encontrado que en estas organizaciones el diseño no es lo suficientemente reconocido por sus habilidades y capacidades estratégicas, sino que se limita a la estilización de productos (Cawood, Lewis, & Raulik, 2010; Iduarte & Zarza, 2010; MINCIT & UNAL, 2010).

En el caso de las pymes del sector calzado del Barrio Restrepo, se ha encontrado que la mayoría de sus empleados son personas con muy bajos niveles educativos, y que aprenden el oficio en las empresas en las trabajan. Pocas empresas se preocupan por la diferenciación de sus productos, por ello no cuentan con departamentos de diseño y no contratan diseñadores profesionales, argumentando que esto representa un gasto innecesario (Morales Rubiano et al., 2010). Los procesos de diseño son desarrollados por los gerentes o por sus familiares, lo que se conoce como *diseño silencioso*. Esto

demuestra un conocimiento muy escaso acerca de las capacidades y habilidades de los diseñadores, y sobre cómo estas pueden ser un elemento clave en el desarrollo de la empresa y en los procesos que podrían hacerla más competitiva.

Conforme a esta situación, resultan apropiadas algunas definiciones más prácticas o aplicadas de la labor del diseñador, como la de Koskinen y Zimmerman, enfocada en la “producción de bienes materiales” (Koskinen et al., 2011, p.8) y todos los procesos que la hacen posible.

Por otro lado, en su tesis doctoral Eujin Pei propone un conjunto de actividades agrupadas en cuatro etapas principales del proceso de diseño (Pei, 2009):

- *“Diseño de concepto.* La etapa creativa más visual, emplea técnicas que facilitan la rapidez y la espontaneidad.
- *Diseño de desarrollo.* Involucra un proceso de selección y refinamiento para asegurar que las propuestas son capaces de cumplir las especificaciones del producto.
- *Encarnación del diseño.* Crea una disposición seleccionando la configuración más apropiada y evaluándola con respecto a los criterios técnicos y comerciales.
- *Diseño de detalle.* Define los ítems de producción a través de la especificación de detalles como materiales, dimensiones y ensambles. Apoya las pruebas finales antes de la manufactura.”

A diferencia de los autores mencionados anteriormente, y por la naturaleza y los objetivos de su trabajo, Pei define un grupo de actividades mucho más concretas y prácticas, relacionadas principalmente con las formas de comunicación que establece el diseñador con los otros participantes a lo largo de todo el proceso de diseño (Tabla 1-1-5). Además de estas actividades, Pei también define los tipos de información utilizados, la información técnica (ensamble, componentes, construcción, dimensiones, materiales y desempeño) y la información de diseño (áreas de interés, forma, escenario de uso, intento de diseño, usabilidad y operación, y carácter visual) (Pei, 2009).

Conforme a todo lo anterior, una de las prioridades de la disciplina del diseño, y de todos los actores involucrados en la misma, sería transformar la visión que se tiene del diseñador al interior de las pymes. La creación de artefactos es solo una de las capacidades de estos profesionales, y gracias al auge de las nuevas tendencias del

diseño, esta capacidad podría considerarse un poco básica si se le compara con las otras capacidades y habilidades que podrían ser aprovechadas para la mejora y el desarrollo general de las organizaciones productivas.

**Tabla 1.1-5:** Actividades del diseñador durante las fases principales proceso de diseño.

	<b>Diseño de Concepto</b>	<b>Diseño de Desarrollo</b>	<b>Encarnación</b>	<b>Diseño de Detalle</b>
Bocetos	Boceto de ideas Bocetos de estudios Boceto referencial Bocetos de memoria	Bocetos de código Bocetos informativos Renderizado de bocetos Bocetos preceptivos		
Dibujos		Escenarios y guiones gráficos Vistas de render Renderizado de presentación Diagramas Dibujos en perspectiva	Dibujos de arreglos generales Ilustraciones técnicas	Dibujo de detalle
Modelos		Modelo de boceto Modelo de desarrollo del diseño Modelos funcionales Modelos operacionales	Modelos físicos Modelos de ensamble Modelos de producción Modelos de servicio	
Prototipos		Prototipo experimental Prototipo alfa	Prototipo beta Prototipo del sistema	Prototipo final

**Fuente:** Elaboración propia, adaptado de Pei, 2009

Tomando como referencia las diferentes definiciones de diseño industrial mencionadas en los apartados previos de este documento, se podrían establecer las siguientes capacidades del diseñador industrial como las más relevantes en su labor profesional (Tabla 1-1-6).

**Tabla 1.1-6:** Principales capacidades del diseñador industrial.

<b>Capacidades del Diseñador Industrial</b>	<b>Aplicación en pymes del sector calzado</b>
Analizar situaciones extrayendo los elementos fundamentales para mejorar las condiciones de los actores involucrados	Análisis de las situaciones problemáticas dentro de la organización productiva, como diseño de diferentes tipos de zapatos, desarrollo de procesos productivos, actividades de comercialización y de gestión, etc.

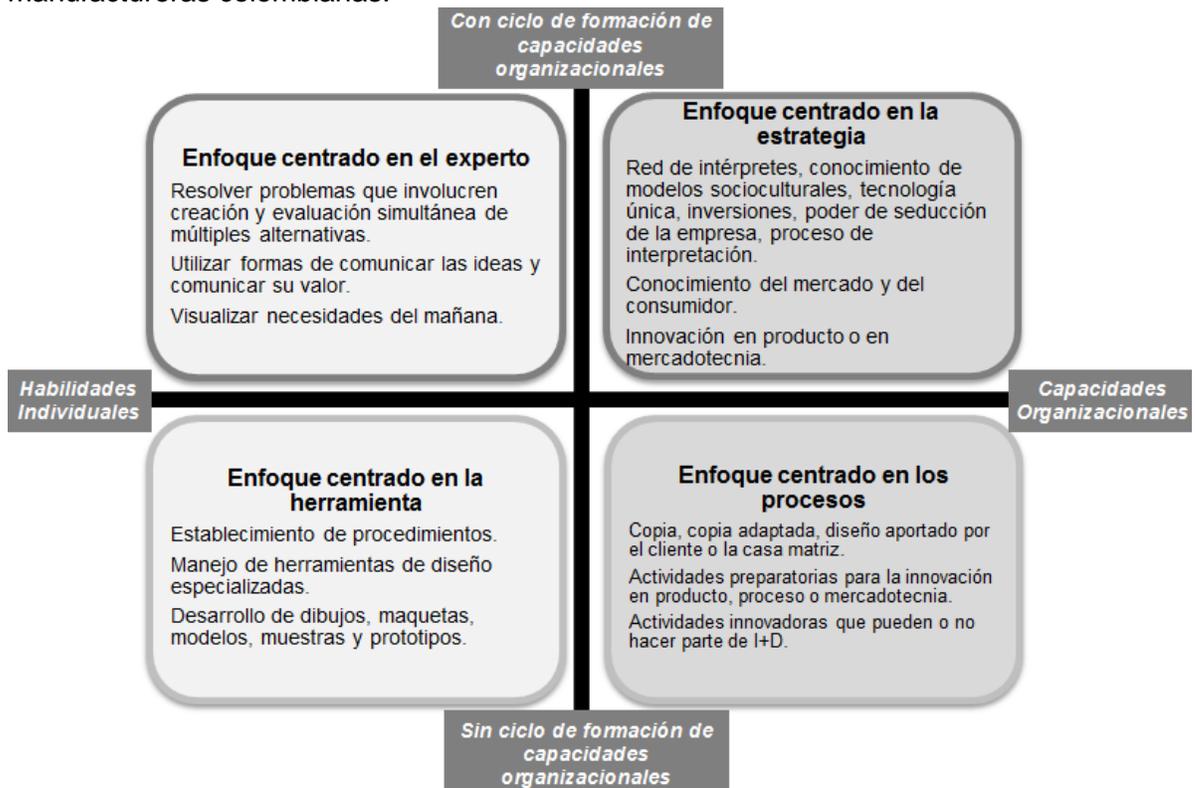
<b>Capacidades del Diseñador Industrial</b>	<b>Aplicación en pymes del sector calzado</b>
Integrar información de los actores involucrados en un proceso para su optimización	Desarrollo de estrategias para mejorar las situaciones problemáticas de los departamentos de la empresa, basadas en la información proporcionada por todos los actores involucrados. Investigación sobre mercados y consumidores.
Comunicar las posibles soluciones de los problemas para recibir realimentación de los actores involucrados	Creación de bocetos, bosquejos, moldes o prototipos de los zapatos para evaluar sus características y definir los detalles que se incluyen en el diseño final de los productos.
Desarrollar sistemas tanto tangibles como intangibles para solucionar problemas o necesidades humanas.	Creación de productos de calzado. Desarrollo de herramientas o sistemas para mejorar los procesos productivos. Desarrollo de estrategias de mercadeo y promoción de los productos.
Desarrollar productos basados en conceptos específicos, útiles y significativos para diferentes mercados o para determinados grupos de personas	Caracterización de consumidores en aspectos físicos, psicológicos, culturales, de identidad, etc. Investigación de tendencias y conceptualización aplicados en el diseño de líneas, familias o colecciones de productos de calzado, dirigidas a diferentes mercados.

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Si bien estas capacidades parecen bastante concretas, sería apropiado delimitar cuales serían las capacidades (y actividades) específicas de un diseñador industrial en las pymes del sector manufacturero, como las empresas del sector calzado del barrio Restrepo, que son el objeto de estudio en este trabajo investigativo. En el artículo “Una interpretación de capacidades de diseño industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras” José Aguilar y Daira Hernández exponen algunos aspectos interesantes sobre este tema.

Un aspecto sobre el que estos autores hacen una rápida reflexión en su artículo es sobre la definición de las capacidades organizacionales del diseñador. Según los autores, “a través de su operación y experiencia, las organizaciones transforman sus recursos (conocimientos, habilidades, tecnologías, equipos, etc.) y procedimientos en capacidades”. De esta manera, cuando un diseñador es capaz de desarrollar una actividad con un grado alto de practicidad, esta actividad se convierte en una capacidad para sí mismo y para la organización (Aguilar & Hernández, 2013). En su artículo, Aguilar y Hernández establecen un modelo cuatro posibles escenarios en los cuales las empresas pueden incorporar el diseño industrial. En la figura 1-1-3 se muestran los cuatro escenarios, y las capacidades del diseñador que les corresponden.

**Figura 1.1-3:** Escenarios de incorporación del diseño industrial en empresas manufactureras colombianas.



**Fuente:** Aguilar & Hernández, 2013

El eje horizontal se encuentra relacionado con las capacidades del diseñador, estando en un extremo sus habilidades individuales, y en el otro las capacidades organizacionales, es decir, las actividades de diseño que ya se ejecutan con altos niveles de practicidad. En el eje vertical se encuentra el desarrollo de capacidades organizacionales de la empresa, en el cual, el extremo inferior representa el estado en el que la empresa aún no las desarrolla, y en el extremo superior se encuentra la fase en la que ya se desarrollan dichas capacidades.

De acuerdo a este modelo, un óptimo aprovechamiento del diseño industrial en una organización productiva sería el del enfoque centrado en la estrategia, en el que las capacidades del diseñador ya se encuentran en el nivel de capacidades organizacionales, y las actividades se orientan principalmente a la investigación y a la innovación, coincidiendo con el quinto estado HAGEDI de gestión: Diseño vinculado a la estrategia (Paredes et al., 2012).

Sin embargo la realidad en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo es otra. En la mayoría de los casos se podría afirmar que las empresas se encuentran en las fases de enfoque centrado en la herramienta, y en otros casos, en el enfoque centrado en los procesos. No obstante hay algunas excepciones, como la empresa Sergio Tomani, en la que es claro que el diseño y desarrollo de los productos es el resultado de rigurosos procesos de investigación e innovación, y donde es evidente que el diseño ya hace parte de las estrategias de diferenciación (MINCIT et al., 2012) .

### **1.1.3.1 Ergonomía en las actividades del diseñador**

Hasta este punto, ya se han establecido diferentes tipos de relación entre las pymes y la disciplina de la ergonomía, y se ha mencionado las formas en que la aplicación de la ergonomía puede ayudar a mejorar el desempeño de este tipo de organización. Sin embargo, aún no se ha abordado la aplicación de la ergonomía por parte del diseñador, en especial en el diseño de producto, que también está relacionada con uno de los ejes centrales de este proyecto de investigación: la actividad de los diseñadores industriales al interior de las organizaciones. Para comenzar a establecer dicha relación, se debe entender primero qué es un producto.

El producto puede ser entendido de muchas formas dependiendo de la óptica con que se le quiera analizar. Su significado puede variar si es analizado por la organización, por el diseñador, por una disciplina como la ergonomía, por el cliente o por el consumidor final. Para los fines de esta investigación el producto fue analizado desde la perspectiva del diseño industrial. De este modo, una de las características principales es que “es diseñado por un grupo – ingenieros y diseñadores – pero manufacturado por otro – ingenieros y trabajadores. Un tercer grupo, conformado por publicistas y vendedores, maneja su venta, y finalmente es comprado y usado por un cuarto grupo – los consumidores” (Bonapace & Dejean, 2007). Esta caracterización cubre, en términos generales, todo el proceso del desarrollo de producto y a sus principales actores.

Ahora bien, la ergonomía debería estar vinculada siempre al proceso del desarrollo de productos, no solo para considerar los aspectos relacionados con la usabilidad, sino también para garantizar que el producto cumpla con las condiciones necesarias en cuanto a seguridad, eficiencia, comodidad y disfrute (Bonapace & Dejean, 2007), aspectos que pueden ser vinculados al dominio de la ergonomía cognitiva, especialmente

en los productos de calzado. La vinculación de la ergonomía en el diseño de productos es un aspecto de gran relevancia en la actividad productiva de cualquier organización, y requiere no solo de la participación de un ergónomo (o de una persona con conocimientos en ergonomía) sino de todos los actores implicados en el diseño del producto, como la gerencia, los diseñadores, el personal de ventas, los clientes, los usuarios finales y los operarios de los departamentos productivos.

No obstante, de acuerdo a la experiencia previa del equipo de este trabajo de investigación, en las pymes colombianas en general no se tienen en cuenta tales aspectos, ni se cuenta con la participación de los actores mencionados en todas las etapas del proceso de diseño como sería necesario. Vale la pena aclarar que esta afirmación es solo una generalización, ya que existen también algunas pymes en el barrio Restrepo en las que dichos aspectos ya están siendo desarrollados, y cuyos casos ya han sido documentados, como las empresas Sergio Tomani e Industrias Wilches.

### **1.1.3.2 Dificultades para la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en las pymes del Restrepo**

Como se ha hecho mención en apartados previos de este documento, las pymes tienen una serie de dificultades propias de su naturaleza, independientemente de su actividad, sector o de su ubicación geográfica, que pueden ser superadas por medio de la implementación del diseño en sus diferentes niveles de gestión. Sin embargo, en la mayoría de estas organizaciones, el diseño no es conocido a profundidad, o no se le toma con suficiente seriedad, por lo que la labor del diseñador se vuelve en cierto modo superficial, limitándose a desarrollar la parte estética y funcional del producto, estas empresas no superan el estado HAGEDI 3 (el diseño no es una competencia básica) de la gestión del diseño (Cawood et al., 2010; Iduarte & Zarza, 2010; Paredes et al., 2012).. Esto teniendo en cuenta aquellas pymes que ya cuentan con un departamento de diseño, el cual, en muchos otros casos ni siquiera existe.

Del mismo modo, la ergonomía aplicada en las pymes por medio del diseño, puede ayudar a mejorar los procesos productivos, promover la participación de múltiples actores en el proceso de diseño, mejorando el producto resultante (y empoderando a su vez a los participantes para seguir aportando ideas para mejorar la organización), mejorar el bienestar de las personas pertenecientes a la empresa, y entender el funcionamiento de

la organización, permitiéndole encontrar los factores que frenan su desarrollo (Krause & Schutte, 2015, 2016).

La falta de conocimiento sobre el diseño puede ser originada por su corta historia en el país en comparación con otras disciplinas. Al ser el diseño una disciplina relativamente nueva en el contexto industrial colombiano, es posible que aún no haya tenido una difusión lo suficientemente efectiva que la diera a conocer a la mayoría de empresarios, quienes desconocen sus capacidades y las oportunidades que ofrece.

También es posible, aunque no se cuenta con información documental al respecto, que exista una falta de compromiso o de iniciativa por parte de los diseñadores mismos, quienes al ser contratados en una empresa, se limiten exclusivamente a hacer aquello que les exigen sus superiores, y no se esfuercen por demostrar sus verdaderas capacidades, ni por impulsar el desarrollo de la organización en sus diferentes niveles de gestión. Esto sería consecuencia, en parte, de la misma falta de conocimiento sobre el potencial del diseño por parte de los empresarios, quienes podrían obstaculizar los intentos de los diseñadores por avanzar más en el diseño de productos de acuerdo a las capacidades de las organizaciones.

Si alguna de estas hipótesis fuera cierta, resultaría crucial determinar con exactitud el origen del problema, para desarrollar estrategias que le permitan al diseño como disciplina y a los diseñadores como profesionales intervenir exitosamente en las pymes, de manera que se reconozca ampliamente la labor del diseño como impulsor del desarrollo productivo y económico del país, generando oportunidades de crecimiento tanto para los empresarios como para los diseñadores.

De este modo es importante considerar de qué manera está llegando el diseño a las empresas, o hasta qué grado los empresarios tienen conocimiento de las capacidades del diseño. Ya se ha demostrado que la aplicación exitosa del diseño en una organización no ocurre exclusivamente en las grandes empresas internacionales. Algunos casos documentados en Colombia demuestran que sí es posible implementar el diseño en las pymes, y que esto genera grandes beneficios para las organizaciones: reconocimiento de los productos en mercados nacionales e internacionales, mejor posicionamiento, incrementos considerables en la productividad y en la rentabilidad,

diferenciación tanto de los productos como de la empresa, mayor competitividad, y contribuciones al mejoramiento del medio ambiente, entre otros (MINCIT et al., 2012).

De hecho, cuando el diseño interviene en los aspectos que se derivan de la formación (o de la perpetuación) de las empresas, es cuando estas obtienen los mayores beneficios en aspectos relacionados con estrategia y planeación, modelos de negocios, procedimientos internos o estructura administrativa, entre otros (Meyer, 2011). Del mismo modo se ha documentado en múltiples ocasiones cómo mediante la aplicación de la ergonomía también se mejoran considerablemente aspectos relacionados con la productividad y la rentabilidad en las pymes.

No obstante, se debe tener en cuenta que la implementación del diseño debe ser un eje fundamental de las organizaciones desde su creación. Teniendo en cuenta esto, es posible determinar una de las principales debilidades particulares de las pymes del sector calzado del barrio Restrepo: a pesar de desarrollar productos relacionados con el mundo de la moda, en muchas de estas empresas el diseño no es reconocido como eje fundamental.

En muchas ocasiones, los fundadores de las empresas no tienen formación en campos de diseño ni en campos administrativos, y la razón para conformar una empresa productora de calzado es la posible aplicación de conocimientos adquiridos en otras empresas donde desempeñaron labores operativas en el pasado (Forero, 2011; Morales Rubiano et al., 2010). Esta falta de conocimiento acerca del diseño implica además una escasa comprensión de la importancia de una correcta aplicación de la ergonomía, no solo en el diseño de producto, sino en todos los demás procesos que lo hacen posible.

El hecho de que las pymes por su naturaleza se caractericen por tener algunas debilidades, no se puede interpretar como un impedimento para la implementación del diseño y la aplicación de las prácticas de las dimensiones de la ergonomía. De hecho, teniendo en cuenta precisamente estas debilidades, una comprensión más amplia de estas disciplinas, de sus capacidades y posibilidades, puede representar una oportunidad significativa de mejora para este tipo de organización.

Por estas razones, en el sector calzado resulta vital contar con departamentos de diseño capaces de potenciar las capacidades de las empresas, aplicando conceptos y prácticas

de las diferentes áreas de la ergonomía para mejorar sus actividades y procesos y desarrollar productos que las ayuden a diferenciarse en sus respectivos mercados. Ya se ha reconocido que frente a las circunstancias actuales como la apertura económica o la competencia contra productos de países como China o Brasil, el diseño es un eje fundamental para que las empresas puedan desempeñarse competitivamente en el mercado (García Luna & Maldonado Atencio, 2013), y su implementación en la industria del calzado nacional es imprescindible.

Por último, vale la pena tener en cuenta que muchas pymes, en el caso particular del sector calzado del barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá, sobreviven durante muchos años sin tener conocimiento de las herramientas y métodos que aportan el diseño y la ergonomía, por lo que casi se podría decir que su aplicación no es una necesidad. Sin embargo, se podría considerar que estas empresas están condenadas, en el mejor de los casos, a continuar con sus dinámicas débiles y poco estructuradas, lo que eventualmente las llevaría a su desaparición como está sucediendo actualmente, ya que de las 20000 empresas de calzado que operaban en el Restrepo hace dos décadas, en este momento sobreviven menos de 2000 (Forero, 2011; Nuñez, 2016).

Por otro lado, si un empresario dueño de una empresa mediana o pequeña, aspira a que su empresa crezca y tenga un reconocimiento superior, más allá de lo meramente local, y aspira a desarrollar una marca reconocida cuyos productos sean exitosos en los mercados, la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en los diferentes niveles de gestión de la empresa pasan de ser una necesidad a ser una obligación.

## **Síntesis**

El diseño industrial es el conjunto de actividades y estrategias necesarias para desarrollar sistemas innovadores, tanto tangibles como intangibles, que lleven a la solución de un problema o a la mejora de las condiciones de vida un grupo humano.

Por su parte, la IEA define a la ergonomía como *“el estudio de las interacciones de las personas con los diferentes elementos de los sistemas productivos y socio-técnicos, que busca mejorar tanto el desempeño humano... como el desempeño del sistema mismo”*

Así, una primera relación entre las dos disciplinas es que juntas buscan mejorar la calidad de vida de las personas, y los estudios de ergonomía hacen parte de las actividades que se desarrollan en el diseño para resolver problemas.

Tomando como referencia las principales definiciones de diseño industrial se podrían establecer las siguientes capacidades del diseñador industrial como las más relevantes en su labor: analizar situaciones extrayendo los elementos fundamentales para mejorar las condiciones de las personas; integrar información de los actores involucrados en un proceso para su optimización; comunicar las posibles soluciones de los problemas para recibir realimentación; desarrollar sistemas para solucionar problemas o necesidades humanas; y desarrollar productos útiles y significativos para grupos de personas.

Así, la implementación del diseño en una organización productiva debería tener en cuenta los aspectos relacionados con la ergonomía para enriquecer la labor del diseñador, resolviendo los problemas de la empresa, mejorando el desempeño humano, el de los productos y de la organización. Esto se logra mediante las interacciones del diseñador con los diferentes departamentos de la empresa a lo largo de todo el proceso de diseño.

No obstante, en el sector calzado del Barrio Restrepo (Bogotá D.C.) la situación es complicada debido a factores como la “apertura económica”. En algunos estudios acerca de este sector se ha concluido que el diseño es un factor diferenciador en aspectos como el posicionamiento de marca y los procesos y técnicas de manufactura. En concordancia con esto, en las empresas de calzado del Restrepo se evidencia una mayor claridad en la estructura organizacional y en el desarrollo de los procesos cuando sus gerentes tienen mayores niveles educativos (profesionales de diseño industrial o administración), y cuando cuentan con diseñadores dentro de su equipo de trabajo. Sin embargo, en la mayoría de estas empresas, el diseño no es conocido a profundidad, por lo que la labor del diseñador se vuelve superficial, limitándose a la parte estética del producto.

Complementando esto se debe tener en cuenta la gestión del diseño, que es la serie de actividades y elementos mediante los cuales se desarrolla un proyecto de diseño. Las principales formas de gestión del diseño son gestión del producto, gestión del proceso, y la gestión de la organización.

Es importante considerar de qué manera está llegando el diseño a las empresas, o hasta qué grado los empresarios tienen conocimiento de las capacidades del diseño. Cuando el diseño interviene en los aspectos que se derivan de la formación de las empresas, es cuando estas obtienen los mayores beneficios.

## **1.2 Investigación en diseño: Aplicación en pymes colombianas**

Más allá de la forma de implementación del diseño en las pymes, también es necesario establecer cómo el diseño debe investigar a este tipo de organizaciones. Con respecto a esto, existe una clasificación ampliamente aceptada de tres tipos de investigación en diseño: “Investigación para el diseño (diseño basado en la investigación); Investigación en diseño (Investigación analizando cómo trabaja el diseño); e Investigación desde el diseño (Investigación basada en el diseño), que también incluye al diseño a través de la investigación” (Simonsen et al., 2011).

Tomando como ejemplo las pymes del sector calzado, la investigación para el diseño hace referencia a las actividades de búsqueda de información que serían necesarias para diseñar los productos, como investigación de tendencias, de mercados, actividades de conceptualización, etc. La investigación en diseño se encargaría de analizar todos los aspectos de la labor del diseñador y como esta influye en el desarrollo general de las dinámicas de la empresa, desde el diseño del calzado y la intervención en procesos productivos, hasta su influencia en la gestión de la organización. Por último, la investigación desde el diseño haría referencia al análisis de situaciones que son intervenidas a través del diseño, por ejemplo, analizar el desarrollo de un proceso productivo antes y después de ser modificado por las actividades del diseñador.

Sin embargo, al igual que con las definiciones de diseño y diseño industrial, la investigación en diseño ha tenido diferentes enfoques con el pasar del tiempo. Un referente importante acerca de esto fue Bruce Archer, quien afirmaba que “la investigación en diseño es una búsqueda sistemática cuyo propósito es el conocimiento de, o en, la personificación de la configuración, composición, estructura, propósito, valor y significado de las cosas y sistemas hechos por el hombre” (Archer, 1981). Con esta definición, Archer abre la puerta a una infinita variedad de campos sobre los que podría realizarse la investigación en diseño, puesto que esta radicaría en la comprensión de las

características de cualquier “sistema hecho por el hombre”. Dado esto sería oportuno preguntarse si existen límites para la investigación del diseño y cuál sería su utilidad en cada campo.

Otro enfoque importante lo plantea Simon, quien afirma que todo el que cambia una situación por una situación preferible es un diseñador, y propone que la investigación en diseño es el proceso que permite encontrar la alternativa de solución más satisfactoria para una situación problemática (dentro de una cantidad determinada de posibles soluciones). Según Simon, encontrar la mejor alternativa para solucionar un problema depende del desarrollo de un sistema de búsqueda de soluciones que conecte los aspectos aferentes (sensoriales o externos) con los aspectos eferentes (motores, o internos) de la situación, y que pueda determinar acciones lógicas a ejecutar dependiendo de las dinámicas entre todos los aspectos analizados (Simon, 1996).

Simon propone, a su vez, que parte de encontrar la (mejor) solución a un problema, radica en la estructuración o representación del mismo: “solucionar un problema simplemente significa representarlo para hacer la solución transparente” (Simon, 1996, p.132). Esto implica no solo tener un “listado” de los aspectos relacionados con el problema, sino que es necesario entenderlos a profundidad, sus dinámicas, sus características, su importancia. Conociendo a fondo un problema y organizando sus características, se hace más fácil encontrar la solución más satisfactoria para el mismo. De esta manera, según Simon la investigación en diseño consiste en conocer completamente una situación problema, de modo que los métodos para mejorarla se hagan evidentes por sí mismos.

Schön, en su concepción del diseño como “una conversación con la situación” puede complementar la propuesta de Simon. Al “conversar con la situación”, poco a poco se va entendiendo mejor el problema, se representa de diferentes formas, se re-estructura constantemente, “oscilando entre la unidad y el total” (Schön, 1983, p.93). De este modo se pueden prever las consecuencias de las decisiones del diseñador en múltiples dimensiones, intentando establecer un orden apropiado para la situación, evitando al máximo la ocurrencia de consecuencias (negativas) inesperadas (Thackara, 2005) cuando el diseño llega a un usuario final o al contexto para el cual fue creado.

Por ejemplo, un diseñador que desarrolla calzado tiene que estar comprobando y mejorando constantemente las características del nuevo producto, de modo que pueda anticipar todos los escenarios posibles en cuanto a su desempeño en diferentes situaciones de uso. Así, el diseñador puede prever situaciones contraproducentes para su producto, como defectos de calidad o problemas de salud que pueden presentarse en el usuario por el uso prolongado de un par de zapatos mal diseñados.

Por su parte, Richard Buchanan avanza en su propuesta sobre la investigación en diseño centrándola principalmente en el desarrollo de productos, definiendo como sus principales ejes la utilidad, la usabilidad y la deseabilidad. No obstante, manifiesta que para lograr que los productos sean útiles, usables y deseables, la investigación en diseño debe ir de la mano con el conocimiento proveniente de otros campos, debe ser multidisciplinar, por lo que “el desafío central es entender como los diseñadores se pueden mover dentro de otros campos para trabajar productivamente y regresar con resultados que soporten los problemas de la práctica del diseño” (Buchanan, 2001, p.17).

Buchanan no solo propone el objeto de estudio para la investigación en diseño, sino que amplía sus alcances, planteando una posible (y quizás necesaria) colaboración de los investigadores en diseño con aquellos pertenecientes a otras disciplinas, para enriquecer sus respectivos campos de conocimiento y resolver los problemas que dieron origen a la investigación en primer lugar.

Este es un aspecto muy importante en la investigación en diseño, ya que facilita la integración de “visiones en las culturas socio-técnico-materiales que el diseño busca cambiar” (Simonsen et al., 2011, p.8). Este tipo de colaboración es muy evidente en el trabajo de industrias particulares como la automotriz, o las compañías de telecomunicaciones.

Sin embargo, el trabajo multidisciplinar no se presenta exclusivamente en las grandes compañías. En el caso de esta investigación, en algunas pymes de Colombia ya se evidencian esfuerzos por integrar profesionales de múltiples carreras para desarrollar productos en colaboración con los diseñadores industriales. Un ejemplo de esto es la empresa Series Seating, de la ciudad de Bogotá, en la que se integra la labor de decoradores, diseñadores y arquitectos para el desarrollo de mobiliario para teatros y salas de cine; también la empresa Non Plus Ultra, donde se reúne la labor de

diseñadores, ingenieros y expertos de la industria automotriz para el desarrollo integral de vehículos de transporte colectivo (MINCIT et al., 2012). Algunas empresas creativas como las de publicidad que contratan un volumen importante de creativos como los diseñadores, también integran profesionales de otros campos como sociólogos: tal es el caso en Colombia del taller creativo Sancho BBDO.

Siguiendo una tendencia similar, Donald Norman y Roberto Verganti sostienen que la investigación toma dos formas principales en diseño: la primera es la “exploración y experimentación que lleva al avance del conocimiento, el desarrollo... y la aplicación de teorías” (Norman & Verganti, 2014, p.81), que puede incluir las categorías mencionadas al inicio de este apartado (investigación para, en, y a través del diseño). La segunda es “cualquier actividad de recolección y análisis de datos para una mejor comprensión de un tema”, centrándose en “cómo mejorar juntos al producto y a las ventas” (Norman & Verganti, 2014, p.82). Así, estos autores dividen entonces a la investigación en diseño en un sentido teórico y en un sentido práctico.

Por otro lado Nigel Cross, continuando con la tendencia de investigación de Buchanan, avanzó más en este sentido y logró establecer una taxonomía de la investigación en diseño que consiste en tres categorías (Cross, 2013):

- *Epistemología del diseño*: investiga la habilidad humana de diseñar
- *Metodología del diseño*: estudia el proceso de diseño, el desarrollo y la aplicación de herramientas que contribuyen al proceso mismo.
- *Morfología*: estudia el desarrollo del nuevo conocimiento formal de la figura y su configuración.

Esta taxonomía, a pesar de parecer muy general, es una de las más aceptadas por las personas que se dedican a la investigación en diseño. No obstante, la propuesta de Cross centra a la investigación en diseño y sus resultados exclusivamente dentro del diseño mismo, por lo que solo son de utilidad para los practicantes u otras personas relacionadas con esta disciplina, de este modo podría desaprovecharse de alguna manera el potencial que tiene el diseño como tal para aportar conocimientos a otros campos, ganando el reconocimiento que en algunas circunstancias le es muy necesario.

A pesar de que estas perspectivas sobre investigación parecen muy diferentes entre sí, estas poseen algunos elementos en común que pueden facilitar la comprensión de la

naturaleza misma de la investigación en diseño. En la tabla 1-2-1 se presenta un resumen de las perspectivas de Investigación en diseño analizadas.

**Tabla 1.2-1:** Definiciones de investigación en diseño

<b>Autor (año)</b>	<b>Definición de Investigación en diseño</b>
Archer (1981)	Ampliación del conocimiento de los sistemas creados por el hombre
Simon (1996)	Búsqueda de soluciones a una situación problema mediante su completo conocimiento
Schön (1983)	Conversación con la situación (problema) para re-estructurarla, comprenderla en su totalidad y hallar sus posibles soluciones
Buchanan (2001)	Actividades que llevan al desarrollo de productos mediante un acercamiento multidisciplinar enfocado en tres aspectos: Utilidad, usabilidad y deseabilidad
Norman y Verganti (2014)	<b>Teórico:</b> Exploración y experimentación para el avance del conocimiento <b>Práctico:</b> Recolección y análisis de datos para enriquecer la comprensión de un tema (mejorando el producto y las ventas)
Cross (2013)	<b>Epistemología del diseño:</b> Estudia la habilidad humana de diseñar <b>Metodología del diseño:</b> Proceso de diseño y herramientas que le sirven <b>Morfología del diseño:</b> Desarrollo de nuevo conocimiento acerca de la forma

**Fuente:** Elaboración propia.

Algo que se puede evidenciar a partir de esta síntesis, es que el propósito común en las propuestas de todos estos autores es el de ampliar el conocimiento de un tema (situación problema). Sin embargo, se diferencian en la aplicación que se le da a este conocimiento, ya que puede estar encaminado a fines prácticos como la solución de problemas, desarrollo y mejora de productos, o a fines teóricos, como la comprensión trascendental de un tema. La mayoría de autores comparte que la investigación en diseño puede alimentarse de los conocimientos provenientes de otras disciplinas, y así mismo puede aportar a la ampliación del conocimiento de las mismas.

En este trabajo investigativo, en el cual el objeto de estudio son las pymes del sector calzado del barrio Restrepo y cuyo objetivo es el de caracterizar las actividades de los diseñadores dentro de estas empresas, el resultado de la investigación sería la ampliación del conocimiento acerca de la labor de los diseñadores, por lo tanto, si se toma como base la propuesta de investigación en diseño de Archer, el sistema sobre el que se amplía el campo de conocimiento es la disciplina del diseño. Esto quiere decir que la presente investigación tiene un componente teórico, de acuerdo a lo expuesto por Norman y Verganti. Sin embargo, al desarrollarse en organizaciones productivas y al tratarse de la labor de los diseñadores en las mismas, esta investigación también tiene desde su objeto de estudio un carácter práctico.

Además, por el modo en que se desarrolla, podría decirse que también cumple con la propuesta de Schön, ya que en primer lugar se desarrolla una revisión documental (marco teórico), de la cual surge una serie de cuestionamientos cuyas respuestas se buscan en la realización del trabajo de campo. A partir del trabajo de campo, se determinan algunas situaciones que generan más cuestionamientos, para los cuales se consulta la opinión de expertos en los temas de diseño, ergonomía y pymes del sector calzado. Todo esto lleva al análisis general de la situación, desarrollado en la forma de una conversación con la situación, y al desarrollo de propuestas de solución para los aspectos problemáticos más importantes, que concuerda con la definición de Simon de investigación en diseño.

A partir de las definiciones mencionadas, es posible extraer cinco posibles campos de la investigación en diseño:

- **Investigación basada en los objetos:** Estudio de los objetos creados a través del diseño (Archer, 1981; Buchanan, 2001; Norman & Verganti, 2014).
- **Investigación centrada en el diseñador:** Indagaciones acerca de las actividades del diseñador; cómo trabaja, cómo piensa, cómo desarrolla el diseño (Buchanan, 2001; Cross, 2013; Simon, 1996).
- **Investigación sobre el significado de las cosas:** Preocupación por las relaciones entre objeto y sujeto, y por los valores sociales y culturales de los objetos (Archer, 1981; Buchanan, 2001; Cross, 2013).
- **Investigación sobre los procesos:** Exploración sobre los procesos de configuración y composición propios del diseño (Schön, 1983; Simon, 1996).
- **Producción de conocimiento:** Profundización sobre la naturaleza del conocimiento generado desde el diseño en comparación con el conocimiento proveniente de otras ciencias (Cross, 2013).

Además de lo anteriormente expuesto, otro aporte interesante lo propone la experta en diseño de interacción Brenda Laurel, quien clasifica la investigación en diseño en cuatro categorías (Laurel, 2003):

1. *Personas:* Investigaciones que se realizan directamente con las personas a las que van dirigidos los productos del diseño.

2. *Forma*: Investigaciones realizadas mediante el desarrollo de productos preliminares, que son evaluados y mejorados de acuerdo a las opiniones de los usuarios.
3. *Proceso*: Proyectos que deben proponer diferentes alternativas para la producción y evitar sucumbir ante las restricciones productivas de las organizaciones.
4. *Acción*: Proyectos en los que más allá de los métodos utilizados en el desarrollo del producto, el resultado del diseño sólo puede validarse en el momento de interacción con el usuario.

Para estas categorías, Laurel plantea las posibles metodologías a usar, los contextos, sujetos y dominios en los que se pueden enfocar la investigación en diseño, estos se presentan en la Figura 1-2-1.

**Figura 1.2-1:** Categorías y herramientas de la investigación en diseño

	<i>Metodologías</i>	<i>Contextos</i>	<i>Sujeto/Objeto</i>	<i>Dominios</i>
 <b>Personas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental</li> <li>• Especulativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercial / Industrial</li> <li>• Académico</li> <li>• Exploratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñador</li> <li>• Cliente/Usuario</li> <li>• Organizaciones corporativas</li> <li>• Objeto Diseñado</li> <li>• Producto</li> <li>• Servicio</li> <li>• Producto/Servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría</li> <li>• Práctica</li> <li>• Productos/Servicios</li> <li>• Otros</li> </ul>
 <b>Forma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descubrimiento/Poética</li> <li>• Cualitativa</li> </ul>			
 <b>Proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencial</li> <li>• Formal/Estructural</li> <li>• Cuantitativa</li> <li>• Performative</li> <li>• Procedimental</li> </ul>			
 <b>Acción</b>				

*Fuente: Laurel, 2003*

### 1.2.1.1 Investigación en diseño aplicada en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo

Como ya se mencionó, la naturaleza de este trabajo investigativo puede relacionarse de diferentes formas con varias de las definiciones de investigación en diseño que se han expuesto en este apartado. Sin embargo, si se tuviera que definir en cuál de los cinco campos se enmarcaría (basados en las definiciones previas), el más acertado sería el de la investigación centrada en el diseñador, puesto que fueron las dudas acerca de su desempeño en las empresas las que dieron origen a este trabajo.

Tomando como base la categorización de la investigación en diseño de Laurel, el presente trabajo de investigación se centró en las personas y, en parte, en el proceso, ya que el estudio es acerca de las labores que desempeñan los diseñadores en las empresas. Por tal razón se usaron metodologías cualitativas y cuantitativas, ya que era

necesario conocer datos exactos acerca de la situación de las pymes analizadas, y a su vez fue necesario analizar aspectos más complejos como las dinámicas que se generan alrededor de la labor del diseñador al interior de las organizaciones productivas, en especial en un sector tan complejo como es el del calzado. El contexto era comercial, puesto que las unidades de estudio fueron las empresas, y a su vez académico, debido a que se debía determinar la influencia de las escuelas de diseño en la labor que desempeña el diseñador en las empresas. Como se mencionó anteriormente, los sujetos de estudio fueron tanto los diseñadores como las organizaciones productivas, y los dominios de la investigación fueron la teoría y la práctica.

Teniendo en cuenta que el objetivo de este trabajo investigativo es el de caracterizar las actividades que realizan los diseñadores industriales relacionadas con ergonomía en las empresas del sector calzado del barrio Restrepo de Bogotá, se podría decir que esta se encaminó hacia la ampliación de los conocimientos existentes sobre el tema, por lo que se podría decir que la investigación fue de carácter teórico.

Sin embargo, al hacer un estudio en un contexto comercial, especialmente uno tan dinámico como el sector calzado, se espera que del trabajo investigativo emerjan alternativas de solución para algunos de los problemas del sector. De esta manera, la investigación en diseño de este trabajo tuvo como finalidad ampliar los conocimientos acerca de la labor de los diseñadores en las pymes del sector calzado y sobre la aplicación de sus conocimientos de ergonomía, con el fin de hallar formas de mejorar la situación existente tanto para los diseñadores como para los empresarios, de modo que el conocimiento obtenido fuese de utilidad, no solo para los practicantes del diseño, sino también para los empresarios de este sector.

El desarrollo de este tipo de trabajos de investigación en diseño tiene diversos beneficios tanto para la teoría como para la práctica, como la ampliación de los límites del conocimiento de la disciplina, la difusión del verdadero potencial del diseño entre los empresarios del sector para aumentar su aceptación, la realimentación (que es muy necesaria) para las escuelas de diseño industrial del país acerca de las necesidades de la industria con respecto a lo que el diseño puede ofrecer, y el mejoramiento de las dinámicas del sector industrial – en este caso, el sector calzado – gracias a los aportes que le puede brindar la disciplina del diseño, con lo que se puede generar mayor

reconocimiento, como ya se mencionó por parte de los empresarios, y por parte de otro tipo de instituciones (gubernamentales, privadas, académicas, etc.).

## Síntesis

Más allá de la forma de implementación del diseño en las pymes, también es necesario establecer cómo el diseño debe investigar a este tipo de organizaciones. Sin embargo la investigación en diseño ha tenido diferentes enfoques con el pasar del tiempo. Para este trabajo investigativo se establecieron cinco posibles campos de la investigación en diseño:

- *Investigación basada en los objetos:* Estudio de los objetos creados a través del diseño;
- *Investigación centrada en el diseñador:* Indagaciones acerca de las actividades del diseñador;
- *Investigación sobre el significado de las cosas:* Preocupación por las relaciones entre objeto y sujeto, y por sus valores sociales y culturales;
- *Investigación sobre los procesos:* Exploración sobre los procesos de configuración y composición propios del diseño; y
- *Producción de conocimiento:* Profundización sobre la naturaleza del conocimiento generado desde el diseño comparado con otras ciencias.

De acuerdo a esta caracterización, esta investigación estuvo centrada en el diseñador, puesto que fueron las dudas acerca de su desempeño en las empresas las que dieron origen a este trabajo.

Por otro lado, Brenda Laurel clasifica la investigación en diseño en cuatro categorías: personas, forma, proceso y acción. Esta investigación se centró en las personas y, en parte, en el proceso, ya que el estudio es acerca de las labores que desempeñan los diseñadores dentro de las empresas. Se usaron metodologías cualitativas y cuantitativas, ya que era necesario conocer datos exactos acerca de la situación de las pymes analizadas, y a su vez fue necesario analizar aspectos complejos como las dinámicas alrededor de la labor del diseñador. El contexto era comercial y académico, puesto que las unidades de estudio fueron las pymes, y se debía determinar la influencia de las escuelas de diseño en la labor del diseñador.

### **1.3 Diseño y ergonomía en las pymes: ¿Cuál es el papel de las escuelas de diseño?**

Como se ha mencionado anteriormente, la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía pueden ser factores fundamentales para el desarrollo y el buen desempeño de cualquier organización productiva, independientemente de su tamaño, actividad o ubicación geográfica. El diseño aplicado como eje fundamental en cualquier organización contribuye no solo a mejorar el diseño de sus productos, también ayuda a mejorar las dinámicas organizacionales.

En secciones previas de este apartado se estableció que cuando el diseño se aplica tanto en el desarrollo de producto como en los otros procesos internos de la organización, implícitamente se aplica la ergonomía dentro de la misma. Y esto contribuye a optimizar la producción, mejorar el bienestar de los trabajadores, incrementar la rentabilidad, generar competitividad, posicionar la empresa, diferenciar los productos ante sus competidores, entre otros beneficios. Los beneficios de la implementación del diseño en pymes colombianas fueron comprobados en el programa “Hacia el éxito por el camino del diseño”, en el cual se estudiaron los casos de 20 pymes colombianas que han logrado una gran proyección tanto nacional como internacional gracias a la implementación del diseño como un eje fundamental en su desarrollo (MINCIT et al., 2012)

Sin embargo, en Colombia esto es más una excepción que una regla. Según el estudio de caracterización del diseño en las pymes, en Colombia el diseño aún no se considera como un área fundamental de la empresa, prueba de esto es el hecho de que un porcentaje alto de las pymes admite no invertir recursos en actividades de diseño, investigación y desarrollo, en muchas de estas empresas las actividades de diseño están a cargo de la gerencia, y en muchos casos se considera que un departamento de diseño no es una necesidad. Aparentemente hace falta generar conciencia acerca del diseño y de la innovación, y sobre cómo estos deben estar posicionados en los niveles altos de la organización (MINCIT & UNAL, 2010). Puede resultar muy complejo intentar definir la innovación como tal, ya que este es un tema demasiado amplio, y entrar en detalle en el mismo puede añadirle grandes dificultades a la investigación. Por tal razón, simplemente se hará mención de algunos aspectos clave para la misma.

De acuerdo al manual de Oslo, la innovación es “la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados”. Así mismo, define al producto innovador como “un bien... nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas o en cuanto al uso”, la mejora se da gracias a cambios en la tecnología, en materiales, componentes, o mediante informática integrada (OECD & European Communities, 2005)

Tomando en cuenta esta caracterización, el desarrollo innovador no es muy evidente en la actualidad en las pymes del sector calzado del Barrio Restrepo, ya que en su mayoría prefieren no tomar riesgos en cuanto a las decisiones en diseño (Ravasi & Stigliani, 2011), muchas de estas empresas, en lugar de investigar tendencias y desarrollar líneas de producto propias, prefieren conservar estilos muy tradicionales en sus productos, copiar o hacer copias adaptadas de productos de marcas reconocidas. Debe entenderse como copia adaptada cuando se copian elementos específicos de un producto (una capellada, un talón, una cordonera, etc.), y se le modifican algunos detalles para que no se vea igual al original.

Esto es confirmado por algunos estudios realizados directamente sobre las empresas del sector calzado del Barrio Restrepo, en los que se encontró, entre otras cosas, que el diseño es realizado por la gerencia de la empresa o por sus familiares, quienes aprenden el oficio de manera tradicional y no mediante la formación académica profesional (Forero, 2011; Morales Rubiano et al., 2010).

Conforme a esta situación surgen varios interrogantes: ¿a qué se debe el escepticismo en las pymes hacia el diseño? ¿Por qué el diseño parece no desarrollar todo su potencial en la industria colombiana? ¿De qué manera los diseñadores industriales aplican los conocimientos de diseño aprendidos en las escuelas de diseño al trabajar en organizaciones productivas? ¿Cómo se ajustan estos conocimientos a las necesidades de la industria de calzado en la actualidad?

También es necesario analizar si los diseñadores están utilizando sus conocimientos sobre ergonomía. Esta necesidad surge debido a que la ergonomía es un componente muy importante de la carrera de diseño industrial en sus tres dominios –física, cognitiva y organizacional-, y gracias a esta, los beneficios del diseño podrían ser mejor reconocidos

en la industria. ¿Cuáles conocimientos de ergonomía aplican los diseñadores en las empresas? ¿Cómo los aplican? ¿Qué importancia se le da a los conocimientos relacionados con ergonomía tanto en las empresas como en las escuelas de diseño?

Se debe tener en cuenta que el diseño es una carrera relativamente nueva en Colombia si se le compara con otros pregrados y por lo tanto es posible que aún no se tenga un conocimiento lo suficientemente amplio sobre sus capacidades reales en la mayoría de pymes. No obstante, si se considera que las diferentes academias de diseño en el país desarrollan las capacidades y habilidades en los diseñadores industriales desde hace varias décadas, estas ya deberían verse reflejadas en el desarrollo empresarial colombiano, teniendo en cuenta la creciente popularidad de la carrera.

Por lo tanto, para obtener respuestas precisas a las preguntas planteadas, sería necesario analizar los perfiles profesionales de todos los programas de diseño, así como los componentes de ergonomía en los pensum de las instituciones educativas en las que se ofrecen programas de diseño. No obstante, esto puede ser una tarea bastante compleja, puesto que en la actualidad hay en Colombia 29 universidades oficiales que ofrecen el programa de diseño industrial como carrera profesional (Ministerio de Educación, 2017).

Dicho análisis podría constituir el trabajo correspondiente a otra investigación, por lo que en este caso se presenta un breve análisis de los programas de diseño industrial de dos de las tres universidades con las facultades de artes y diseño mejor catalogadas del país según la clasificación de universidades QS (Quacquarelli Symonds Limited, 2017); la Universidad Nacional de Colombia y la Pontificia Universidad Javeriana<sup>2</sup>. El análisis que se presenta a continuación se centra en dos aspectos principales:

- Perfil del diseñador industrial

---

<sup>2</sup> La Universidad de los Andes también está incluida entre las mejores facultades de artes y diseño de Colombia. Sin embargo, esta no cuenta con un programa propio de Diseño industrial puesto que este viene incluido en el pregrado de Diseño. Este programa tiene un grado muy alto de flexibilidad, por lo que no hay certeza de que una mayoría de estudiantes escoja los componentes relacionados con ergonomía y factores humanos, puesto que estos son una alternativa junto con las asignaturas relacionadas con comunicación. Por tal razón se excluyó este programa en la realización de este análisis.

- Componentes de gestión del diseño, ergonomía y factores humanos en los programas académicos

A partir de este análisis se podrán establecer algunas de las posibles habilidades y capacidades que deben desarrollar los diseñadores en su paso por las escuelas de diseño y que deberían estar siendo aplicadas en la industria.

### **1.3.1 Perfil de formación del diseñador industrial**

Para entender cómo deberían desempeñarse los diseñadores en las pymes fue necesario conocer cómo es su formación en las escuelas de diseño. En este apartado se incluye una breve reseña de los perfiles del programa de diseño industrial que promueven dos universidades de la ciudad de Bogotá, de los cuales se analizan las capacidades que deben tener estos profesionales.

#### **Universidad Nacional de Colombia**

El perfil del Diseñador industrial propuesto por la Universidad Nacional va muy acorde a la naturaleza integrativa e interdisciplinar de la profesión. Ubica al diseñador tanto en procesos productivos en múltiples sectores industriales del país, como en proyectos de investigación y desarrollo, de innovación social y cultural, y como actor en ambientes académicos. Según este perfil, la Universidad Nacional prepara a un diseñador industrial que puede generar soluciones para diversas escalas de las organizaciones productivas. También menciona el liderazgo que puede asumir en proyectos de investigación que requieran de equipos interdisciplinarios, tomando una actitud más estratégica que operacional (Universidad Nacional de Colombia (UNAL), 2017):

“El Diseñador industrial egresado de la Universidad Nacional de Colombia se puede desempeñar en diferentes sectores productivos y sociales, sean estos públicos o privados”...

1. “En la industria local se proyecta como un profesional capaz de ser integrado en el sector de la Investigación, desarrollo e innovación I+D+i+d. Puede ofrecer sus servicios como profesional o consultor en la empresa, en sectores y organizaciones productivas en los siguientes campos: máquinas y herramientas, mueble e iluminación, juguetes, materiales y procesos, deportivo, cuero calzado y

marroquinería, mobiliario institucional, comercial y urbano, de la movilidad sostenible, de la electrónica, las telecomunicaciones, en lo agropecuario, los electrodomésticos, la señalización, envase y embalaje)... puede ofrecer variadas soluciones y en diversas escalas industriales.

2. En equipos de diseño puede desempeñar su ejercicio profesional en la ideación, conceptualización y diseño y desarrollo técnico hasta la materialización o puesta en marcha en la producción. Puede concebir modelos y prototipos para verificación y evaluación de productos y en procesos de reingeniería de producto...”.

### **Pontificia Universidad Javeriana**

Por su parte, el perfil propuesto por la Universidad Javeriana, centra al diseñador en la creación de soluciones integrales para las necesidades de cualquier grupo humano, tanto dentro como fuera de las organizaciones productivas, y al igual que la Universidad Nacional, lo define como un profesional capaz de realizar trabajos investigativos interdisciplinarios. Esto implica que las soluciones que proponen surgen de un análisis juicioso de los diferentes contextos de los que hacen parte: social, económico, ambiental, cultural, productivo, tecnológico, etc.

"El Diseñador industrial Javeriano es un profesional creativo y proyectivo. Su objetivo principal es el de establecer las múltiples cualidades y atributos de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas; en todos sus ciclos de vida, satisfaciendo las necesidades de un grupo humano determinado, mejorando su forma de vida... Las soluciones que plantea un Diseñador industrial están contextualizadas dentro del marco productivo, tecnológico, distributivo y comercial, teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente, el consumo de los recursos, su incidencia en el entorno, su calidad e impacto en el mercado, aportando identidad cultural, fomentando la renovación para el presente y futuro de las sociedades donde se desempeña." (Pontificia Universidad Javeriana, 2003).

"Los conocimientos, capacidades y destrezas que lo distinguirán, se expresan en las competencias disciplinar, comunicativa y ética:

#### **Competencia disciplinar:**

...Conocimiento de las dimensiones humanas, de los recursos y repertorios tecnológicos, de los tipos de organización y mercados, los factores sociales y ambientales, de los aspectos semióticos y del lenguaje de la forma, de la gestión del diseño, como fundamentación de su actividad conceptual y proyectual.

Identifica y comprende problemáticas que puedan ser abordadas y resueltas con métodos y soluciones de diseño, estableciendo la pertinencia disciplinar dentro del trabajo en equipo.

...Un analista crítico de los requerimientos del proyecto, con capacidad de ponderarlos integralmente, ofreciendo propuestas a través de sus respuestas tangibles, en concordancia con los valores culturales.

### **Competencia comunicativa:**

Un comunicador apto en su especialidad de diseño, cuya expresión conceptual, verbal, escrita, gráfica y tridimensional debe dar viabilidad productiva a las formas propuestas.

Habilidad para argumentar proyectos de diseño mediante la incorporación de referentes que estructuren razones conceptuales y formales, con respuestas creativas” (Pontificia Universidad Javeriana, 2017).

### **Competencias y habilidades de los diseñadores en Colombia**

Al analizar los perfiles de diseñador propuestos por estas universidades se puede confirmar que la labor del diseñador industrial va mucho más allá del diseño y desarrollo de productos, y que integra todos los aspectos que se pueden relacionar con dicha actividad. En la tabla 1-3-1 se presenta una síntesis comparativa de las principales competencias de los perfiles de los diseñadores de las universidades analizadas, en relación con sus actividades dentro de las organizaciones productivas.

**Tabla 1.3-1:** Competencias principales de los diseñadores industriales de dos universidades de Colombia

Universidad Nacional de Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de actuar como profesional y como consultor en diferentes sectores productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Altas capacidades de análisis de proyectos y de comunicación en diferentes fases de los mismos.</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
| • Habilidades estratégicas en actividades de investigación y desarrollo.           | ▪ Capacidad de liderar o de participar en proyectos de investigación interdisciplinarios. |
| • Desarrollo de soluciones en diferentes escalas de las organizaciones productivas | ▪ Desarrollo de soluciones integrales para las necesidades de cualquier grupo humano.     |

**Fuente:** *Elaboración propia*

De acuerdo a los perfiles analizados, y asumiendo que los perfiles propuestos por las otras universidades que ofrecen el programa en el país tienen similitudes con estos, un diseñador industrial en Colombia debería estar en capacidad de:

- Proponer soluciones de diversa índole para los diferentes niveles de las organizaciones productivas, en una amplia variedad de sectores industriales.
- Liderar y/o participar en proyectos de investigación con equipos de trabajo interdisciplinarios, en la búsqueda de soluciones para grupos de personas de cualquier contexto.
- Evaluar cuantitativa y cualitativamente fenómenos de diversa índole para el desarrollo de productos y proyectos desde la perspectiva del diseño.
- Gestionar recursos y procedimientos en el desarrollo de procesos productivos, optimizando la productividad de las organizaciones.
- Desarrollar y gestionar sistemas de información del conocimiento propio de las organizaciones productivas.

Estas actividades coinciden con los ideales propuestos por la WDO en su definición del quehacer del Diseñador industrial (WDO, 2017), que no solo incluye al diseño y desarrollo de productos (objetos 3D) dentro de la labor del diseño industrial, sino que abarca la construcción de significados a través de los objetos para las personas, y la relaciona a su vez con factores de gran importancia para las organizaciones productivas, como el desarrollo de procesos estratégicos, el manejo de información, y el éxito en los negocios.

Así mismo, son correspondientes en su esencia con las principales capacidades del diseñador industrial basadas en las definiciones de diseño industrial mencionadas en la tabla 1-1-4 del apartado 1.1.5 (Actividades de los diseñadores industriales en las pymes: ¿Lujo, necesidad u oportunidad?) de este documento, como puede verse en la tabla 1-3-2. Igualmente son aplicables dentro de los cuatro escenarios de implementación del

diseño en las organizaciones en el modelo desarrollado por Aguilar y Hernández (Figura 1-3-2), de modo que son coherentes con las necesidades de las pymes del sector manufacturero, al cual pertenecen las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.

**Tabla 1.3-2:** Comparativa de las capacidades del diseñador industrial

<b>Enfoque Principal</b>	<b>Capacidades desarrolladas en las escuelas de Diseño Industrial</b>	<b>Capacidades encontradas en el apartado 1.1.3</b>
<b>Solución de problemas</b>	Proponer soluciones de diversa índole para los diferentes niveles de las organizaciones productivas, en una amplia variedad de sectores industriales.	Desarrollar sistemas tanto tangibles como intangibles para solucionar problemas o necesidades humanas
<b>Actividades de investigación</b>	Liderar y/o participar en proyectos de investigación con equipos de trabajo interdisciplinarios, en la búsqueda de soluciones para grupos de personas de cualquier contexto.	Analizar situaciones complejas con el fin de extraer los elementos fundamentales para mejorar sus condiciones buscando el beneficio de los actores involucrados.
<b>Diseño y desarrollo de productos</b>	Evaluar cuantitativa y cualitativamente fenómenos de diversa índole para el desarrollo de productos y proyectos desde la perspectiva del diseño	Desarrollar productos basados en conceptos específicos, útiles y significativos para diferentes mercados o para determinados grupos de personas.
<b>Optimización de organizaciones productivas</b>	Gestionar recursos y procedimientos en el desarrollo de procesos productivos, optimizando la productividad de las organizaciones.	Integrar información y conceptos de diferentes actores involucrados en un proceso –o un grupo de procesos – para optimizar su desempeño.
<b>Desarrollo de sistemas de comunicación</b>	Desarrollar y gestionar sistemas de información del conocimiento propio de las organizaciones productivas.	Comunicar mediante diferentes mecanismos las posibles soluciones a los problemas a los que se enfrenta, de modo que las personas involucradas puedan entender de antemano dichas soluciones y expresar las condiciones necesarias para su desarrollo

**Fuente:** *Elaboración propia*

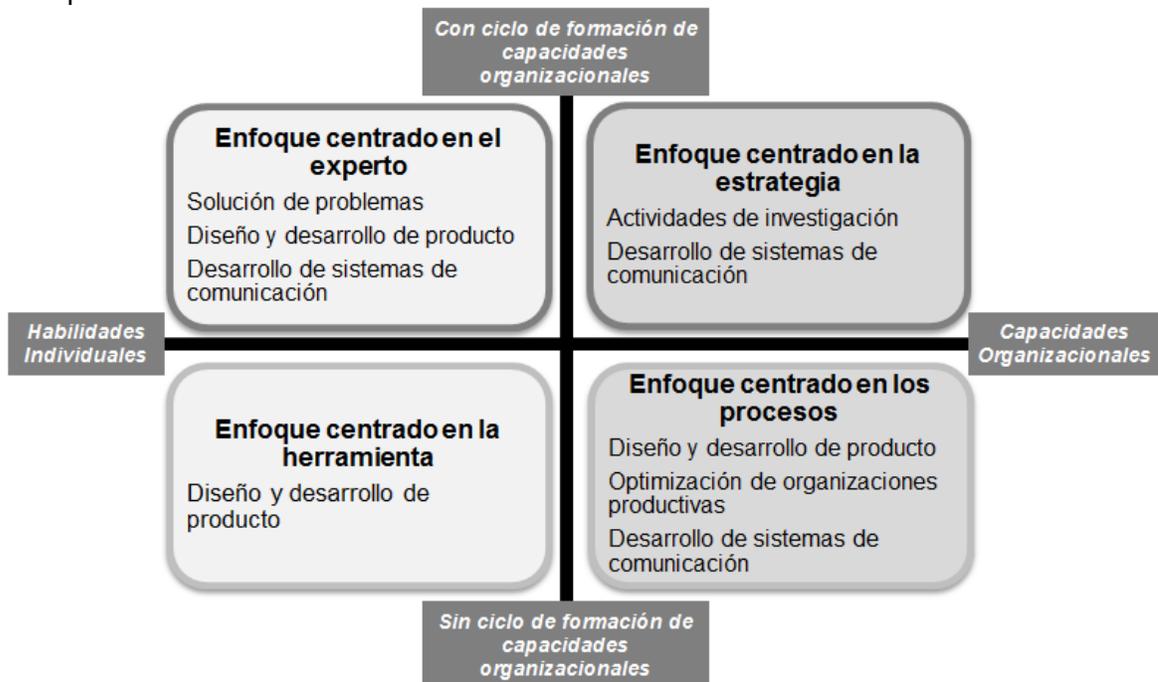
No obstante, vale la pena tener en cuenta que estos perfiles, basados en los planes de estudio de cada universidad, son creados para despertar el interés de los posibles estudiantes de cada institución educativa, por lo que es posible que se encuentren de alguna manera idealizados o sobredimensionados en relación con la labor que pueden estar desempeñado los diseñadores industriales profesionales en las empresas y en las diferentes entidades del país en realidad.

Para comprobar una afirmación de este tipo haría falta comprobar las actividades que realizan los diseñadores egresados de estas dos universidades en las organizaciones productivas. Sin embargo, debido a la falta de organización y a la débil asociatividad de

los diseñadores, resulta demasiado complicado encontrar un registro que permita determinar con exactitud en cuáles empresas laboran los egresados de cada universidad, y qué actividades realizan en cada una.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que algunos diseñadores, al terminar sus estudios de pregrado, deciden no ingresar a trabajar en empresas, sino que inician sus propias organizaciones productivas, o continúan avanzando en sus estudios formándose en un perfil más académico<sup>3</sup>. En las empresas que son creadas por profesionales del diseño industrial se hace más evidente la inclusión del diseño y de la ergonomía en los diferentes niveles de gestión de la organización, lo que promueve un mejor desempeño y desarrollo de la misma en su entorno competitivo, como es demostrado en el programa “Hacia el éxito por el camino del diseño” (MINCIT et al., 2012).

**Figura 1.3-1:** Capacidades desarrolladas en las escuelas de diseño en los escenarios de incorporación de diseño



**Fuente:** Elaboración propia basado en Aguilar & Hernández, 2012

<sup>3</sup> De acuerdo a la experiencia y el conocimiento informal de los participantes de esta investigación, también hay diseñadores que no ejercen su profesión en ninguna empresa sino que trabajan en actividades que pueden llegar a ser muy diferentes, y/o trabajan en diseño muy esporádicamente en proyectos independientes o para otras organizaciones productivas como free-lancers.

Si se toma como referencia algunos estudios recientes acerca de la inclusión del diseño en las pymes, tanto en Colombia como en otros países del mundo, el panorama no es muy positivo. Como se mencionó anteriormente, las pymes no se muestran muy interesadas en invertir en departamentos de diseño, puesto que el diseño no se considera como algo fundamental dentro de la organización, los empresarios afirman que son costos adicionales innecesarios, y dicha actividad es desarrollada por la gerencia misma de la empresa (*diseño silencioso*) (Cawood et al., 2010; Iduarte & Zarza, 2010; MINCIT & UNAL, 2010).

El fenómeno del “diseño silencioso” es altamente peligroso, porque les genera falsa seguridad a los empresarios haciendo que ellos mismo creen que tienen incorporado el diseño de forma profesional, cuando sólo tienen incorporadas pequeñas actividades del diseño sin toda la potencia de la profesión. El mismo fenómeno se puede presentar quizás en el caso de la ergonomía.

### **1.3.2 Componentes de gestión del diseño, ergonomía y factores humanos en los programas académicos**

Para el propósito de esta investigación resulta conveniente conocer cuáles son las principales temáticas sobre ergonomía y sobre Gestión del diseño que se están enseñando actualmente en las academias de diseño en Colombia, así como la importancia que se les da en las mismas. Esto con el fin de identificar qué es lo que las escuelas de diseño espera que los diseñadores pongan en práctica sobre ergonomía y gestión al interior de las organizaciones productivas.

Al igual que en la sección anterior, en esta se presenta un breve análisis del componente de ergonomía y Factores Humanos del pensum del programa de diseño industrial en la UNAL y en la Universidad Javeriana.

#### **Universidad Nacional de Colombia**

El programa de diseño industrial de la Universidad Nacional de Colombia consta de tres ejes principales: Tecnología, Práctica del diseño y Cultura, que se distribuyen en cuatro momentos consecutivos de la malla conceptual: Construcción e instalación –que dura tres semestres, Desarrollo y profundización –tres semestres, Aplicación –tres semestres,

y un último semestre de Dominio profesional y/o disciplinar, que corresponde al período en el que el estudiante debe desarrollar su trabajo de grado (UNAL, 2017).

Las asignaturas tienen un valor de 2 a 4 créditos (excepto Trabajo de Grado, que tiene 6 créditos) y se clasifican en tres componentes principales: Fundamentación, Formación disciplinar o profesional, y de Libre elección. Durante la carrera los estudiantes deben cursar un total de 169 créditos, de los cuales 34 corresponden a asignaturas de libre elección, para un total de 135 créditos de asignaturas obligatorias.

### ***Gestión del diseño***

En este programa académico existe un grupo de asignaturas consecutivas relacionadas con los temas de Gestión del diseño, dentro del eje de Tecnología, en la línea de Organización Productiva:

- Industrialización de producto,
- Diseño y mercados,
- Gerencia de proyectos de diseño, y
- Una electiva entre:
  - Economía e industria,
  - Tecnología avanzada, o
  - Dirección organizacional

Estas asignaturas, que suman un total de 11 créditos, pertenecen al componente de formación disciplinar o profesional, exceptuando Gerencia de Proyectos de diseño, que pertenece al componente de fundamentación, y son cursadas desde el quinto hasta el noveno semestre. Con esta línea de asignaturas, que conforman casi una décima parte de la totalidad de créditos del programa, la universidad demuestra su interés por preparar a los estudiantes para aportar sus conocimientos y habilidades en diferentes niveles de las organizaciones productivas del país, y para dirigir sus propias empresas.

### ***Ergonomía y Factores Humanos***

En cuanto al componente de ergonomía y Factores Humanos, este se encuentra dentro del eje de Cultura, en la línea Humano, y las asignaturas que lo conforman son las siguientes:

- Ergonomía física,
- Ergonomía cognitiva,
- Ergonomía organizacional, y
- Una electiva:
  - Diseño, cultura y sociedad,
  - Macroergonomía, o
  - Laboratorio de ergonomía

Al igual que las asignaturas correspondientes a la gestión del diseño, las de ergonomía suman un total de 11 créditos. Estas hacen parte del componente de formación disciplinar o profesional, y deben ser vistas en los primeros cuatro semestres de la carrera.

Con esto se demuestra que la universidad considera a la ergonomía como un eje fundamental en la carrera de diseño industrial, y al dedicar un semestre a cada uno de los dominios de la ergonomía establecidos por la IEA, resalta la importancia que debe tener para un diseñador el conocerlos y entenderlos a profundidad para el resto de su formación y su carrera profesional.

El orden en el que se presentan estas asignaturas corresponde a la evolución misma de la disciplina de la ergonomía, comenzado con los aspectos básicos de la ergonomía física, el estudio de la anatomía del cuerpo humano con relación a la actividad física y sus interacciones con los objetos, continuando con la ergonomía cognitiva, preocupada por los procesos mentales y la relación del hombre con sistemas más complejos, para terminar con el estudio de las relaciones de las personas dentro de los sistemas socio-técnicos de la ergonomía organizacional.

A pesar de encontrarse en ejes diferentes, por el orden en el que estas asignaturas deben ser estudiadas, se hace evidente el interés de la universidad por preparar al estudiante para poner en práctica conocimientos que pueden ser clave en la industria y en el desarrollo empresarial del país, comenzando con las bases de los tres dominios de la ergonomía, y avanzando luego en los aspectos relacionados con la gestión del diseño y la gestión organizacional, aparte de los otros componentes técnicos, tecnológicos, culturales y proyectuales que necesita el diseñador profesional. El programa en su totalidad puede observarse en la figura 1-3-2.

Figura 1.3-2: Plan de estudios Programa de Diseño industrial. Universidad Nacional de Colombia

	Construcción e instalación de la malla conceptual		Desarrollo y profundización de la malla conceptual		Aplicación de la malla conceptual		Dominio profesional y/o disciplinar
Tecnología	Materiales y procesos	Fundamentos en tecnología (3 B)	Tecnología de materiales (3 C)	Tecnología de procesos de manufactura (3 C)	Optativa (C)	Materiales compuestos (2)	Procesos avanzados de manufactura (2)
	Organización productiva			Industrialización de producto (3 C)	Diseño y mercados (3 C)	Gerencia de proyectos de diseño (3 B)	Optativa (C)
Práctica del diseño	Metodología Investigación		Pensamiento Sistémico (2 B)	Análisis de métodos proyectuales (2 C)			Seminario de trabajo de grado (2 C)
	Proyecto	Laboratorio de Diseño I (4 C)	Laboratorio de Diseño II (4 C)	Laboratorio de Diseño III (4 C)	Práctica Projectual I (3 C)	Práctica Projectual III (3 C)	Práctica Projectual V (3 C)
		Laboratorio de Diseño I (4 C)	Laboratorio de Diseño II (4 C)	Laboratorio de Diseño III (4 C)	Práctica Projectual II (3 C)	Práctica Projectual IV (3 C)	Práctica Projectual VI (3 C)
Cultura	Ambiente			Diseño para la Sostenibilidad (3 C)	Optativa (C)	Perfil ambiental (2)	Producción más limpia (2)
	Humano	Ergonomía física (3 C)	Ergonomía cognitiva (3 C)	Ergonomía organizacional (3 C)	Optativa (C)	Macroergonomía (2)	Laboratorio de ergonomía (2)
		Introducción a la historia y teoría del diseño (3 B)	Historia y teoría I (3 C)	Historia y teoría II (3 C)	Historia y teoría III (3 C)	Historia y teoría IV (3 C)	Cultura material y del arte en América Latina (2)
	Comunicación	Comunicación I (3 C)	Comunicación II (3 C)	Comunicación III (3 C)	Comunicación IV (3 C)	Comunicación V (3 C)	Comunicación VI (3 C)
							Teoría morfológica (2)
							Optativa (C)
							Multimedia y medios interactivos digitales (2)
							Modelación avanzada (2)
							Diseño de exposiciones (2)
							Observatorio I: Maquinaria y calzado
							Observatorio II: Diseño de experiencia
							Observatorio III: Mobiliario
							Observatorio VI: Alimentos y empaques
							Observatorio VII: Movilidad sostenible
							Observatorio VIII: Práctica profesional

2 Cantidad de créditos  
 B Componente de fundamentación  
 C Componente de formación disciplinar o profesional

Fuente: UNAL, 2009

## **Pontificia Universidad Javeriana**

Por su parte, la Pontificia Universidad Javeriana cuenta con un programa académico de diseño industrial en el que los estudiantes deben aprobar un total de 180 créditos, de los cuales 18 corresponden a asignaturas electivas, 8 son de opciones complementarias, 32 se cursan en asignaturas de énfasis y 130 pertenecen al núcleo de preparación fundamental. El esquema completo se presenta en la figura 1-3-3.

Este programa se compone de dos ciclos: el primero es el ciclo de formación fundamental, que va desde el primer hasta el cuarto semestre, y el segundo es el ciclo de formación profesional, desde el quinto hasta el décimo semestre. El programa cuenta con cuatro líneas de énfasis principales: diseño estratégico, diseño digital, diseño conceptual y diseño de producto.

### ***Gestión del diseño***

Observando el plan de estudios de diseño industrial de la Universidad Javeriana, se encuentra que solo hay dos asignaturas relacionadas con los temas de gestión del diseño: diseño y mercadeo, y gestión del diseño en la empresa. Estas dos asignaturas suman un total de cuatro créditos, y se encuentran asignadas al ciclo de formación profesional, en el quinto y sexto semestre consecutivamente.

Pese a que aparentemente no se hace más énfasis en esta temática en otros semestres, sí hay un interés manifiesto por parte de la universidad en preparar a los estudiantes para afrontar los retos que se les presentan en las organizaciones productivas, ya sea en calidad de empleados o de líderes empresariales. Sin embargo, haría falta un análisis más profundo de las dos asignaturas para conocer en detalle cómo es la preparación de los futuros diseñadores con respecto a la gestión del diseño.

### ***Ergonomía y Factores Humanos***

En cuanto a ergonomía y factores humanos, el programa tiene siete asignaturas distribuidas consecutivamente tanto en el primer como en el segundo ciclo de formación, desde el primero hasta el séptimo semestre, que suman un total de catorce créditos. Esto quiere decir que en la Universidad Javeriana los estudiantes de diseño industrial cursan asignaturas relacionadas con ergonomía y Factores Humanos a lo largo de casi toda la carrera. Las asignaturas son las siguientes:

Figura 1.3-3: Plan de estudios Programa de Diseño industrial. Pontificia Universidad Javeriana

Primer Ciclo					Segundo Ciclo				
Proyecto de Diseño 1 (3)	Proyecto de Diseño 2 (3)	Proyecto de Diseño 3 (3)	Proyecto de Diseño 4 (3)	Proyecto de Diseño 5 (3)	Proyecto de Diseño 6 (3)	Proyecto de Diseño 7 (3)	Proyecto de Diseño 8 (3)	Práctica pre-profesional (10)	Trabajo de grado (10)
Propiedades de los materiales (2)	Tipos de materiales (2)	Procesos básicos de manufactura (2)	Procesos avanzados de manufactura (2)	Percepción y lúdica (2)	Estética y comunicación (2)	Objetos y cognición (2)	Asignatura de énfasis (2)	Seminario de trabajo de grado (6)	
Ergonomía para diseño industrial (2)	Ergonomía e Información (2)	Ergonomía física para diseñar (2)	Análisis ergonómicos (2)	Principios de tecnología (2)	Semiótica, productos cultura (2)	Semiótica del objeto (2)	Asignatura de énfasis (2)		
Dibujo de configuración (2)	Figura humana (2)	Comunicación de proyectos (2)	Elementos imagen corporativa (2)	Diseño y mercadeo (2)	Gestión de diseño en la empresa (2)	Tecnología y sociedad (2)	Asignatura de énfasis (2)		
Fundamentos geométricos (1)	Representación gráfica (1)	Dibujo técnico de producto (1)	Comunicación Expresión diseño (1)	Ergonomía cognitiva (2)	Teoría del objeto (2)	Trans-ergonomía (2)	Asignatura de énfasis (2)		Teoría y concepto (2)
Introducción a los diseños (2)	Formas modernas (2)	Representaciones dinámicas (2)	Estética conocimiento e interdisciplinaridad (2)	Asignatura de énfasis (2)	Asignatura de énfasis (2)	Asignatura de énfasis (2)	Asignatura de énfasis (2)		Innovación tecnológica (2)
Relatos de la memoria (2)	Moradores: espacios y objetos (2)	Espacios y objetos (2)	Construir y fabricar (2)	Asignatura de énfasis (2)	Asignatura de énfasis (2)	Asignatura de énfasis (2)	Asignatura de énfasis (2)		Gestión estratégica (2)
Modelos, forma y volumen (2)	Construcción y estructura (2)	Modelos: simulación y ergonomía (2)	Métodos de diseño (2)	Modelado 3D para diseño (2)	Animación 3D de producto (2)	Objetos interactivos digitales (2)	Diseño sostenible (2)		Desarrollo de producto (2)
Constitución política (2)									Diseño digital (2)

Fuente: Pontificia Universidad Javeriana, 2017

- Ergonomía para diseño industrial
- Ergonomía e Información
- Ergonomía física para diseñar
- Análisis Ergonómicos
- Ergonomía cognitiva
- Teoría del Objeto
- Trans-Ergonomía

Al analizar este programa, se hace evidente una preocupación y un alto grado de compromiso con respecto a la enseñanza de la ergonomía, la cual es un elemento fundamental en los cuatro énfasis en los que se concentra el programa en la universidad. Al igual que en la Universidad Nacional, el orden en el que están asignados los temas también es coherente con el nivel de complejidad de los mismos, encontrándose en el primer ciclo de formación los temas menos complejos, relacionados con la ergonomía física y el manejo de información, y en el segundo ciclo los temas más avanzados, como la ergonomía cognitiva y la Trans-ergonomía (que podría ser asociada con la ergonomía organizacional).

### **1.3.3 De las escuelas de diseño a la empresa: Dificultades en la vida profesional del diseñador**

Al revisar los perfiles profesionales de ambos programas, se puede notar que las dos universidades ven al diseño como una disciplina con un gran potencial para mejorar cualquier situación de cualquier grupo humano. En estos perfiles se reflejan los ideales de las diferentes concepciones del diseño, en las que es entendido como solucionador de problemas, integrador y coordinador de los factores que contribuyen a la producción de bienes materiales, y como generador de significados en productos que representan algún beneficio para un grupo determinado (Buchanan, 2008; Cross, 2001; Krippendorff, 1989). De esta manera, el diseñador no sólo tiene capacidades de creador de productos, sino también de coordinador de procesos, asesor de diseño, solucionador de problemas y de líder investigador.

Del mismo modo, después de una revisión de dos de los mejores programas de diseño industrial del país, se puede concluir que las dos academias tienen claras intenciones de

preparar a sus estudiantes tanto en los aspectos relacionados con gestión del diseño como en aquellos relacionados con ergonomía.

Con respecto a la gestión del diseño, hay una clara diferencia entre los programas de las dos universidades. Tomando como base la cantidad de créditos de las asignaturas correspondientes a este componente en cada universidad, se hace evidente que en la UNAL hay una mayor preocupación por la preparación de los estudiantes en estos temas. No obstante, las dos universidades tienen en común que estas asignaturas son impartidas en los últimos semestres de la carrera, en sus respectivas etapas de formación profesional. Esto puede significar que este componente es más efectivo cuando los estudiantes ya han completado la formación fundamental de la carrera, y que su intención es la de preparar a los futuros diseñadores para actuar en una empresa aplicando sus conocimientos en los diferentes niveles de la organización, o para dirigir su propio negocio. En la tabla 1-3-2 se puede comparar la inclusión de las asignaturas de gestión del diseño en las dos universidades, en donde se puede ver que hay una diferencia significativa entre las dos universidades.

Por otro lado, en cuanto al componente de ergonomía y factores humanos, las dos universidades tienen varias similitudes. En primer lugar, en ambas universidades las asignaturas de ergonomía suman un porcentaje importante créditos, cercano al 10% de la totalidad del programa. Así mismo, estas son vistas desde los primeros semestres de la carrera, por lo que se puede deducir que en las dos academias hay una clara conciencia de que estas son un componente fundamental del diseño industrial. También se puede observar que en las dos facultades se divide la enseñanza de la ergonomía en asignaturas correspondientes a cada dominio de la misma: física, cognitiva y organizacional (que en la universidad Javeriana es llamada Trans-ergonomía). Una comparativa rápida de esto puede apreciarse en la tabla 1-3-3.

Como se mencionó, las dos universidades coinciden en organizar las asignaturas de ergonomía en los primeros semestres del programa de diseño industrial, y aquellas relacionadas con gestión del diseño en los últimos semestres, confirmando la necesidad de introducir los conceptos básicos de ergonomía (como eje fundamental del diseño industrial) para luego profundizar en los aspectos relacionados con la gestión del diseño en las organizaciones productivas, los cuales son necesarios en el posterior desarrollo profesional del diseñador. Aunque sobre este último tema no queda muy claro qué tan

importante resulta para las escuelas de diseño en general, debido a la marcada diferencia de la enseñanza de la gestión del diseño en las dos universidades analizadas. Cabe resaltar que en las dos universidades, aparte de los temas relacionados con la operación de los departamentos de diseño en las empresas, los componentes de gestión incluyen también temas relacionados con el mercadeo. Sin embargo, para el desarrollo de esta investigación, en el trabajo de campo fueron analizados solo los temas correspondientes a la gestión de la operación del departamento de diseño, debido a que esto podía dar la información necesaria acerca de la importancia del mismo en la empresa. El análisis de los temas relacionados con mercadeo habría desviado la investigación hacia temas que no le eran tan pertinentes.

**Tabla 1.3-3:** Comparación de componentes en los programas académicos<sup>4</sup>.

	Universidad Nacional de Colombia			Pontificia Universidad Javeriana		
	Asignatura	Créd	Sem	Asignatura	Créd	Sem
Ergonomía	Ergonomía física	3	1	Ergonomía para diseño industrial	2	1
	Ergonomía cognitiva	3	2	Ergonomía e información	2	2
	Ergonomía organizacional	3	3	Ergonomía física para diseñar	2	3
	Diseño, cultura y sociedad*			Análisis ergonómicos	2	4
	Macroergonomía*	2	4	Ergonomía cognitiva	2	5
	Laboratorio de ergonomía*			Teoría del objeto	2	6
				Trans-ergonomía	2	7
	<b>Total Créditos/Semestres</b>	11	4	<b>Total Créditos/Semestres</b>	14	7
Gestión del diseño	Industrialización de producto	3	5	Diseño y mercadeo	2	5
	Diseño y mercados	3	6	Gestión del diseño en la empresa	2	6
	Gerencia de proyectos de diseño	3	7			
	Economía e industria*					
	Tecnología avanzada*	2	8			
	Dirección organizacional*					
<b>Total Créditos/Semestres</b>	11	4	<b>Total Créditos/Semestres</b>	4	2	

**Fuente:** Elaboración propia

No obstante, esta revisión puede resultar insuficiente si se quisiera entender la situación del diseño en las pymes del país. Aunque este análisis revela a grandes rasgos el tratamiento que se le da a la gestión y la ergonomía en dos universidades, se debe tener en cuenta que existen 27 facultades más de diseño (aprobadas por el Ministerio de

<sup>4</sup> Las asignaturas marcadas con \* son electivas

Educación) que dictan esta carrera en Colombia, por lo que, para facilitar este trabajo de investigación se asumirá que la situación de las temáticas de interés en las otras universidades tienen un tratamiento similar al de las universidades analizadas.

**Tabla 1.3-4:** Porcentaje de créditos: ergonomía y gestión del diseño.

Universidad	Total Créditos diseño industrial <sup>5</sup>	Total Cred. Ergonomía	% sobre el programa	Total Cred. Gestión	% sobre el programa
Universidad Nacional de Colombia	135	11	8.2%	11	8.2%
Pontificia Universidad Javeriana	170	14	8.2%	4	2.35%

*Fuente:* Elaboración propia

Asumiendo que la situación de la enseñanza de los temas de gestión del diseño y de ergonomía es similar en todas las facultades de diseño industrial, surge nuevamente la inquietud acerca de la situación del diseño en las pymes colombianas. Tomando en cuenta las dificultades mencionadas anteriormente acerca de la implementación de esta disciplina en las pymes, surgen varias hipótesis sobre por qué a pesar de que hay una correcta instrucción del diseño y sus diferentes componentes en las escuelas de diseño, su aceptación en la industria es aun relativamente escasa.

Como se mencionó en apartados previos, existe la posibilidad de que las promesas de los perfiles profesionales y de los programas académicos de las universidades estén un poco idealizadas o sobredimensionadas con respecto a lo que los estudiantes aprenden en realidad, y con respecto a lo que son capaces de poner en práctica en la industria. Esto puede ser posible por una adaptación de los componentes curriculares conforme a las definiciones de diseño que surgen por teóricos originarios de contextos muy diferentes al colombiano (o al latinoamericano) como Europa o Estados Unidos. Es posible que haga falta redefinir la disciplina de modo que pueda adaptarse mejor a las necesidades específicas del contexto latinoamericano.

También es posible que exista una brecha en la comunicación entre las escuelas de diseño y la industria, puesto que, aparentemente los diseñadores recién egresados,

---

<sup>5</sup> Créditos de asignaturas obligatorias

tienen algunos vacíos de conocimiento con respecto a las actividades que las empresas requieren. Tal situación ha sido comprobada en estudios realizados sobre diseño en pymes en diferentes países del mundo (Cawood et al., 2010; Iduarte & Zarza, 2010; MINCIT & UNAL, 2010). De esta manera, harían falta mecanismos de comunicación entre las pymes y las diferentes academias, que permitan establecer más claramente cuáles son las necesidades reales de la industria y qué es lo que las escuelas de diseño pueden ofrecer.

Igualmente, puede faltar conocimiento acerca de las verdaderas capacidades de los diseñadores por parte de los empresarios. En este caso la responsabilidad recaería tanto en las escuelas de diseño como en las entidades gubernamentales, que podrían estar fallando en la promoción del diseño industrial como elemento estratégico para el desarrollo industrial y productivo del país. Esta situación es similar a la de una gran cantidad de países del mundo, en los que, independientemente de su nivel de desarrollo, las pymes siguen viendo con escepticismo la inclusión del diseño en sus diferentes niveles de gestión (Cawood et al., 2010; Iduarte & Zarza, 2010)

Por último, podría suceder que los diseñadores no están entendiendo la verdadera importancia de su papel en el desarrollo industrial del país, y que por falta de compromiso no están demostrando todo su potencial en sus lugares de trabajo, limitándose exclusivamente a cumplir las funciones que les son asignadas por sus superiores, que por lo general no superan la estilización, el diseño y desarrollo de los productos.

De ser esto cierto, la responsabilidad estaría tanto en las escuelas de diseño, por no resaltar la importancia del diseño en el desarrollo del país, como en los diseñadores mismos, por no tener la iniciativa suficiente para demostrar sus verdaderas capacidades, lo que demostraría una gran falta de compromiso, tanto con las organizaciones productivas en las que se desempeñan, como con la profesión de diseño industrial.

## **Síntesis**

Algunas situaciones como la falta de interés de los empresarios en la implementación del diseño en sus empresas y la falta de conocimiento sobre ergonomía llevan a cuestionar la labor formativa de las escuelas de diseño y como esta influye en el desempeño de los diseñadores en las empresas.

Después de analizar los perfiles profesionales, y los componentes de gestión del diseño y de ergonomía en dos importantes escuelas de diseño colombianas se encontró que un diseñador debería estar en capacidad de:

- Proponer soluciones de diversa índole para los diferentes niveles de diferentes tipos de organizaciones productivas.
- Liderar y/o participar en proyectos de investigación con equipos de trabajo interdisciplinarios, en la búsqueda de soluciones para grupos de personas de cualquier contexto.
- Evaluar cuantitativa y cualitativamente fenómenos de diversa índole para el desarrollo de productos y proyectos desde la perspectiva del diseño.
- Gestionar recursos y procedimientos en el desarrollo de procesos productivos, optimizando la productividad de las organizaciones.
- Desarrollar y gestionar sistemas de información del conocimiento propio de las organizaciones productivas.

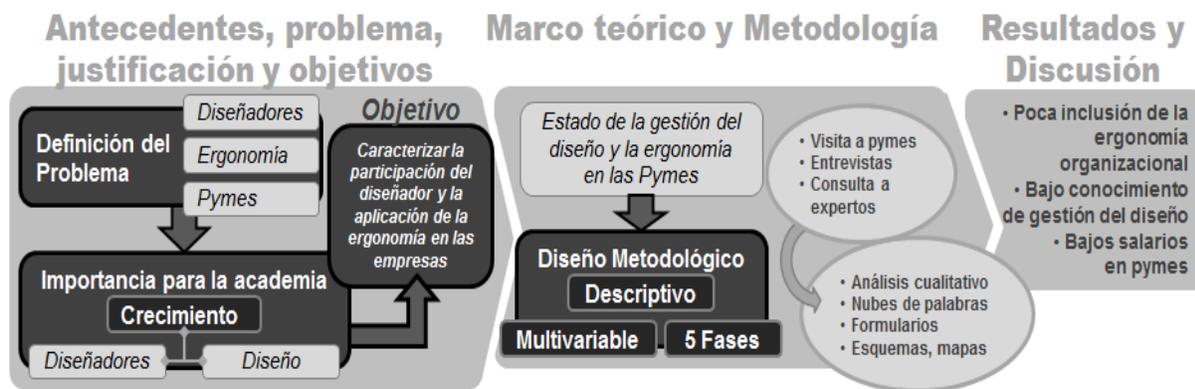
Con respecto a la gestión del diseño, hay una clara diferencia entre los programas de las dos universidades. Tomando como base la cantidad de créditos de las asignaturas de este componente, se hace evidente que en la UNAL hay una mayor preocupación por la preparación de los estudiantes en estos temas. No obstante, las dos universidades tienen en común que estas son impartidas en los últimos semestres de la carrera, en las etapas de formación profesional.

En cuanto al componente de ergonomía y factores humanos, en ambas universidades las asignaturas de ergonomía suman un porcentaje importante créditos, cercano al 10% de la totalidad del programa. Así mismo, estas son vistas desde los primeros semestres de la carrera, y en las dos facultades se divide la enseñanza de la ergonomía en asignaturas correspondientes a cada dominio de la misma: física, cognitiva y organizacional.

## 2. Marco metodológico investigativo en diseño para las pymes del barrio Restrepo

El proyecto de investigación comenzó con la delimitación y el planteamiento del problema, y concluyó con el desarrollo de propuestas de solución para algunas situaciones encontradas en los resultados del trabajo de campo. Este proceso tuvo una duración estimada de dos años y medio, de los cuales, dos años correspondieron al tiempo estándar de duración de la maestría, y los últimos seis meses se dedicaron al análisis de los resultados y a la elaboración de conclusiones y recomendaciones. En la figura 1-3-1 se sintetiza el orden en el que se llevó a cabo el proyecto de investigación.

**Figura 1.3-1:** Síntesis del proyecto de investigación



**Fuente:** Elaboración propia

Para comenzar, fue necesario definir y delimitar el problema: se quería indagar acerca de la aplicación de la ergonomía en las pymes por parte de los diseñadores y cómo esto ayuda a mejorar a las organizaciones productivas. Seguidamente se llevó a cabo la construcción del marco teórico, el cual permitió definir el estado actual del desempeño de los diseñadores y de la aplicación de la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo. A partir de esto se desarrolló el diseño metodológico que se seguiría para cumplir los objetivos de la investigación.

Con este se inició el trabajo de campo y el primer análisis de resultados, los cuales permitieron determinar una serie de conclusiones parciales mediante análisis de tipo cuantitativo y cualitativo. Sin embargo, fueron evidentes algunas situaciones particulares

cuya explicación se encontraba por fuera de los límites de lo que se podía encontrar en la información recolectada en los instrumentos, por lo que fue necesario entrevistar a personas expertas en los temas de diseño, ergonomía y pymes del sector calzado, tal y como se había programado en el diseño metodológico. A partir de las entrevistas, los resultados del trabajo de campo y el marco teórico, se pudieron obtener las conclusiones definitivas del proyecto de investigación, y se propusieron algunas estrategias para ayudar a solucionar algunas situaciones problemáticas.

En este apartado se presentan y se describen los aspectos principales del diseño metodológico de la investigación, como son el contexto, la población de estudio, el tipo de investigación, las fases, las limitaciones del trabajo investigativo y los recursos que se usaron.

## **2.1 Contexto de la investigación**

El contexto fue el barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá. Se escogió esta ciudad por ser el mayor centro industrial de Colombia, ya que tiene cerca del 30% del total de las empresas constituidas legalmente en el país (DANE, 2014). Además el barrio Restrepo congrega una proporción importante de empresas del gremio de cuero, calzado y marroquinería, y resultaba conveniente realizar los estudios necesarios en la misma ciudad donde se encuentra la Universidad Nacional de Colombia, que es la institución desde la cual se desarrolló la investigación.

## **2.2 Población de estudio y partes interesadas**

Las unidades de estudio son las pymes del sector de calzado del barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá, ya que en el sector de las pymes es necesario resaltar la importancia del diseñador industrial más allá del nivel operativo. De esta manera, la población de estudio son los empresarios y los diseñadores de las empresas seleccionadas, quienes pueden verse beneficiados con la ampliación de conocimiento, especialmente en esta época en la que el sector calzado pasa por una crisis.

Las escuelas de diseño también conforman las partes interesadas en este proyecto. Los estudiantes, profesores y directivos necesitan este conocimiento para acomodar la enseñanza y la práctica profesional a las necesidades de esta y de otras industrias.

## 2.3 Tipo de investigación

Como ya se ha mencionado esta investigación se enfoca la participación de los diseñadores industriales al interior de las pymes y la aplicación de la ergonomía en las mismas, en el barrio Restrepo de Bogotá. Por lo tanto este proyecto de investigación es de tipo descriptivo, tomando como referente la clasificación propuesta por Jaqueline Hurtado: “la investigación descriptiva tiene como objetivo central lograr la descripción o caracterización del evento de estudio dentro de un contexto particular” (Hurtado De Barrera, 2000, p.223). Se decidió esta investigación porque se debía combinar las opiniones de empresarios y diseñadores y los aspectos encontrados en el marco teórico en relación con las pymes.

Tomando como referencia los cinco campos de investigación definidos en el apartado 1.2 de este documento (basada en objetos, centrada en el diseñador, sobre el significado de las cosas, sobre los procesos y producción de conocimiento), esta investigación se encuentra en el campo de la investigación centrada en el diseñador (Buchanan, 2001; Cross, 2013; Simon, 1996), ya que indaga acerca del desarrollo de las actividades de los diseñadores en las empresas.

Basándose en la categorización de la investigación en diseño de Laurel, este trabajo se centra en las personas y en el proceso (Laurel, 2003). Por tal razón se usan metodologías cualitativas y cuantitativas, ya que es necesario conocer datos cuantitativos de las pymes analizadas, y analizar mediante métodos cualitativos aspectos complejos como las dinámicas que se generan alrededor de la labor del diseñador en las empresas.

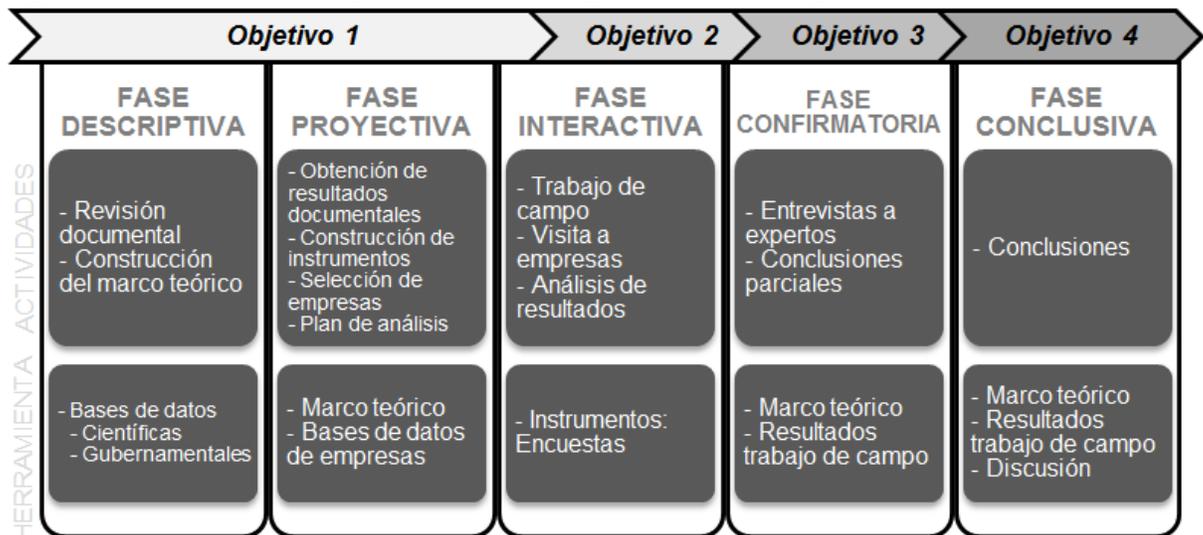
El diseño metodológico es multivariable (o multieventual), cuyo objeto de estudio principal es la participación de los diseñadores industriales y la aplicación de la ergonomía en las empresas. Otros objetos de estudio paralelos son los campos de la ergonomía y la gestión de diseño como conocimientos que se aplican directamente por los profesionales del diseño. También, aunque indirecto, es el papel de los empresarios en el reclutamiento de diseñadores y permitir que la mayoría de sus conocimientos contribuyan con la organización. Finalmente como una parte interesada muy importante, está la identificación de los planes de estudios de los profesionales del diseño y su correlación con la participación del diseñador en las pymes.

Se usaron en este trabajo métodos de evaluación macroergonómicos, como los cuestionarios organizacionales, que son usados frecuentemente para “identificar problemas del diseño de los sistemas de trabajo”, y que fueron aplicados con los empresarios y los diseñadores en las visitas a las empresas. Otro método macroergonómico usado fueron las entrevistas, aplicadas a dos expertos en temas de diseño, ergonomía y pymes del sector calzado, las cuales permitieron abordar temas imprevistos que no se integraron en las encuestas aplicadas a los empresarios y a los diseñadores (Hendrick & Kleiner, 2002).

## 2.4 Diseño metodológico de la investigación

El diseño metodológico se dividió en cinco fases principales que se presentan en la figura 2-4-1. En cada una de las fases de la metodología se organizaron procedimientos o actividades, instrumentos y se planificaron análisis. Esto da como resultado una metodología mixta en cuanto a la diversidad de actividades emprendidas: por ejemplo, resulta de gran diversidad comparar el trabajo de campo en las empresas del Restrepo tanto por la información recolectada con los gerentes y los diseñadores, comparada con la revisión bibliográfica del tema.

**Figura 2.4-1:** Síntesis del proceso metodológico, actividades y herramientas



**Fuente:** Elaboración propia

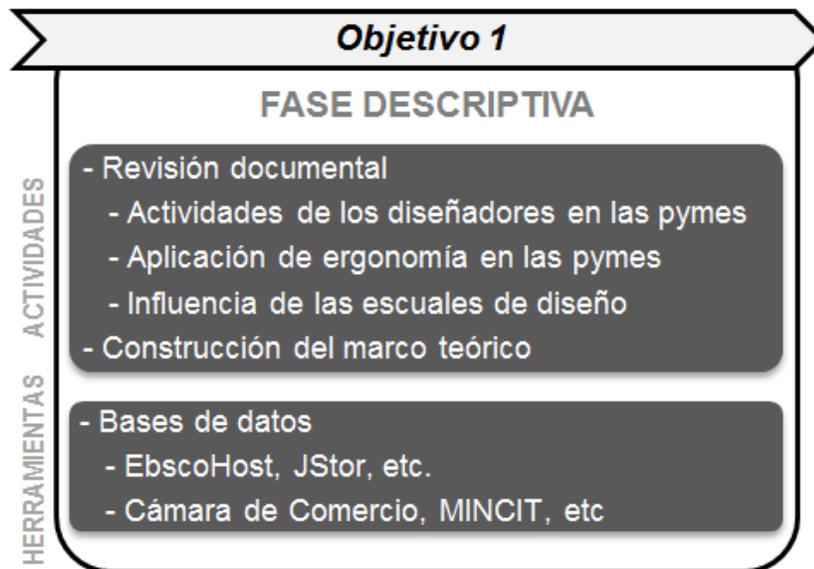
Al finalizar el proyecto en la fase confirmatoria, nos condujo a las entrevistas con los expertos, que demandaron una metodología más cualitativa y exploratoria. Esta fase

requiere de una metodología bastante flexible e intuitiva, menos programada que el resto de las fases.

### 2.4.1 Fase Descriptiva

Para iniciar el trabajo de investigación, en primer lugar fue necesario establecer un estado del arte con respecto a las actividades de los diseñadores industriales en las pymes, y la aplicación de la ergonomía en las mismas. Por tal razón fue indispensable comenzar con una fase descriptiva, en la que se realizó una revisión documental acerca de las diferentes formas de aplicación del diseño y la aplicación de la ergonomía en pymes tanto nacionales como internacionales, a partir de la cual se construyó el marco teórico. También se realizó un breve análisis acerca de la importancia que tiene la ergonomía en las escuelas de diseño, y cómo esto influye en la aplicación de esta disciplina en las empresas. A continuación se presenta el proceso mediante el cual se llevó a cabo esta primera fase de la investigación.

**Figura 2.4-2:** Síntesis de la fase descriptiva



**Fuente:** *Elaboración propia*

Inicialmente se realizó una búsqueda en algunas de las bases de datos disponibles de la Universidad Nacional de Colombia, comenzando por Academic Search Complete, de EbscoHost, en la cual se colocó el término SMEs (abreviación en inglés para pequeñas y medianas empresas, o pymes) obteniendo 9213 resultados. Al seleccionar los temas

relacionados con diseño y con ergonomía dentro de los descriptores, descartando a su vez los términos relacionados con ingeniería y con administración, se obtuvieron 5703 resultados. A continuación se filtraron los resultados por región, seleccionando los términos relacionados específicamente con países en desarrollo y Colombia, obteniendo 53 resultados, de los cuales se revisaron brevemente los títulos, palabras clave, resúmenes y referencias, escogiendo finalmente dos documentos que tratan específicamente sobre la situación de las pymes en Colombia (Figura 2-4-3).

De una manera similar se realizó una búsqueda en la base de datos Business Source Complete. Al ser esta una base de datos relacionada específicamente con negocios y administración, los términos escogidos para la búsqueda fueron los otros ejes centrales de la investigación: diseño y ergonomía. El desarrollo de la búsqueda puede observarse en la figura 2-2-4. Tres artículos relacionados con inclusión del diseño en las pequeñas empresas fueron seleccionados.

**Figura 2.4-3:** Búsqueda inicial en bases de datos. Término: Pymes



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 2.4-4:** Búsqueda en bases de datos. Tema: Inclusión del diseño en pymes



*Fuente: Elaboración propia*

La tercera búsqueda, también en la base de datos Business Source Complete contenía los términos Ergonomics y Small Business. Esta búsqueda arrojó tan solo 36 resultados, que fueron revisados de manera similar a las búsquedas anteriores obteniendo un total de 4 artículos (Figura 2-4-5). Un aspecto que llama la atención de esta búsqueda en particular, es que no hay un número significativo de publicaciones referentes a estos temas, lo que puede indicar que no se han desarrollado muchos trabajos de investigación sobre los mismos, o que simplemente los trabajos desarrollados no se han consignado en la base de datos consultada.

Una cuarta consulta se realizó en la base de datos de revistas Jstor, en la revista Design Issues. La primera ecuación de búsqueda utilizada contenía los términos industrial Design y Organizations, los resultados se encuentran en la figura 2-4-6. Otra búsqueda fue realizada usando el término Organization Design, cuyos resultados se pueden observar en la figura 2-4-7.

**Figura 2.4-5:** Búsqueda en bases de datos. Tema: Ergonomía en las pymes



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 2.4-6:** Búsqueda en bases de datos. Tema: Diseño en las organizaciones



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 2.4-7:** Búsqueda en base de datos. Tema: Diseño y gestión organizacional

**Fuente:** Elaboración propia

Al realizar una búsqueda con el término Ergonomics en esta revista, se obtuvieron tan solo 16 resultados, y al ser revisados se evidenció que casi todos estaban relacionados con desarrollo de producto, solamente dos se relacionaban directamente con las organizaciones productivas. Esto concuerda con la búsqueda anterior del término Ergonomics, en la cual también se obtuvieron muy pocos resultados comparándolos con las otras búsquedas en las respectivas bases de datos.

De manera similar, se hicieron búsquedas en otras bases de datos con términos relacionados al diseño, la ergonomía y la gestión organizacional. En las búsquedas no fue necesario filtrar los resultados por fechas, ya que a partir de los primeros filtros no se obtuvo una cantidad muy grande de resultados. En el Anexo A se presentan los documentos escogidos después del respectivo análisis de cada una de las bases de datos consultadas.

Un hallazgo interesante y que puede ser relevante en este trabajo de investigación, es que la cantidad de resultados que se obtuvo en las diferentes bases de datos al buscar los temas relacionados con ergonomía es considerablemente menor a los resultados obtenidos con los términos relacionados con diseño y con organizaciones. En las búsquedas relacionadas con diseño y organizaciones se obtenían cientos y hasta miles de publicaciones, por lo que era necesario aplicar más filtros a las búsquedas. En contraste, en las búsquedas con términos relacionados con ergonomía por lo general tenían menos de 50 resultados, por lo que no era necesario aplicar más filtros en la búsqueda, y, al analizar dichos resultados, no habían más de 10 publicaciones relacionadas con diseño y con organizaciones productivas.

Después de la lectura de algunos de los documentos seleccionados, se hizo la correspondiente revisión bibliográfica de cada uno, encontrando algunos documentos adicionales que podrían servir como referentes en la construcción del marco teórico para el presente proyecto de investigación.

A partir de la lectura de estos documentos se obtuvieron algunos aspectos fundamentales tanto del diseño como de la ergonomía que pueden ser aplicados en las pymes. Tales aspectos fueron organizados en mapas conceptuales (Anexos B y C). Así mismo se elaboraron mapas conceptuales acerca de las dinámicas de las pymes en Colombia (Anexo D) y sobre uno de los temas principales encontrados en la revisión bibliográfica, la gestión del diseño (Anexo E).

### **Importancia de la ergonomía y la gestión del diseño en las escuelas de diseño industrial**

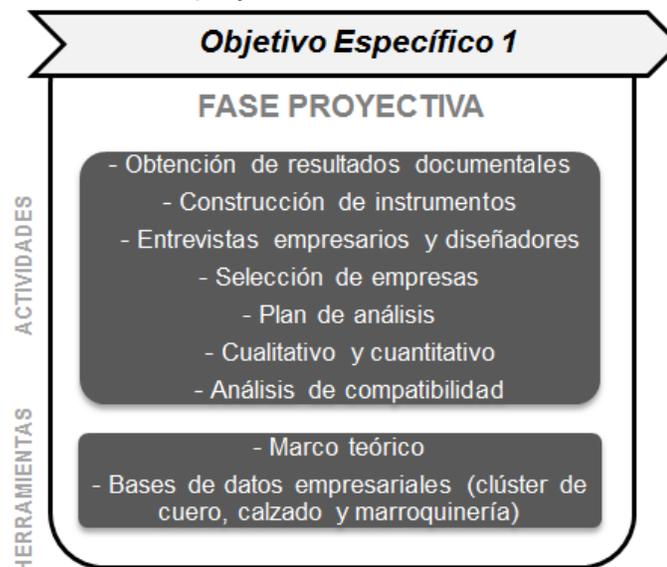
Una vez que se obtuvo una cantidad considerable de información acerca de la importancia de la implementación del diseño y de la ergonomía en las pymes, y en otros tipos de organizaciones productivas, hacía falta conocer de qué manera eran preparados los estudiantes estos temas durante su paso por las escuelas de diseño.

Si se tiene en cuenta que en la actualidad existen 29 universidades que dictan el programa de diseño industrial en el país, es fácil deducir que el análisis de las temáticas de ergonomía y gestión del diseño en todas estas universidades sería una tarea muy prolongada y extenuante. Por tal razón se escogieron los programas de diseño industrial de las universidades colombianas mejor catalogadas por el ranking mundial QS: Universidad de los Andes, Universidad Nacional de Colombia, y Pontificia Universidad Javeriana. Se realizó una revisión rápida de los programas académicos de diseño industrial de estas tres universidades para encontrar qué porcentaje del total de créditos ocupaban las asignaturas relacionadas con ergonomía y gestión del diseño, dentro de las asignaturas obligatorias.

Después de la primera revisión, se descartó a la Universidad de los Andes debido a que esta no tiene un programa independiente de diseño industrial, el cual se encuentra incluido dentro del programa de diseño que tiene un alto grado de flexibilidad, así que no es seguro que todos los estudiantes estudien los temas de ergonomía, los cuales son opcionales junto a las asignaturas relacionadas con temas de comunicación.

## 2.4.2 Fase Proyectiva

Figura 2.4-8: Síntesis de la fase proyectiva



**Fuente:** Elaboración propia

### Fuentes de información y construcción de instrumentos

A partir de los temas principales determinados en la construcción del marco teórico, se empezaron a definir las temáticas que se incluyeron en el diseño de los instrumentos para recolectar la información necesaria de parte de empresarios y diseñadores en el trabajo de campo. Así mismo, se determinó que dicha información no se encontraría exclusivamente al realizar encuestas con diseñadores y empresarios. De tal manera, se identificó un grupo de fuentes a consultar para obtener la información requerida en la investigación, como son:

#### ***Instituciones:***

- *Instituciones gubernamentales –Revisión documental:* Análisis del entorno, cambios políticos, económicos, información sobre el sector, normatividad.
- *Instituciones interdisciplinarias –Revisión documental:* Análisis del entorno, vinculación del diseño en la industria nacional, influencia de los cambios políticos, económicos, culturales y ambientales, tendencias de diseño y ergonomía y su importancia en la industria, colaboraciones entre la industria y las escuelas de diseño.

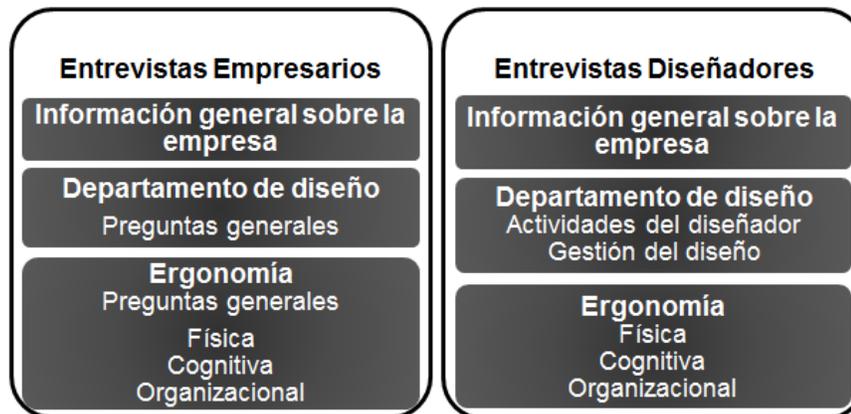
- *Instituciones académicas – Entrevistas, revisión documental:* Expectativas de las escuelas de diseño con respecto a los profesionales del diseño, recepción y colaboraciones con la industria, prospectiva.

### **Personas:**

- *Diseñadores – Encuestas:* Actividades que desempeñan, vinculación en la organización, conocimientos sobre ergonomía, aplicación de los mismos
- *Empresarios – Entrevistas, encuestas:* Dinámicas organizacionales, desarrollo de producto, relación con el diseño industrial, conocimiento y aplicación de la ergonomía
- *Expertos – Entrevistas:* Estudios realizados (diseño - ergonomía – pymes), conocimiento sobre el sector calzado, conceptos y recomendaciones
- *Académicos – Entrevistas:* Expectativas de las escuelas de diseño con respecto a los profesionales del diseño, recepción y colaboraciones con la industria, prospectiva.

Para recolectar la información necesaria durante el trabajo de campo fueron elaborados dos instrumentos principales: una entrevista semi-estructurada para los empresarios, y una para los diseñadores. Las dos entrevistas tienen cuatro módulos principales, cuyo soporte teórico se encuentra en el marco teórico de este trabajo de investigación.

**Figura 2.4-9:** Temas principales de las encuestas



**Fuente:** Elaboración propia

A continuación se presenta una breve reseña de los temas principales de las dos entrevistas (Figura 2-4-9), y los propósitos de los mismos para el desarrollo del proyecto de investigación. En los Anexos F y G se encuentran las entrevistas completas.

## **Temas principales de los instrumentos**

### ***Información general sobre la empresa***

En primer lugar, fue necesario caracterizar las empresas participantes en el estudio. Algunos de los aspectos más importantes a evaluar eran el tipo de empresa y su tiempo de operación. La clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño puede variar dependiendo del país en el que se estudien las mismas. En Colombia, de acuerdo a la Ley 590 del año 2000, se definen como Pequeñas Empresas aquellas cuyo activo anual se encuentre entre 501 y 5000 salarios mínimos mensuales legales vigentes (smmlv), y tenga de 11 a 50 trabajadores, mientras que las empresas medianas son aquellas con activos anuales entre 5001 y 15000 smmlv y que cuentan con más de 50 y menos de 200 trabajadores (Congreso de la República de Colombia, 2000).

Esta sección aparece tanto en la entrevista de los empresarios como en la de los diseñadores, y las dos tienen algunas preguntas en común. Por medio de esta sección se pretende conocer a grandes rasgos las características principales de la empresa, como su tiempo de operación, cantidad de empleados (con el fin de caracterizarla como empresa pequeña o mediana), productos principales, mercado objetivo y los principales tipos de tecnologías disponibles. También se pretendía conocer el nivel de compenetración del diseñador en la empresa, lo que se confirmaría si las respuestas de las preguntas comunes en ambas entrevistas coincidían.

### ***Departamento de diseño***

En esta sección, presente tanto en la entrevista dirigida a los empresarios como en la de los diseñadores, se encuentran preguntas generales sobre la conformación del departamento de diseño de la empresa, con el fin de determinar, en términos generales, qué tanto compromiso hay en la empresa con respecto al diseño y qué tanta importancia se le da al mismo.

### ***Actividades del diseñador***

En este apartado, presente únicamente en la entrevista dirigida al diseñador, se encuentran preguntas relacionadas específicamente con las actividades del diseñador en la empresa, con las que se pretende determinar si la influencia del diseñador llega a los diferentes departamentos de la empresa, o si, efectivamente, solo se aplica en actividades relacionadas con la estética del producto. Esta sección proporcionó información acerca del conocimiento de los procesos de la empresa por parte del diseñador, y sobre la importancia de su labor en diferentes niveles de la gestión en la empresa.

### ***Gestión del diseño***

Este apartado, que se encuentra solamente en la entrevista dirigida al diseñador, tenía como propósito analizar los tres aspectos principales de la gestión del diseño en la empresa (Cooper et al., 2011; Iduarte & Zarza, 2010):

- *Sourcing*: Métodos de contratación de diseñadores.
- *Briefing*: Métodos de comunicación usados por el departamento de diseño con otros departamentos. Generalmente los más relevantes son aquellos métodos que usa la gerencia para comunicar las solicitudes de diseño.
- *Evaluación*: Como su nombre lo indica, se trata de los métodos que se usan en la empresa para evaluar la labor del diseñador.

El propósito de esta sección era determinar la importancia que se le da al diseño evidente en la formalización del proceso, y encontrar si existe una vinculación directa entre la formalización del proceso de diseño en la empresa con la aplicación de la ergonomía, y el crecimiento y el desarrollo de la organización. Así mismo se pretendía determinar en cual estado de la gestión del diseño se encuentran las empresas de acuerdo a la propuesta del proyecto HAGEDI (Paredes et al., 2012).

### ***Ergonomía***

Esta sección se encuentra tanto en la entrevista de los diseñadores como en la de los empresarios. Hay una sección de preguntas introductorias en la entrevista de los empresarios, que tiene como fin caracterizar los aspectos legales y reglamentarios de las

empresas con respecto a la salud y seguridad en el trabajo. A continuación se encuentran las sub-secciones correspondientes a la aplicación de los tres principales dominios de la ergonomía en las empresas: física, cognitiva y organizacional. Estos tres apartados se encuentran en las dos entrevistas.

### ***Ergonomía física***

Este apartado tenía como propósito determinar si en las empresas se realizan intervenciones en los puestos de trabajo y la importancia que se le da a las mismas, lo que confirmaría si existe o no una verdadera preocupación por parte de los empresarios acerca de los temas de ergonomía. Además, con esta sección se debería conocer de qué manera participan los diseñadores en dichas intervenciones.

Debido a las características del diseño de los productos de las empresas del sector calzado, también se consideran los aspectos físicos del diseño de los productos, por lo que esta sub-sección comparte algunas preguntas con la sub-sección de ergonomía cognitiva, realizando la distinción en los análisis posteriores.

### ***Ergonomía cognitiva***

En este apartado de las dos entrevistas, se determinó si se aplican los conceptos de la ergonomía cognitiva en el diseño de productos en la empresa. Para esto se hacen preguntas con respecto a las pruebas de uso que deberían hacerse (en un caso ideal) durante el proceso de diseño. En este apartado, era posible que las empresas pusieran en práctica los conceptos relacionados con este dominio de la disciplina sin tener un conocimiento consciente de ello. Por tal razón, antes de comenzar con este apartado de preguntas, el encuestador le explicó brevemente a los empresarios en qué consiste la ergonomía cognitiva.

### ***Ergonomía organizacional***

En este último apartado de las entrevistas, se analizaron algunos aspectos del diseño organizacional de las empresas seleccionadas para el estudio, como la cantidad y la estructura de los departamentos de la organización, el grado de estandarización de las actividades de los trabajadores de los diferentes departamentos, y la forma en la que se toman las decisiones importantes en los diferentes niveles de gestión de la empresa.

## Validación de los instrumentos

Para realizar la prueba de los instrumentos se contó con la colaboración de un empresario, el señor Alvaro Hurtado, gerente comercial de la empresa Comercializadora Marka, y con la estudiante Paola Malambó, que realizó sus pasantías en una empresa del sector calzado que por su localización no fue tomada en cuenta en la realización del estudio. A partir de la prueba piloto de la entrevista con el empresario se encontraron algunas dificultades en la comunicación de conceptos muy específicos de las disciplinas de diseño y de la ergonomía, por lo que fue necesario realizar las siguientes modificaciones:

**Tabla 2.4-1:** Cambios en la validación de la entrevista a los empresarios

N°	Planteamiento inicial	Razón del cambio	Planteamiento final
4	¿Hacia qué tipo de personas están dirigidos sus productos?	Se pueden incluir otros aspectos de la clasificación del mercado como el nivel socio-económico dentro de las opciones para escoger.	Misma pregunta, con opciones adicionales sobre el nivel socio-económico.
10	¿Qué porcentaje del presupuesto anual de la empresa se invierte en diseño?	Preguntar en primer lugar si hay una inversión fija en presupuesto para actividades de diseño. Si el empresario responde "Si" se le pregunta el porcentaje	¿Hay alguna inversión en presupuesto exclusiva para actividades de Diseño? ... si la respuesta es afirmativa: ¿Qué porcentaje del presupuesto anual de la empresa se invierte en diseño?
7	¿El diseño ayuda a la empresa a mejorar?	Alta probabilidad de obtener una respuesta afirmativa. El empresario debería justificar su respuesta	¿El diseño ayuda a la empresa a mejorar? ¿De qué manera?
14	¿La empresa mejora gracias a la Ergonomía?	Alta probabilidad de obtener una respuesta afirmativa. El empresario debería justificar su respuesta	¿La empresa mejora gracias a la Ergonomía? ¿De qué manera?
26	¿Cuáles son los principales departamentos de la empresa?	El calificativo "principales" genera algo de confusión	¿Cuáles son los departamentos de la empresa?

**Fuente:** *Elaboración propia*

Por otro lado, la prueba piloto con la diseñadora se desarrolló de una forma fluida y sin inconvenientes de comunicación, por lo que dicha entrevista tuvo menos modificaciones a partir de su formato original (Tabla 2-4-2).

**Tabla 2.4-2:** Cambios en la validación de la entrevista a los diseñadores

Nº	Planteamiento inicial	Razón del cambio	Planteamiento final
35	¿Considera que la comunicación con sus jefes es fluida y efectiva?	Falta de conexión con los otros temas de la entrevista	Pregunta eliminada

*Fuente: Elaboración propia*

### Selección de empresas

Inicialmente se buscó cuáles empresas se encontraban formalmente constituidas en la base de datos de Cuero, calzado y marroquinería de la cámara de comercio de Bogotá, encontrando un total de 154 empresas. Al filtrar este resultado por Fabricantes de Calzado la muestra se redujo a 57 empresas, de las cuales 19 se encuentran localizadas en el Barrio Restrepo. Por medio de las páginas [www.findthecompany.com](http://www.findthecompany.com) y [www.einforma.com.co](http://www.einforma.com.co) se analizaron las características de estas empresas para determinar cuáles pertenecían al grupo de las pymes, obteniendo así una muestra de 12 pymes con las cuales se realizó un primer contacto telefónico, con el fin de pedir el consentimiento para participar en el estudio, de ahí se seleccionaron las 7 empresas participantes.

**Figura 2.4-10:** Proceso de selección de empresas participantes

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 2.4-11:** Empresas del sector calzado seleccionadas, barrio Restrepo, Bogotá D.C

Empresa	Contacto	Dirección	Website
<b>Ardipieles</b>	Mario Reyes	Carrera 24 D # 17-36 Sur	<a href="http://ardipieles.com/">http://ardipieles.com/</a>
<b>Industrias Wilches</b>	Wilson Wilches	Carrera 26 B # 28-66 Sur	<a href="http://wwilches.com/">http://wwilches.com/</a>
<b>Comercializadora Marka</b>	Álvaro Hurtado	Calle 24 Sur No. 25-16	<a href="http://www.marquillasyetiquetas.co/">http://www.marquillasyetiquetas.co/</a>

Empresa	Contacto	Dirección	Website
<b>Calzado Iony</b>	Astrid Suárez	Carrera 25 # 20-25 sur	<a href="http://www.astridsuarez.co">http://www.astridsuarez.co</a>
<b>Grupo Linea Barbarella SAS</b>	Luis Cordero	Calle 17 Sur 24 B 15	
<b>Sade Calzado</b>	Yuri Gómez	Calle 23 Sur No. 24G-47	<a href="http://www.sadecalzado.com/">http://www.sadecalzado.com/</a>
<b>Sergio Tomani<sup>6</sup></b>	Andrés Linares	Cll 17 Sur # 20-34	<a href="http://sergiotomani.com/">http://sergiotomani.com/</a>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Se escogió el sector calzado en primer lugar, porque en las industrias de este sector hay una gran variedad de procesos tanto productivos como administrativos que se pueden analizar tanto desde la perspectiva del diseño como la de ergonomía. Del mismo modo, los productos son susceptibles de ser analizados desde las dos disciplinas. Se escogieron empresas del barrio Restrepo debido a que en este sector se encuentra la mayor concentración de las mismas, lo que da como resultado un alto grado de competencia entre las diferentes empresas, y del mismo modo, la cercanía de todas las unidades de estudio facilitaba los aspectos logísticos de su desarrollo.

### **Técnicas de recolección y de análisis de información**

Como ya se ha mencionado, las principales técnicas de recolección de información fueron la revisión documental, y las entrevistas a diseñadores, empresarios y expertos en el trabajo de campo. Para facilitar el registro de la información obtenida en el trabajo de campo, las entrevistas fueron grabadas en archivos de audio que luego se transcribieron a una base de datos generada mediante la plataforma Formularios de Google. A partir de los datos registrados en la plataforma Formularios de Google, se generaron varias tablas en el software Microsoft Excel que contienen todas las respuestas de cada participante (tanto diseñadores como empresarios) en el estudio.

De esta manera, mediante la misma plataforma y mediante Excel se generó una serie de gráficos correspondientes a las respuestas de cada pregunta que permitieron visualizar la información gráficamente para facilitar un primer análisis de carácter cuantitativo, con el

---

<sup>6</sup> En el directorio de empresas consultado la empresa Sergio Tomani aparece ubicada en el barrio Restrepo, sin embargo, la dirección se encontraba desactualizada puesto que actualmente la empresa se encuentra ubicada en el Barrio Ricaurte. No obstante, las características de esta empresa y las respuestas a las entrevistas fueron muy interesantes, de modo que se decidió no excluirla del estudio.

fin de obtener una estimación estadística de la situación de algunos aspectos relevantes del sector. Dentro de este primer análisis existen también algunos breves análisis cualitativos, los cuales corresponden a las respuestas a algunas preguntas abiertas que se plantearon en las entrevistas, tanto para los empresarios como para los diseñadores.

En las dos entrevistas se incluyeron varias preguntas comunes que tenían como finalidad descubrir si el diseñador está lo suficientemente compenetrado en los procesos y en la actividad general en la empresa, o si por el contrario su actividad se limita a lo relacionado con la estilización de los productos. Para descubrir esto, es necesario examinar las coincidencias existentes en las respuestas a estas preguntas comunes, una mayor cantidad de coincidencias evidencia una mejor interacción del diseñador dentro de la empresa. En la segunda parte de esta sección se especifica cómo se llevó a cabo este análisis de compatibilidad.

### **Análisis cuantitativo y cualitativo**

Los gráficos para el primer análisis fueron agrupados de acuerdo a la necesidad de la información con respecto al cumplimiento de los objetivos de este trabajo investigativo en tres grupos principales: información general sobre las empresas y del sector, departamento de diseño, y ergonomía. La lista simplificada de los gráficos, con las entrevistas a las que corresponden las respuestas se presenta a continuación, aquellas que están marcadas en las dos entrevistas son tablas comparativas (Tabla 2-4-3).

**Tabla 2.4-3:** Resumen de gráficos de resultados

<b>Sección</b>	<b>Título del Gráfico</b>	<b>Entrevista empresarios</b>	<b>Entrevista diseñadores</b>
<b>Información general de las empresas</b>	Tiempo de operación de las empresas	X	
	Mercado objetivo (Por edad y nivel socio-económico)	X	
	Principales líneas de producto	X	X
	Cantidad de nuevas líneas de producto desarrolladas anualmente	X	X
	Tecnologías de producción	X	X
<b>Importancia del diseño en las empresas</b>	Importancia del diseño en la mejora de la empresa	X	
	Tiempo de operación del departamento de diseño	X	
	Disponibilidad de inversión presupuestal en diseño	X	
	Actitud hacia la innovación	X	X

Sección	Título del Gráfico	Entrevista empresarios	Entrevista diseñadores
	Estrategias de incorporación de nuevos productos	X	X
	Importancia y beneficios del diseño para la empresa	X	
	Participantes en las actividades de diseño		X
	Software utilizado en actividades de diseño		X
<b>Actividades del diseñador industrial</b>	Actividades frecuentes de los departamentos de diseño		X
	Desarrollo de actividades de I+D		X
	Importancia de los conocimientos del diseñador en la empresa		X
	Conceptos y actividades principales del proceso de diseño		X
<b>Gestión del diseño</b>	Métodos de sourcing		X
	Métodos de briefing		X
	Métodos de evaluación		X
	Importancia de la labor del diseñador		X
<b>Ergonomía física y cognitiva</b>	Conceptos asociados a ergonomía	X	
	Importancia de la ergonomía en la empresa	X	
	Importancia de la ergonomía en la innovación		X
	Intervenciones ergonómicas en herramientas de trabajo	X	X
	Intervenciones ergonómicas en puestos de trabajo	X	X
	Participación de los diseñadores en intervenciones ergonómicas	X	X
	Beneficios de las intervenciones ergonómicas	X	X
	Sujetos de prueba en las pruebas de uso		X
	Momento de realización de las pruebas de uso		X
Duración de las pruebas de uso		X	
<b>Ergonomía organizacional</b>	Departamentos principales de las empresas	X	
	Frecuencia de interacciones entre departamentos	X	
	Toma de decisiones	X	
	Percepción del equipo de trabajo	X	
	Auto-percepción de favorabilidad del empresario	X	
	Prioridades en la organización	X	X

**Fuente:** Elaboración propia

### **Análisis de compatibilidad**

Aparte del análisis de la totalidad de las respuestas de todas las empresas, era necesario hacer un análisis comparativo individual de las respuestas por empresa, confrontando las del empresario con las del diseñador, con el fin de determinar si el diseñador es un

elemento importante dentro de la organización, o si por el contrario su actividad se encuentra aislada del resto de dinámicas empresariales. Este análisis se enfoca en los siguientes aspectos:

1. **Conocimiento acerca de la empresa, productos y procesos.** Si la actividad del diseñador tiene la importancia necesaria en los diferentes procesos de la organización, este deberá conocerlos a profundidad, lo que debe ser demostrado si sus respuestas coinciden con las del empresario.
2. **Actitud hacia el diseño y la innovación.** Aunque es posible que el empresario conteste afirmativamente a las preguntas cerradas sobre la importancia del diseño y la innovación en la empresa, la respuesta del diseñador puede ofrecer otra visión sobre el asunto desde la perspectiva del empleado, ya que este vive más de cerca los procesos de la organización.
3. **Percepción de la importancia de la ergonomía.** Al igual que en el análisis anterior, es posible que por compromiso el empresario responda afirmativamente a las preguntas sobre la importancia de la ergonomía en la empresa, por lo que la perspectiva del diseñador puede aclarar si eso es verdad o no. Además, en el apartado de ergonomía física y cognitiva hay preguntas sobre actividades muy específicas, como la realización de pruebas de uso o las modificaciones de puestos de trabajo, entre otras, con las que se puede confirmar el grado de integración tanto de la gerencia como del diseñador en los procesos productivos.
4. **Participación activa y colaboración entre departamentos.** Un proceso de diseño correctamente aplicado implica que el diseñador interactúe con los demás departamentos a lo largo de varias etapas del proceso de diseño. Tanto la gerencia como el departamento de diseño deberían ser conscientes de esto, por lo que las respuestas a las preguntas comunes en los apartados de ergonomía organizacional deberían coincidir.

Dependiendo de la importancia de las preguntas y de la probabilidad de obtener respuestas similares de ambas partes, se asignaron diferentes puntuaciones para cada una (Tabla 2-4-4), midiendo la compatibilidad de las respuestas de los diseñadores con las de los empresarios. Con esto se pretendía determinar si las empresas con mayores puntajes son las que tienen mayor competitividad en el mercado, y si esto está

relacionado con el grado de integración que tiene el diseñador en los diferentes procesos de la empresa.

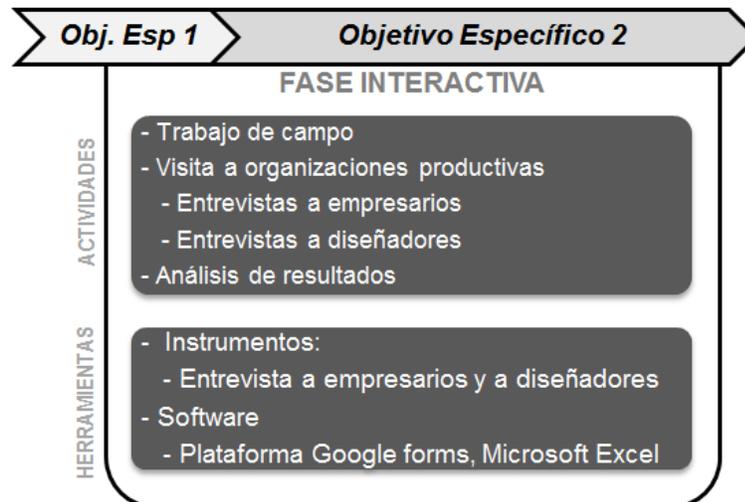
**Tabla 2.4-4:** Preguntas de confirmación y puntajes de evaluación de compatibilidad

Sección	Tema de las preguntas	Puntaje máx. de compatibilidad
<b>Conocimiento acerca de la empresa, productos y procesos</b>	Principales líneas de producto	10
	Cantidad de nuevas líneas de producto desarrolladas anualmente	10
	Tecnologías de producción usadas en la empresa	5
<b>Actitud de la empresa hacia el diseño y la innovación</b>	Importancia del diseño en la mejora de la empresa	5
	Actitud hacia la innovación	5
	Estrategias de incorporación de nuevos productos	10
<b>Importancia de la ergonomía para la empresa</b>	Importancia de la ergonomía en la empresa	5
	Intervenciones de ergonomía en herramientas de trabajo	7
	Intervenciones de ergonomía en puestos de trabajo	7
	Participación de los diseñadores en las intervenciones en ergonomía	10
	Realización de pruebas de uso	5
	Aspectos evaluados en las pruebas de uso	7
<b>Ergonomía Organizacional</b>	Interacciones del departamento de diseño con otros departamentos	5
	Importancia del bienestar y la satisfacción de los trabajadores	9
<b>Total:</b>		<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.3 Fase Interactiva

**Figura 2.4-12:** Síntesis de la fase interactiva



*Fuente: Elaboración propia*

### Ficha Técnica

- **Título:** Alcances del diseño y la ergonomía en las pymes. Encuestas de valoración.
- **Organismo responsable:** Universidad Nacional de Colombia.
- **Cobertura:** Pequeñas y medianas empresas del sector calzado ubicadas en el Barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá D.C.
- **Unidades de Análisis:** Gerentes y diseñadores pertenecientes a pequeñas y medianas empresas.
- **Plan de muestreo:** Población objetivo: Gerentes y diseñadores de empresas del sector calzado del barrio Restrepo de Bogotá D.C.
- **Marco:** El muestreo se realizó a partir del directorio del clúster de calzado disponible en la página web de la Cámara de Comercio de Bogotá.
- **Método de muestreo:** No probabilístico. Se tomaron empresas del sector calzado que cumplieran con dos requisitos: estar ubicadas en el barrio Restrepo y pertenecer al grupo de las pymes. A partir de las doce empresas seleccionadas, se hizo un segundo muestreo con base a la voluntad de los gerentes de cada empresa de participar o no en el estudio, que resultó en un total de siete empresas.
- **Registro y recopilación de la información:** Grabación de audio completo de las entrevistas por medio de teléfonos inteligentes. Los archivos de audio se encuentran almacenados en una carpeta creada en la plataforma Google Drive exclusiva para los mismos. Las respuestas de los empresarios y de los diseñadores fueron registradas digitalmente en la plataforma Formularios de Google.
- **Caracterización de los participantes:** Los empresarios eran hombres y mujeres, mayores de 45 años, casados y con hijos adolescentes o adultos (algunos de ellos laborando en las empresas), de nivel socio-económico medio o alto y con educación profesional en su mayoría). Los diseñadores eran hombres y mujeres, con educación técnica y/o profesional, mayores de edad, de nivel socio-económico medio o bajo.

## Visita a las organizaciones productivas

El último contacto telefónico con los empresarios se hizo en la semana del 2 al 6 de octubre del año 2017, y las visitas fueron programadas entre los días del 9 al 20 de octubre del mismo año. Algunas tuvieron que ser reprogramadas para una semana después por inconvenientes de parte de los empresarios.

Las visitas a las organizaciones se llevaron a cabo en días laborales, siempre en horas de la tarde (entre las 2 y las 5:30p.m.). Estas visitas se desarrollaron en todas las empresas en cuatro momentos principales:

1. *Charla introductoria con el empresario:* Conversación informal acerca de la empresa, la situación actual del sector calzado, y la naturaleza del trabajo de investigación que se estaba desarrollando. Esta tuvo una duración de 5 a 15 minutos, dependiendo de la disponibilidad de tiempo del empresario.
2. *Entrevista al empresario:* Entrevista semi-estructurada. Duración: de 15 a 20 minutos.
3. *Entrevista con el diseñador:* Entrevista semi-estructurada. Duración: de 15 a 20 minutos.
4. *Agradecimientos y despedida:* Conversación corta e informal con el empresario, agradeciéndole su colaboración y confirmando sus datos de contacto para compartir los resultados de la investigación una vez que esta haya concluido. Duración: 5 minutos.

A modo de agradecimiento, se les entregaron a los empresarios y a los diseñadores obsequios por su participación de parte del grupo investigativo. A los empresarios se les entregó una cartilla con una versión resumida y traducida al español del catálogo de tendencias de calzado para la temporada primavera-verano 2018 de Fashion Snoops (Anexo I). A los diseñadores se les obsequió la versión impresa de bolsillo el resumen de la tesis doctoral de Eujin Pei, ID Cards, traducidas al español (Anexo J).

## Análisis de resultados

El análisis de resultados se realizó conforme al plan de análisis desarrollado en la fase proyectiva de la metodología de este proyecto. Como se mencionó anteriormente, las entrevistas fueron registradas en archivos de audio y en la plataforma Formularios de

Google, que permitió organizar la información y generar los primeros resultados gráficos. Las tablas de datos fueron descargadas para ser analizadas también mediante el software Microsoft Excel, mediante el cual se generaron algunas gráficas adicionales para analizar aspectos de las entrevistas que no pudieron ser revisados mediante la plataforma Formularios de Google.

Para el análisis cualitativo de las respuestas a las preguntas abiertas de las entrevistas se utilizó el programa NVivo, transcribiendo dichas respuestas palabra por palabra, y utilizando herramientas como el conteo de frecuencia de palabras. Esta fue aplicada en respuestas sobre la importancia del diseño en las organizaciones, los conocimientos existentes de ergonomía, la importancia de la misma en las empresas, y algunos aspectos de ergonomía organizacional en las entrevistas dirigidas a los empresarios. En la entrevista dirigida a los diseñadores, se aplicó esta herramienta a la descripción del proceso de diseño desarrollado en la empresa, y a los comentarios adicionales que complementaban algunas de las respuestas. Para estos análisis, las respuestas de diseñadores y empresarios fueron clasificadas en las siguientes categorías (y sub-categorías)

- Diseño
  - Actividades del diseñador
  - Gestión del diseño
    - Sourcing
    - Briefing
    - Evaluación
  - Importancia del diseño
- Ergonomía
  - Física
  - Cognitiva
  - Organizacional
    - Importancia
    - Participación de los diseñadores
- Sector calzado
  - Problemas del sector
  - Relaciones con el diseño

En la siguiente sección de este documento se encuentran los resultados de estas entrevistas, a partir de los cuales surgieron los temas que se trataron en las entrevistas a expertos en la siguiente fase de la metodología de investigación.

## 2.4.4 Fase Confirmatoria

**Figura 2.4-13:** Síntesis de la fase confirmatoria



**Fuente:** *Elaboración propia*

Con el propósito de comprender un poco mejor algunas de las particularidades encontradas en los resultados de las entrevistas a los empresarios y a los diseñadores, se decidió buscar información proveniente de fuentes expertas. Para esto, se programaron entrevistas no estructuradas con dos profesores que durante varios años han tenido contacto permanente con la escuela de diseño industrial de la Universidad Nacional, que además han tenido la oportunidad de trabajar en y con múltiples pymes del sector del cuero calzado y marroquinería, y que también han establecido relaciones importantes con los empresarios del sector calzado del Barrio Restrepo. Los profesores escogidos para la entrevista fueron:

- **Profesor Alfonso Bohórquez Torres:** Profesor asociado, tiempo completo, Facultad de Artes. Universidad Nacional de Colombia. Director del observatorio de cuero calzado y marroquinería de la Escuela de Diseño Industrial.

- **Profesor Juan Pablo Cortés Castro:** Profesor asistente, tiempo completo, Facultad de Artes. Universidad Nacional de Colombia. Coordinador de prácticas académicas en empresa de la Escuela de Diseño Industrial y Director de la Escuela de Diseño Industrial.

Los temas principales tratados en las entrevistas, de 10 preguntas para Alfonso Bohórquez y de 11 preguntas para Juan Pablo Cortés fueron:

- Importancia del diseño en las pymes del sector calzado.
- Dinámicas entre los empresarios del barrio Restrepo y la escuela de diseño industrial (de la Universidad Nacional de Colombia)
- Actividades más importantes de los diseñadores en las pymes del sector calzado, de acuerdo a los resultados de las entrevistas con empresarios y diseñadores.
- Dificultades en la implementación del diseño en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo,
- Aplicación de la ergonomía en las pymes analizadas.
- Posibles estrategias para mejorar la situación actual en cuanto a la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.

En la sección de resultados de este documento se encuentran las primeras conclusiones parciales de estas entrevistas en relación con los resultados tanto documentales como del trabajo de campo, y algunos temas comunes que surgieron de estas conversaciones y que son de gran importancia tanto para la escuela de diseño como para los empresarios del sector calzado.

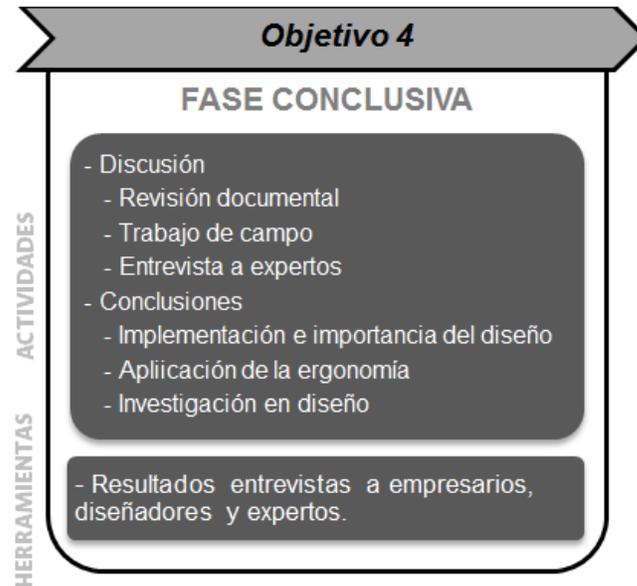
### 2.4.5 Fase Conclusiva

La fase conclusiva fue la fase final de este trabajo de investigación, y en esta se hizo el balance de todos los resultados hallados a lo largo de todo el trabajo investigativo, incluyendo el marco teórico, el trabajo de campo y las entrevistas a expertos.

También se discutieron los resultados con el director y se establecieron discusiones con el semillero de investigación. En estas presentaciones se discutieron las mejores formas de presentar los resultados, los resultados que más se deben resaltar y visualizar la

novedad de los análisis que se estaban emprendiendo para realimentar el pregrado y el posgrado en diseño.

**Figura 2.4-14:** Síntesis de la fase conclusiva



*Fuente: Elaboración propia*

## Discusión

A partir de los resultados del marco teórico, del trabajo de campo y de las entrevistas con los expertos, se empiezan a establecer las relaciones necesarias para comprender la situación actual de los diseñadores en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo. En la sección Discusión de este documento se encuentran los análisis referentes a los principales aspectos de la situación de los diseñadores y de la aplicación de la ergonomía en las pymes, como son:

- Las insuficiencias en conceptualización, investigación e innovación,
- Las causas de la aplicación incompleta de la ergonomía en las pymes analizadas,
- Los problemas de estructurar la ergonomía organizacional como parte de las pymes y del desarrollo de producto.
- La transferencia de conocimiento, qué pasa cuando el diseñador deja la escuela de diseño y empieza a trabajar en las empresas.

## Conclusiones

Esta última parte se desarrolló mediante un proceso de revisión constante de todo el componente teórico y metodológico desarrollado durante toda la investigación. Este proceso se puede resumir en las siguientes fases:

1. **Síntesis de los resultados del trabajo de campo:** Comienza con el registro y la organización de todos los resultados obtenidos en el trabajo de campo en archivos digitales mediante la plataforma Formularios de Google y el software Microsoft Excel, en tablas y gráficos de tipo estadístico.
2. **Comparación con el marco teórico – Conclusiones parciales:** A partir de la información sintetizada en gráficos y tablas, se compararon algunos de los resultados más relevantes con lo encontrado en el marco teórico. También se hicieron análisis cualitativos por medio del software NVivo que permitió identificar algunos conceptos relevantes de las entrevistas con los empresarios y los diseñadores, los cuales también fueron encontrados con los resultados del marco teórico, obteniendo las primeras conclusiones parciales.
3. **Confrontación con opiniones de expertos:** En las primeras conclusiones parciales se encontraron algunas situaciones que dieron lugar a varios interrogantes, los cuales se salían de los límites de los resultados de las entrevistas a empresarios y diseñadores, por lo que fue necesario llevar a cabo dos entrevistas adicionales a expertos en los temas de diseño, ergonomía y pymes del sector calzado.
4. **Conclusiones finales:** Las conclusiones parciales fueron analizadas frente a los aspectos más sobresalientes de las entrevistas con expertos para obtener las conclusiones finales. A partir de estas se desarrollaron algunas propuestas con las que se podrían mejorar algunas de las situaciones más preocupantes en cuanto a la implementación del diseño en las pymes del sector calzado y la promoción del conocimiento sobre ergonomía en este tipo de empresas.

## 2.5 Alcances y limitaciones

### 2.5.1 Tamaño de la muestra

Inicialmente, el estudio estuvo pensado para ser realizado en pymes de múltiples sectores para evaluar el desempeño general de los diseñadores industriales en las

mismas. Sin embargo, esta muestra resultaba demasiado amplia y heterogénea, lo que dificultaba establecer cuáles eran las competencias requeridas en cuanto a la actividad de los diseñadores, y cuáles serían las posibles aplicaciones de la ergonomía en los diferentes sectores industriales. Por tal razón se decidió enfocar el estudio en las pymes de un solo sector, escogiendo el sector calzado por el potencial de la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía en diferentes aspectos de su actividad.

Sin embargo, este sector cuenta con un alto grado de informalidad, ya que se conforma en su mayoría por micro-empresas que no se encuentran registradas ante las cámaras de comercio. Al consultar el sitio web de la cámara de comercio de Bogotá, no se encontró una gran cantidad de empresas registradas de este sector en el barrio Restrepo, lo que resultó en una muestra de empresas relativamente pequeña. Además, en varias de las empresas encontradas fue imposible establecer contacto telefónico o vía e-mail, y en otros casos los empresarios manifestaron no querer participar en el estudio.

### **2.5.2 Extensión de las encuestas**

Pese a que las encuestas tienen más de 30 preguntas cada una, hubo varios temas y preguntas que debieron ser excluidos. Estas decisiones fueron tomadas debido a la escasez de tiempo con la que se contaba para hacer las entrevistas, ya que durante los primeros contactos telefónicos algunos de los empresarios manifestaron no tener mucho tiempo disponible para el desarrollo de la actividad.

Por tal razón, las encuestas fueron diseñadas para que su duración no fuera superior a los 15 minutos por persona (empresario y diseñador). Los tiempos fueron medidos en pruebas previas y en la etapa de validación de los instrumentos. No obstante, al realizar las entrevistas, algunos empresarios tomaron más tiempo del esperado, no solo respondiendo a las preguntas, sino también en conversaciones informales acerca de la importancia de este tipo de estudios y sus preocupaciones sobre la situación del sector.

### **2.5.3 Análisis de compatibilidad**

De las siete empresas participantes en la encuesta solo es posible realizar el análisis de compatibilidad entre empresarios y diseñadores a cinco de estas. Esto se debe a que en una de las empresas el diseñador es el propietario, por lo cual él mismo tomó las dos entrevistas, y en otra de las empresas no hay un diseñador contratado directamente con

la empresa, sino que contratan externamente los servicios de un modelista, y debido a varios inconvenientes, esta persona no pudo presentar la entrevista dentro de los tiempos establecidos en el proyecto de investigación.

#### **2.5.4 Inclusión únicamente de diseñadores industriales**

Si bien es cierto que en las pymes del país se pueden encontrar profesionales de todas las carreras de las áreas del diseño, se escogió trabajar con diseñadores industriales porque en su carrera el énfasis en ergonomía es mucho más amplio y más completo que en las demás carreras. Esto es de gran importancia en este proyecto puesto que uno de sus ejes principales es la aplicación de conocimientos de ergonomía en los diferentes niveles de gestión de las pymes.

#### **2.5.5 Análisis de programas académicos**

Habría sido oportuno analizar los programas académicos de las universidades de las cuales egresaron los participantes en el estudio para hacer la relación entre el perfil profesional de cada uno frente a la labor que desempeñan los diseñadores en las industrias. Sin embargo, como el análisis fue desarrollado antes de comenzar el trabajo de campo, y no había forma de saber de cuales universidades se habían graduado los diseñadores antes de realizar las entrevistas. Una posible solución habría sido analizar los programas académicos de varias escuelas de diseño.

No obstante, al indagar un poco acerca de los programas académicos de diseño industrial, se encontró que este programa es ofrecido por 29 universidades en el país. Debido a la complejidad de esta tarea y al corto tiempo que se tuvo para realizarla, se tuvo que escoger una muestra pequeña pero significativa de las universidades que tuviesen el programa. Por tal razón se consultó en el ranking QS de universidades cuáles son las que tienen las facultades de arte mejor calificadas en el país y que incluyeran al programa de diseño industrial.

Tres universidades fueron encontradas: la Universidad Nacional de Colombia, la Pontificia Universidad Javeriana y la Universidad de los Andes. No obstante, el programa de Diseño de la Universidad de los Andes es la unión de los antiguos programas de Diseño Gráfico y Diseño Industrial, y por lo tanto su componente curricular es muy flexible, por lo que no se garantiza que una mayoría de estudiantes tomen las

asignaturas relacionadas con ergonomía, estas son electivas junto a las asignaturas de comunicación. Por eso se decidió analizar únicamente los programas de diseño industrial de la Universidad Javeriana y de la Universidad Nacional.

## 2.6 Consideraciones éticas

Para este trabajo de investigación fueron adaptados y aplicados algunos de los requisitos éticos de la investigación en seres humanos del Consejo para la Organización Internacional de las Ciencias Médicas -CIOMS por sus siglas en inglés- (Rodríguez Yunta, 2004):

1. *Valor*: La investigación tiene importancia social, puesto que desde esta se puede ayudar a mejorar el desempeño de las organizaciones productivas y por consiguiente se mejora la calidad de vida de grupos específicos de personas, e importancia científica puesto que se amplían los conocimientos de la disciplina del diseño.
2. *Validez científica*: Este estudio es original y significativo científicamente. Se aseguró que las condiciones en las que se desarrollaron las encuestas eran apropiadas para tal actividad.
3. *Selección equitativa de los sujetos*: Las empresas fueron seleccionadas por tener todas condiciones similares y por estar relacionadas con el tema de estudio.
4. *Proporción favorable de riesgo-beneficio*: El único riesgo que podía existir en este estudio era que se hicieran públicos datos o información esencial de las empresas. Se le garantizó a los empresarios que eso no ocurriría, y que además se les compartirían los resultados de la investigación una vez que esta hubiese concluido.
5. *Evaluación independiente*: La información registrada solo fue usada con fines académicos, ninguna parte fue compartida con otros empresarios ni con fines diferentes a los del trabajo investigativo.
6. *Consentimiento informado* (Lolas, Quezada, & Rodríguez, 2006; Rodríguez Yunta, 2004): Todos los empresarios recibieron una carta en la que se presentaba a la persona que realizaba la encuesta, se exponían brevemente los objetivos del trabajo de investigación y se explicaba cómo sería su participación en el mismo. Si bien no se exigió que los empresarios o diseñadores firmaran un formulario de

consentimiento, en algunas de las entrevistas se alcanzó a registrar su aprobación verbal en los archivos de audio.

7. *Respeto por los sujetos inscritos* (Lolas et al., 2006; Rodríguez Yunta, 2004): La participación de los empresarios y de los diseñadores fue voluntaria. No se realizaron preguntas comprometedoras que les motivaran a abandonar el estudio. En las cartas informativas se les aclaraba que toda la información obtenida sería de carácter confidencial y sería utilizada únicamente con fines académicos.

## 2.7 Recursos de apoyo

Para el desarrollo de este proyecto se han hecho inversiones económicas que incluyen eventos de socialización, suvenires para los participantes en el estudio entre otros gastos logísticos. En la tabla 2-7-1 se presenta una breve relación de los principales gastos que se han realizado.

**Tabla 2.7-1:** Gastos principales durante el desarrollo del proyecto

Concepto	Monto aproximado
Fotocopias: Marco teórico	\$20000
Participación NES 2017	
Inscripción (875 SEK)	\$1450000
Pasajes (900 Euros)	\$3200000
Gastos viaje (600 Euros)	\$2000000
Participación 23 Semana de la Salud Ocupacional	
Impresión Póster	\$30000
Envío póster	\$16000
Suvenires para empresarios y diseñadores	
Impresión ID Cards en español (10 unidades)	\$25000
Impresión informe de Tendencias Fashion Snoops (10 unidades)	\$90000
Impresión informe final	\$60000
<b>Total</b>	<b>\$6891000</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.8 Reconocimientos del trabajo de investigación

Vale la pena resaltar algunas situaciones particulares que ocurrieron durante el desarrollo del proyecto y que dan indicios del buen desarrollo del mismo.

En el mes de abril de 2017 el proyecto fue seleccionado para participar con una ponencia en el evento NES 2017 Joy at Work, organizado por la Sociedad Nórdica de Ergonomía y llevado a cabo en la Universidad de Lund en Suecia entre los días 20 y 23 de agosto de 2017.

Además, el póster enviado a Medellín para el evento de la 23 Semana de la Salud Ocupacional ganó el primer lugar de la categoría 1 del concurso de pósters, obteniendo un premio de un millón de pesos.

Por último, la versión en español de las ID Cards, traducida del idioma original (inglés) que fue entregada como suvenir para los diseñadores participantes en el estudio, está adquiriendo popularidad entre los profesores de la escuela de diseño de la UNAL, quienes la están usando como guías para algunas de sus clases.

### Síntesis

El contexto para esta investigación fue el barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá, las unidades de estudio fueron las pymes del sector de calzado del barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá, y la población de estudio fueron los empresarios, los diseñadores de las empresas seleccionadas y las escuelas de diseño, ya que todos ellos pueden verse beneficiados con la ampliación de conocimiento.

La investigación es de tipo descriptivo, puesto que su objetivo es lograr la descripción o caracterización de un evento de estudio dentro de un contexto, se encuentra dentro del tipo de investigación centrada en el diseñador, y por tal razón se utilizan metodologías cuantitativas y cualitativas. Por su objeto de estudio se categorizó como multivariable, ya que estudia eventos como el desempeño de las actividades de los diseñadores industriales en las empresas, la aplicación de conocimientos de ergonomía, y el papel de los empresarios en el reclutamiento de diseñadores.

El diseño metodológico se dividió en cinco fases principales:

1. *Fase descriptiva*: Revisión documental y construcción del marco teórico.
2. *Fase proyectiva*: Construcción de instrumentos a partir de la revisión documental, selección de empresas y elaboración de un plan de análisis.
3. *Fase interactiva*: Trabajo de campo y obtención de resultados del mismo.
4. *Fase confirmatoria*: Entrevistas a expertos y conclusiones parciales.
5. *Fase conclusiva*: Análisis de resultados del trabajo de campo y conclusiones finales.

Algunas limitantes surgieron durante el desarrollo de la investigación que podrían sesgar los resultados de la misma, como el reducido tamaño de la muestra de empresas, las dificultades de tiempo de los empresarios por lo que las entrevistas no podían extenderse por mucho tiempo (menos de 15 minutos), las dificultades para entrevistar algunos de los diseñadores por lo que no se pudo hacer el análisis de compatibilidad de todas las empresas participantes, y la poca disposición de tiempo que dificultó el análisis de los programas académicos de diseño en las universidades.

### **3. Resultados y discusión**

El capítulo de resultados y discusión hace énfasis en las entrevistas, encuestas y trabajo de campo de la investigación. Previamente el marco teórico estableció las relaciones entre el diseño y la ergonomía, el desempeño de los diseñadores en las organizaciones productivas, la aplicación de la ergonomía en las pymes por parte de estos profesionales, y cómo todo esto está vinculado con la formación que reciben los diseñadores en las escuelas de diseño. Gracias a la información obtenida, se pudo diseñar una metodología que permitió cumplir el objetivo de esta investigación. Esta metodología, de carácter descriptivo y multi-variable constaba de 5 fases principales: descriptiva, proyectiva, interactiva, confirmatoria y conclusiva, como puede verse en la síntesis de la figura 2-4-1.

Los resultados del trabajo de campo, correspondiente a la fase interactiva, y de las entrevistas a expertos, se presentan en gráficos, tablas y figuras. Este trabajo de campo se realizó mediante el uso de los instrumentos diseñados y validados durante la etapa proyectiva, los cuales son una serie de entrevistas que se realizaron con los empresarios y los diseñadores de cada una de las empresas seleccionadas para el estudio.

Inicialmente se presentan los resultados de la sección de caracterización de las empresas, seguido por los aspectos más relevantes de los departamentos de diseño (actividades de los diseñadores, desarrollo del proceso de diseño, gestión del diseño). A continuación se expone un análisis sobre la aplicación de la ergonomía en sus tres dominios (física, cognitiva y organizacional). Se muestran también los resultados de los análisis de compatibilidad entre las respuestas de los empresarios y los diseñadores de cada una de las encuestas, el cual permite determinar cuanta sinergia existe entre ambas partes. Luego se presentan los resultados de los análisis cualitativos de las entrevistas a los expertos, se analiza cómo influye la formación de las escuelas de diseño en el desempeño profesional de los diseñadores (en las empresas del sector calzado), y se

expone la importancia de la investigación en diseño aplicada en los sectores industriales y en las pymes de este y otros sectores.

Por último se presenta un análisis crítico en el apartado “discusión y análisis de resultados”. Allí se establece un balance entre el trabajo de campo en las pymes, las encuestas con empresarios y diseñadores y los expertos en las escuelas de diseño, con el marco teórico relacionado con investigación en diseño, el diseño y la ergonomía.

### 3.1 Trabajo de campo: Análisis cualitativo y cuantitativo

En este trabajo investigativo se realizaron encuestas a los gerentes y a los diseñadores (líderes de departamento) de siete pymes del sector calzado del barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá (tabla 3-1-1), con el fin de conocer qué actividades están desempeñando los diseñadores, y cómo están aplicando sus conocimientos de ergonomía en las mismas.

**Tabla 3.1-1:** Listado de empresarios y diseñadores entrevistados

Empresa	Nombre del Gerente	Nombre del Diseñador
Grupo Línea Barbarella	Luis Cordero	Juan David Espitia
Zapatos y Diseños S.A.S.	Andrés Linares	Mónica Peña
Industrias Wilches	Wilson Wilches	Randolf Wilches
Calzado Iony	Yenny Suárez	Astrid Suárez
Comercializadora Marka	Álvaro Hurtado	Isabel Piraquive
Sade Calzado	Yuri Gómez	Yuri Gómez
Ardipieles	Mario Reyes	** No disponible **

**Fuente:** *Elaboración propia*

Es importante anticipar que la investigación cruzó los resultados de los gerentes con las cosas que manifestaron los diseñadores. No obstante se organizó primero este apartado, presentando los resultados de la investigación en campo en tres secciones principales:

1. Caracterización de las empresas
2. Actividades de los diseñadores, y
3. Aplicación de la ergonomía.

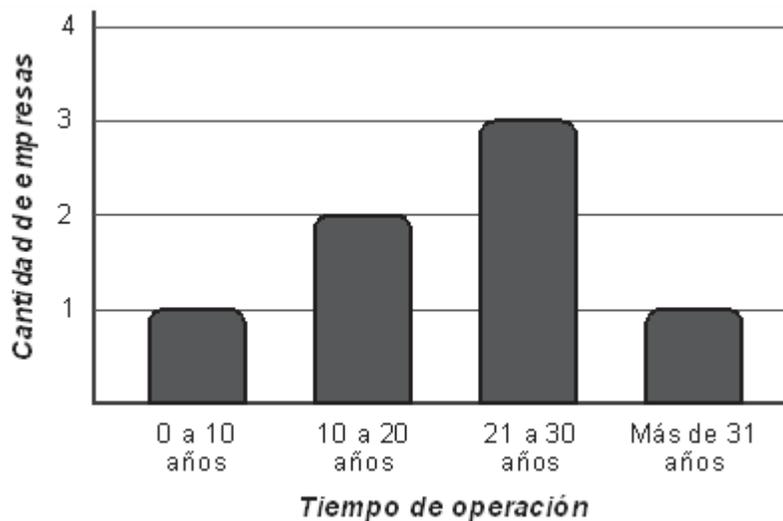
Estas secciones se dividen en diferentes sub-secciones de acuerdo a lo desarrollado en el trabajo de campo (cuestionarios, encuestas y entrevistas) dirigidas a empresarios y diseñadores.

### 3.1.1 Caracterización de las empresas

Para comenzar fue necesario indagar en algunos aspectos de la actividad de las empresas. Esto con el fin de conocer a la empresa, y a hacer una primera aproximación acerca de la integración del departamento de diseño por medio de algunas preguntas comunes (de confirmación) en las entrevistas de los empresarios y de los diseñadores.

Para empezar se le preguntó a los empresarios acerca del tiempo de operación formal de las empresas. Acerca de esto, no se encontró un tiempo promedio específico de operación, posiblemente debido al reducido tamaño de la muestra, y a los recientes cambios en las dinámicas de la industria. Tres de las empresas han operado entre 20 y 30 años. Solamente una de las empresas analizadas ha operado por más de 30 años, y una lo ha hecho por menos de diez. El resumen de la información se presenta en el gráfico 3-1-1.

**Gráfico 3.1-1:** Tiempo de operación de las empresas. *[Entrevista empresarios]*

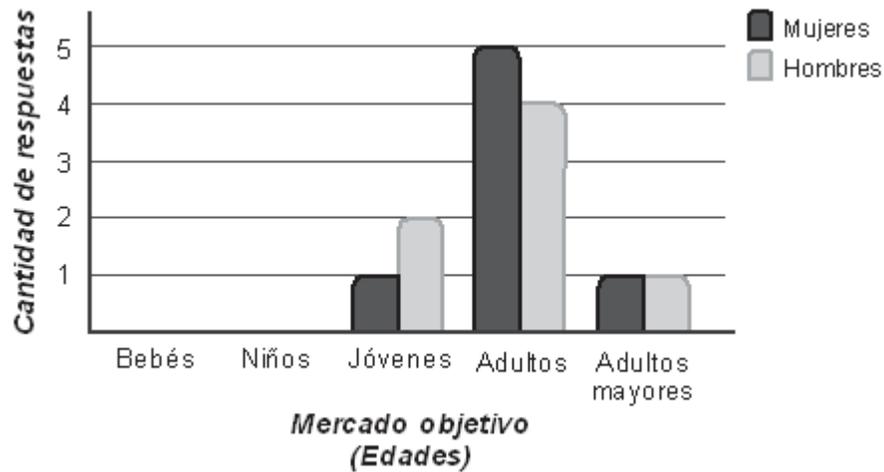


**Fuente:** *Elaboración propia*

Los productos de estas empresas no están dirigidos a una gran variedad de mercados, el más común encontrado en las entrevistas hechas a los empresarios fue el de mujeres de edad adulta pertenecientes a clase social media (estratos 3 y 4). En los gráficos 3-1-2 y

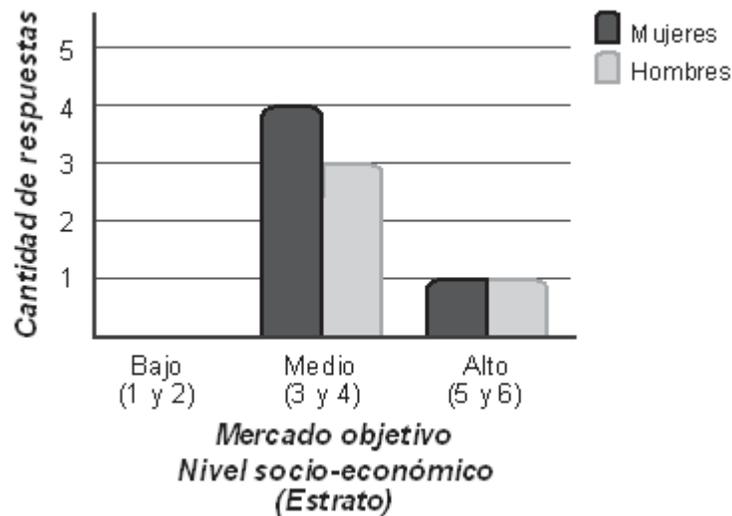
3-1-3 se presenta una síntesis de las respuestas de los empresarios. Estos resultados parecen demostrar que en la actualidad los empresarios encuestados prefieren evitar los riesgos de mercados muy específicos que requieran grandes esfuerzos de investigación e innovación.

**Gráfico 3.1-2:** Mercado objetivo por edades. [Entrevista empresarios]



**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico 3.1-3:** Mercado objetivo por nivel socio-económico. [Entrevista empresarios]

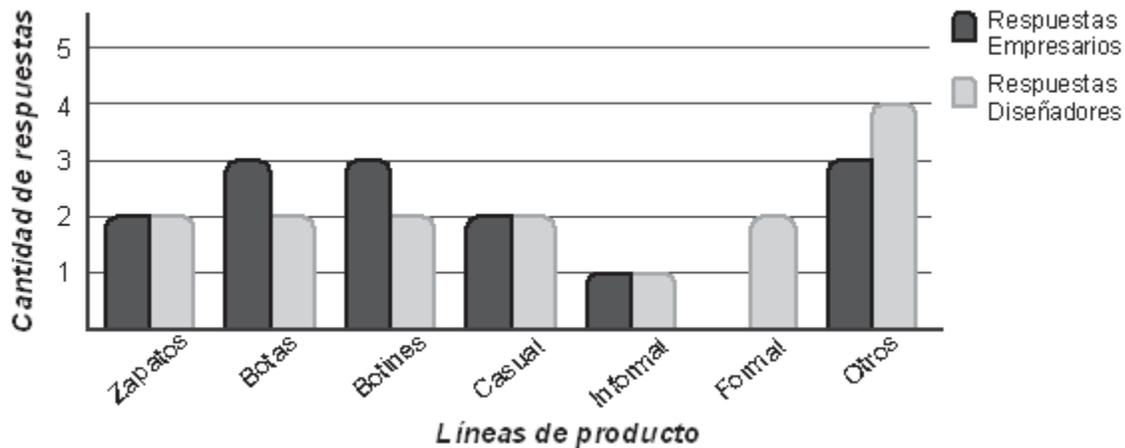


**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a las líneas de producto, las más frecuentes son las de botas y botines, seguido por zapatos y casual, y en último lugar se encuentra la informal. Cabe anotar que al usarse esta pregunta como confirmación de conceptos entre empresarios y

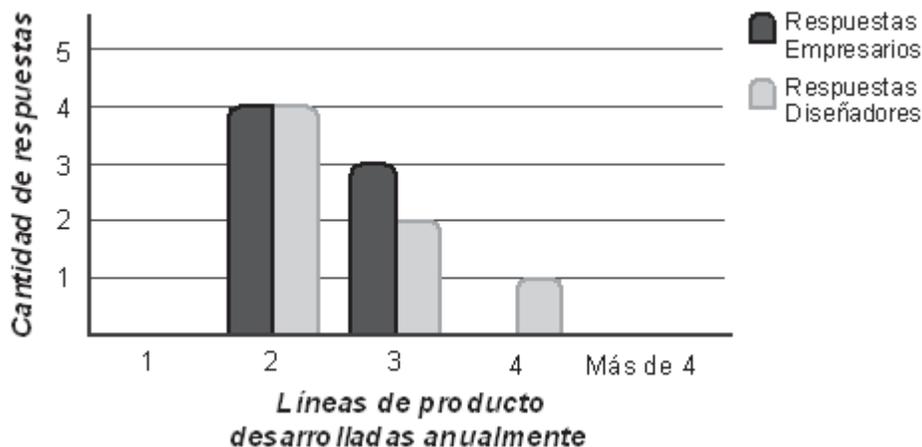
diseñadores, empiezan a notarse algunas ligeras diferencias en las respuestas de unos y otros, como puede observarse en el gráfico 3-1-4.

**Gráfico 3.1-4:** Principales líneas de producto. *[Entrevista empresarios y diseñadores]*



**Fuente:** *Elaboración propia*

**Gráfico 3.1-5:** Líneas de producto desarrolladas anualmente. *[Entrevista empresarios y diseñadores]*

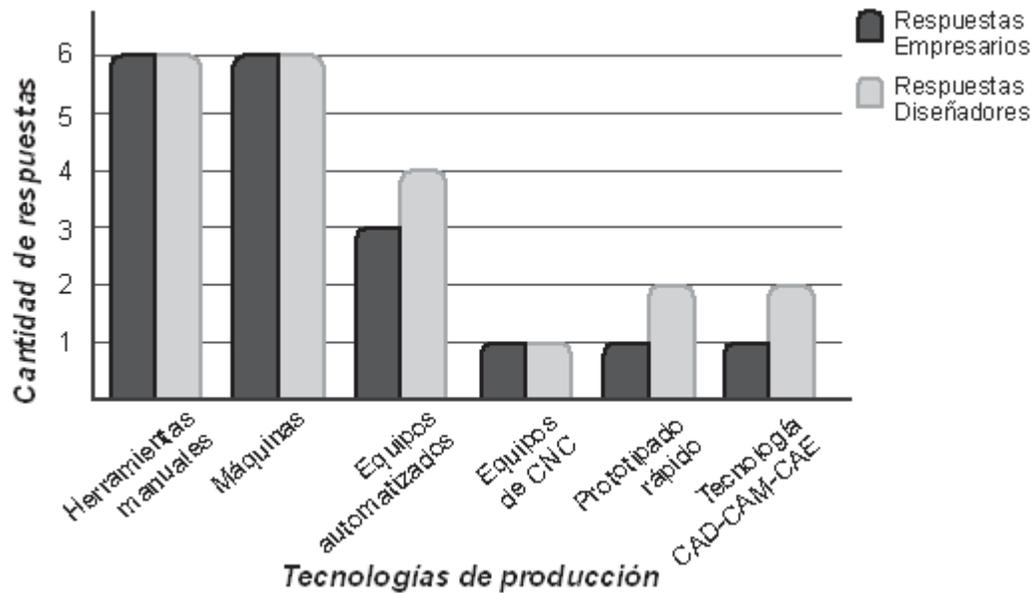


**Fuente:** *Elaboración propia*

La mayoría de las empresas desarrolla entre 2 y 4 nuevas líneas (familias o colecciones) de producto al año. Esta información se encuentra sintetizada en el gráfico 3-1-5. Generalmente, el desarrollo de nuevos productos depende de las temporadas correspondientes a principio y mitad de año (primavera-verano, otoño-invierno) y de las fechas en las que se programan las ferias más importantes de moda y calzado en el país.

Finalmente, se encontró que la mayoría de empresas operan con tecnologías relativamente básicas, exceptuando algunas en las que ya existen equipos automatizados, maquinaria de tipo CNC y equipos de prototipado rápido. En el gráfico 3-1-6 se ve la síntesis de las respuestas a esta pregunta, en la que hay un alto grado de coincidencia entre lo que contestaron los diseñadores y los empresarios.

**Gráfico 3.1-6:** Tecnologías de producción. *[Entrevista empresarios y diseñadores]*



**Fuente:** *Elaboración propia*

A partir de estos primeros resultados se puede notar que hay un alto grado de coincidencias entre las respuestas de los empresarios y los diseñadores, lo cual habla bien de la compenetración del diseño al interior de las empresas o al menos el acuerdo de la inserción entre las partes. Esto prueba que los diseñadores conocen bien los entornos productivos en los que desempeñan sus labores.

Con respecto a las empresas, se puede afirmar que a pesar de que varias ya llevan un tiempo prolongado de operación (la mayoría de estas tiene más de diez años), el nivel de tecnologías que utilizan en sus procesos productivos automatizados y relacionados con tecnologías CAM (Computer Aided Manufacturing) es aun relativamente bajo. Además se podría decir que hay en estas una actitud de algún modo conservadora, evidente en los productos que desarrollan, de estilos clásicos y tradicionales, y en los tipos de mercados a los que estos están dirigidos. Estas dos situaciones son características muy comunes de las pymes en general.

### 3.1.2 Actividades del diseñador industrial

En la segunda parte de la entrevista se trataron los temas relacionados con los departamentos de diseño de las empresas y con las actividades de los diseñadores industriales. Esta sección se divide en tres sub-secciones: Importancia del departamento de diseño, Actividades del diseñador, y Gestión del diseño.

Al conocer con detalle cuáles son las actividades que más se desarrollan en los departamentos de diseño se puede determinar si la labor del diseñador es importante y si contribuye a mejorar la organización. Esto puede determinarse al relacionar las preguntas iniciales (entrevista al empresario y al diseñador) con la forma en que se lleva a cabo la gestión del diseño en la empresa (entrevista diseñador).

#### 3.1.2.1 Importancia del departamento de diseño

Inicialmente se les preguntó tanto a empresarios como a diseñadores si consideran que el diseño es importante para la empresa. Como se esperaba, el 100% de las respuestas fueron afirmativas. Por tal razón, se les pidió a los empresarios que explicaran de qué manera el diseño era importante para la empresa. A partir de sus respuestas se hizo un análisis de frecuencia de palabras, planteado en la metodología previamente, del cual se presenta una nube de palabras en la figura 3-1-1.

**Figura 3.1-1:** Importancia del diseño en la mejora de la empresa [Entrevista empresarios]

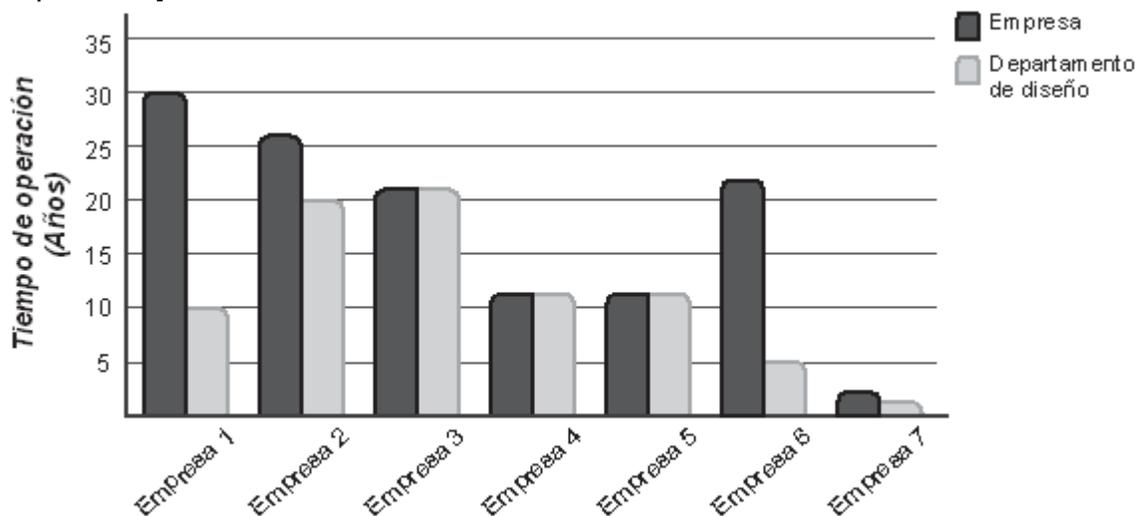


**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la figura, los empresarios asocian el diseño principalmente a aspectos directamente relacionados con el desarrollo de producto y con su desempeño en el mercado. Así, en la nube de palabras se ven conceptos como producción, diferenciación, competidores, mercado, clientes, vanguardia, entre otros, en un segundo tamaño de texto y con menos importancia.

Con respecto al tiempo de operación del departamento de diseño, fue necesario comparar estas respuestas con el tiempo total de operación de las empresas para determinar la relación del tiempo de operación del departamento sobre el tiempo total de operación de la empresa (Gráfico 3-1-7). Se encontró que en cinco de las siete empresas analizadas, el departamento de diseño ha estado trabajando desde sus inicios, incluyendo la empresa más joven, que con solo dos años de antigüedad, inició el departamento de diseño solo un año después de su constitución. Solo en dos de las empresas se inauguró el departamento de diseño muchos años después del inicio formal de operaciones de la organización. Esto demuestra que sí hay una preocupación evidente de parte de los empresarios por incluir el diseño dentro de las actividades de sus empresas.

**Gráfico 3.1-7:** Tiempo de operación de los departamentos de diseño [Entrevista empresarios]

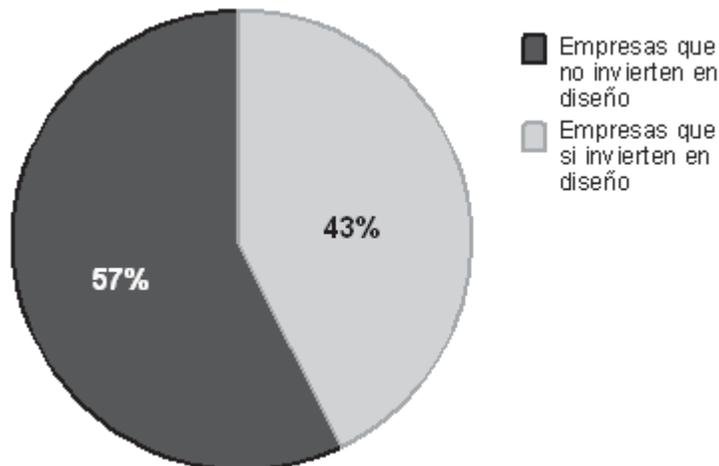


**Fuente:** Elaboración propia

Al preguntarles a los empresarios si hay inversiones presupuestales fijas en diseño anualmente en la empresa, tres de los siete contestaron afirmativamente (Gráfico 3-1-8). No obstante, ninguno de ellos pudo especificar un valor o un porcentaje específico,

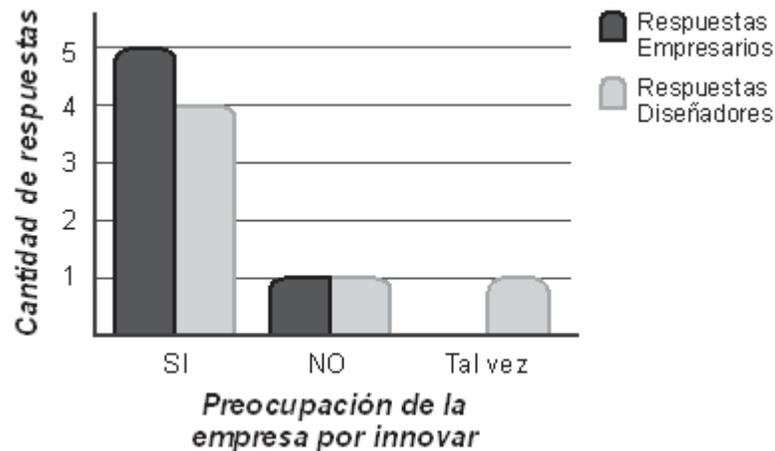
argumentando que todo depende de las colecciones que se lanzarán en determinados eventos empresariales o por temporadas. Esto permite intuir un nivel de improvisación en el presupuesto destinado al diseño en estas organizaciones. En la interpretación de este resultado, los empresarios y diseñadores pueden omitir algunos recursos que ya están instalados en la organización para diseño.

**Gráfico 3.1-8:** Disponibilidad de inversión presupuestal en diseño [Entrevista empresarios]



**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico 3.1-9:** Actitud hacia la innovación [Entrevistas empresarios y diseñadores]



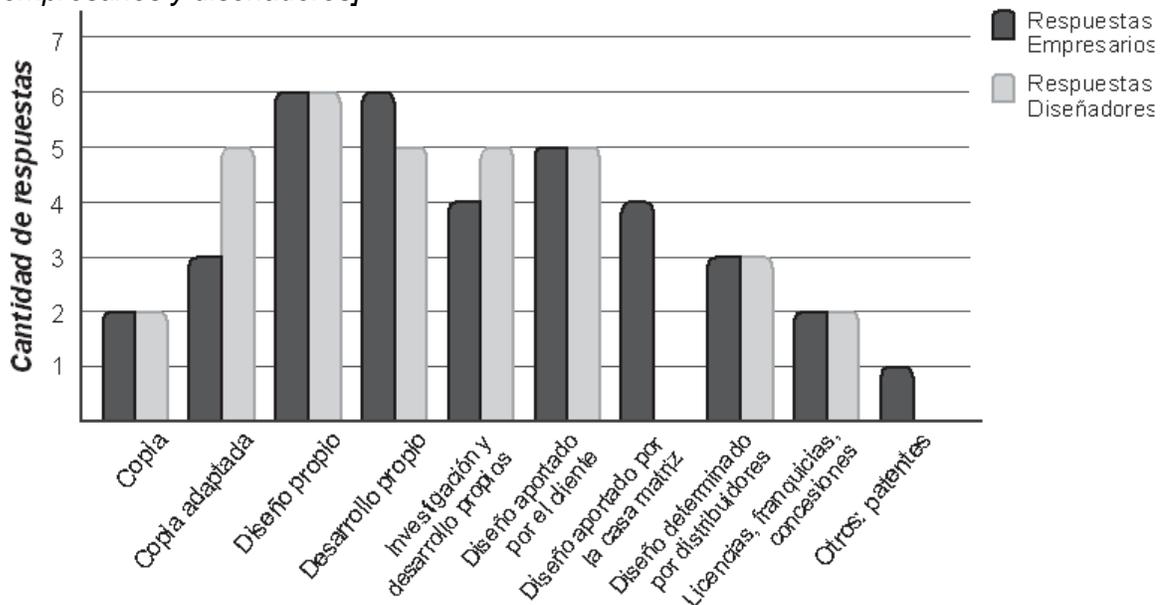
**Fuente:** Elaboración propia

Con respecto a la innovación de producto, la mayoría de empresarios y de diseñadores afirman que las empresas sí se esfuerzan por desarrollar productos innovadores, entendiendo como producto innovador aquel que tiene mejoras significativas en cuanto a su uso o función (OECD & European Communities, 2005). Solamente un empresario y un

diseñador admitieron que en su empresa no hay innovación, y un diseñador no estuvo seguro de su respuesta (Gráfico 3-1-9)

Para complementar la pregunta sobre la disposición para la innovación de producto, se les presentó tanto a empresarios como a diseñadores un listado de las posibles estrategias de incorporación de nuevos productos para que seleccionaran las que aplican en sus empresas. En el gráfico 3-1-10 se presenta la síntesis de las respuestas a esta pregunta.

**Gráfico 3.1-10:** Estrategias de incorporación de nuevos productos [Entrevistas empresarios y diseñadores]

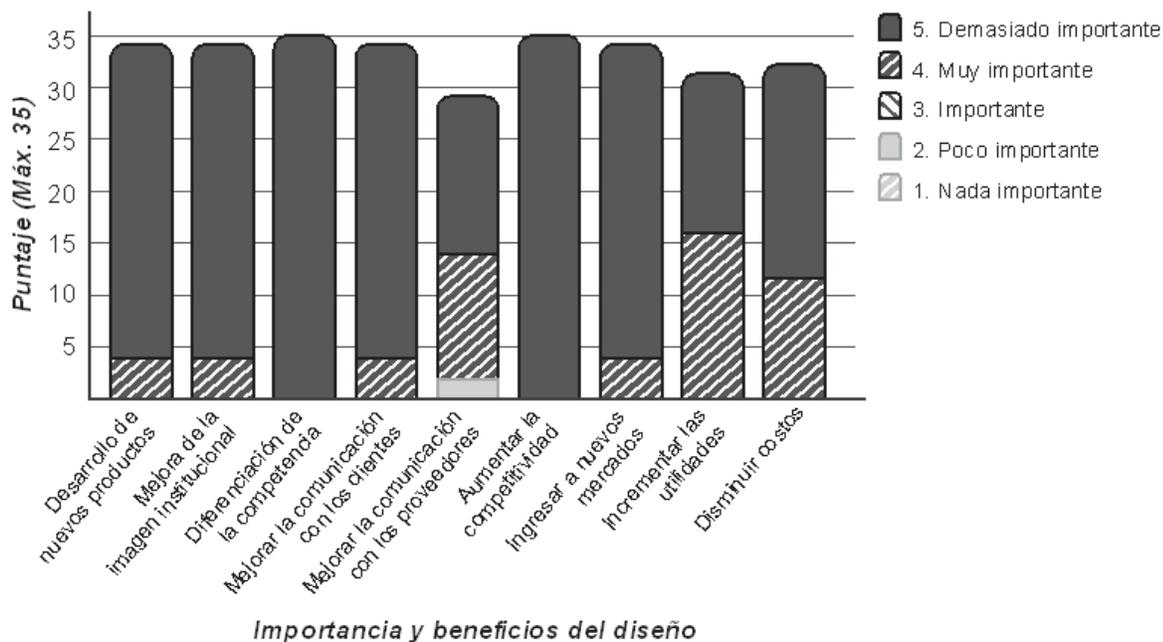


**Fuente:** Elaboración propia

Como puede observarse, las estrategias más utilizadas para desarrollar productos son diseño y desarrollo propios, diseño aportado por el cliente, e investigación y desarrollo propios. En esta pregunta llama la atención que la copia adaptada tenga una de las puntuaciones más altas entre las respuestas de los diseñadores, aunque esto no coincida en todos los casos con lo afirmado por los empresarios, de los cuales solamente tres admitieron usar dicha estrategia. Pueden existir dos causas para esta divergencia: la primera es que los empresarios no se encuentren enterados del uso de esta estrategia, o, la segunda, que los empresarios no quisieran admitir que hacen copias adaptadas de productos de otras marcas.

Otra pregunta en la entrevista dirigida a los empresarios tenía que ver con la importancia que el diseño tiene para ellos con respecto a algunos beneficios que le puede brindar a la organización. Los empresarios calificaron de 1 a 5 la importancia del diseño en un listado de aspectos en los que este puede influir. Los resultados de estas respuestas se ven en el gráfico 3-1-11, en el que se muestran los puntajes acumulados de cada aspecto, siendo 35 la puntuación máxima, y 7 la puntuación mínima<sup>7</sup>.

**Gráfico 3.1-11:** Importancia y beneficios del diseño para la empresa [Entrevista empresarios]



**Fuente:** Elaboración propia

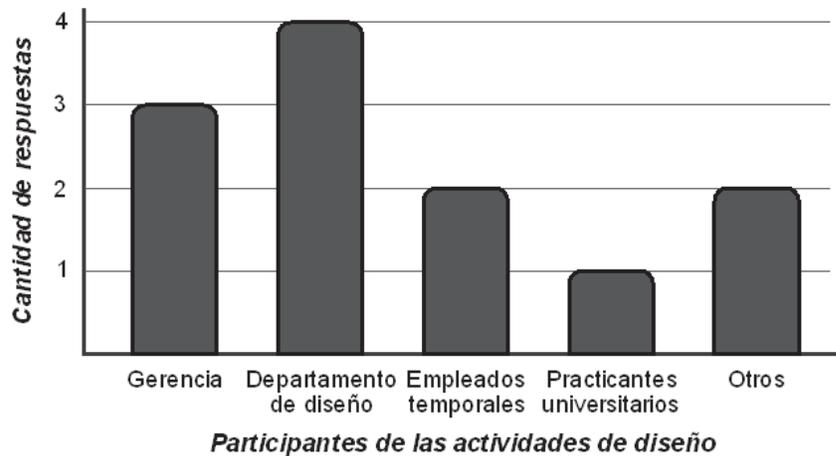
Como se puede ver, para los empresarios el diseño sí tiene influencia en la mayoría de los aspectos estratégicos más importantes para la empresa. Esto se hace evidente en que aspectos como la diferenciación y la competitividad hayan obtenido la puntuación máxima, superando incluso al desarrollo de nuevos productos, el cual obtuvo 34 puntos (casi la máxima puntuación), junto con la mejora de la imagen institucional, la mejora de la comunicación con los clientes y el ingreso a nuevos mercados.

<sup>7</sup> Los puntajes fueron calculados multiplicando el valor de la importancia indicado por los empresarios (de 1 a 5) por la cantidad de respuestas de ese valor. Por ejemplo, si solución de problemas fuese calificado con 5 por 3 empresarios, y con 2 por dos empresarios, el total es la suma de  $5 \times 3 = 15$  y  $2 \times 2 = 4$ , para un total de 19 puntos.

Los aspectos que tuvieron menor puntaje en el listado fueron la mejora de la comunicación con los proveedores (29 puntos), y el incremento de las utilidades. Esto demuestra que puede faltar claridad, por parte de los empresarios, acerca de cómo la implementación del diseño puede influir en todos los niveles de gestión de las organizaciones productivas. Está comprobado por varios autores que la mejora del diseño en muchas ocasiones se da por la mejora en la conexión con los proveedores.

En la entrevista a los diseñadores se les pidió que mencionaran a las personas que desarrollan las actividades de diseño en la empresa. Llama la atención en los resultados (Gráfico 3-1-12) la alta participación de la gerencia, ya que esto confirma algo muy común en las pymes, y es que los gerentes participan en tales procesos aun cuando no tienen formación académica sobre los mismos.

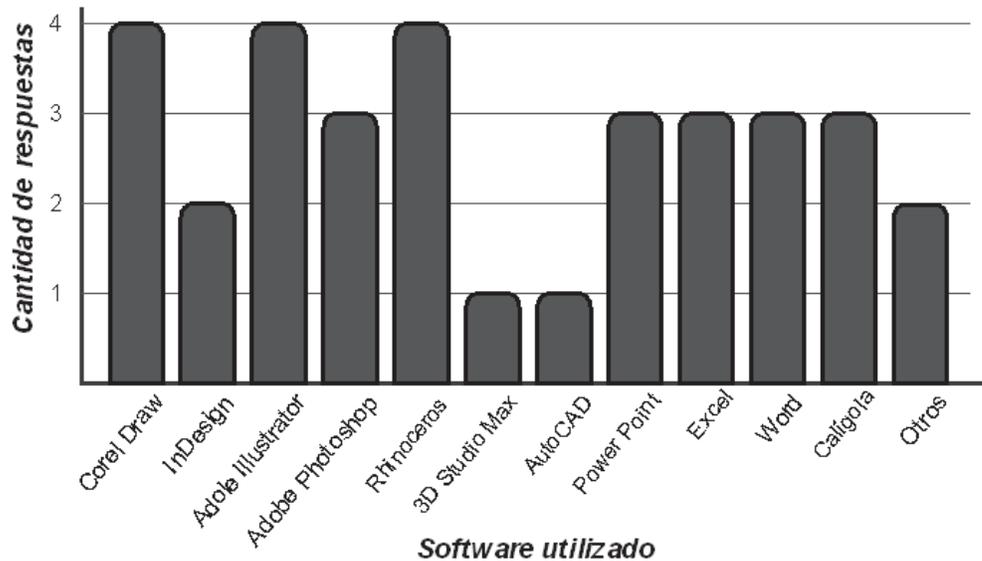
**Gráfico 3.1-12:** Personas encargadas de las actividades de diseño [Entrevista diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

Para muchas empresas también es importante que los diseñadores tengan conocimiento en el manejo de software de diseño. Por tal razón se planteó la pregunta en la entrevista a los diseñadores sobre los programas que más utilizan en las empresas para realizar actividades de diseño (Gráfico 4-1-13).

En este aspecto es interesante ver cómo la mayoría de programas utilizados corresponden más al diseño gráfico que al industrial, Rhinoceros es el programa de modelado 3D más utilizado.

**Gráfico 3.1-13:** Software utilizado en actividades de diseño [Entrevista diseñadores]

**Fuente:** Elaboración propia

También resulta interesante que en los departamentos de diseño es frecuente el uso de los programas del paquete de Office, como Excel, Power point y Word, aunque una explicación para esto podría ser que estos son utilizados para presentar informes o presentaciones relacionadas con los trabajos de diseño. Otra situación que se presenta frecuentemente en las empresas es que los diseñadores aprenden el uso de software especializado dentro de las mismas, en el caso del sector calzado, un programa que se hace cada vez más popular es Calígola, que permite el modelado y la programación de la producción de toda clase de productos de calzado y marroquinería.

El uso de software es más una actividad complementaria de la labor de los diseñadores, especialmente en el desarrollo de modelos, muestras, prototipos, presentaciones y en ocasiones en la planeación de procesos productivos. Sin embargo, al revisar los requerimientos de las ofertas de empleo que se encuentran en las páginas de internet de las principales bolsas de empleo del país, el manejo de software casi siempre es un aspecto importante dependiendo del sector de la empresa contratante.

### 3.1.2.2 Actividades de los diseñadores

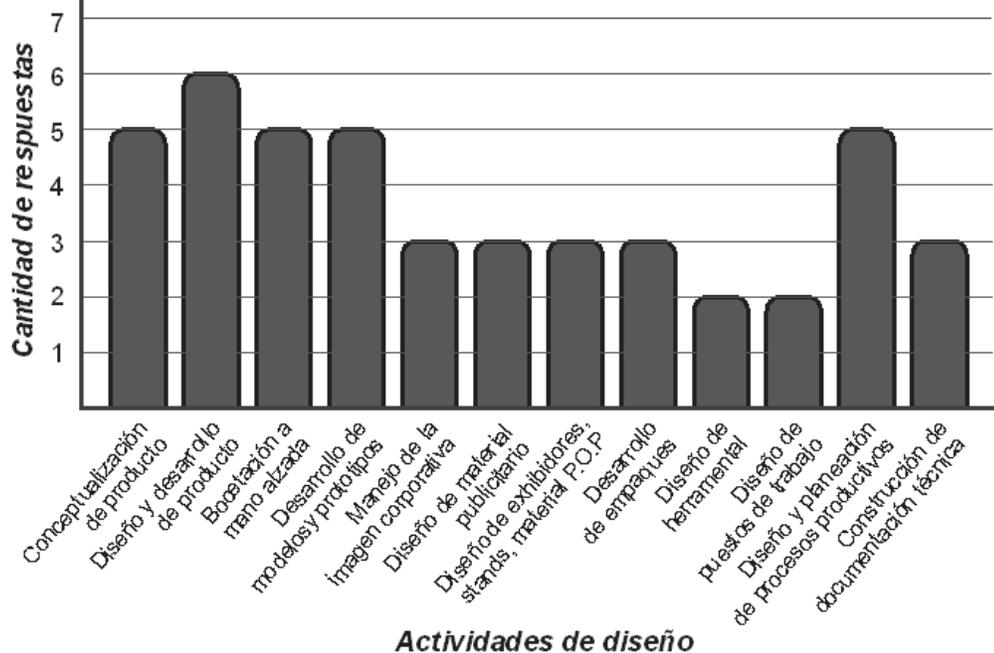
En esta sección se presentan los hallazgos en cuanto a las actividades que realizan los diseñadores en las empresas de calzado analizadas, por lo que se hace un especial énfasis sus respectivas respuestas.

En el marco teórico se encontró que las actividades que realizan los diseñadores profesionales dentro de las organizaciones productivas tienen que ver con sus capacidades de solución de problemas, investigación, diseño y desarrollo de producto, optimización de organizaciones productivas y desarrollo de sistemas de comunicación.

No obstante, a partir de los resultados de las entrevistas, se encontró que los diseñadores de las pymes analizadas en el barrio Restrepo, desempeñan principalmente labores de diseño y desarrollo de producto, planeación de procesos productivos, desarrollo de modelos, dibujos, prototipos, etc.(comunicación), conceptualización de producto e investigación.

Para empezar esta parte de la entrevista, se les pidió a los diseñadores que describieran la forma en que se lleva a cabo el proceso de diseño dentro de la empresa. Estas respuestas requirieron un análisis diferente a los que se han mostrado hasta ahora en este apartado, por esto y por su extensión aparece en la parte final de esta parte del análisis de resultados.

**Gráfico 3.1-14:** Actividades más frecuentes en los departamentos de diseño [Entrevista diseñadores]



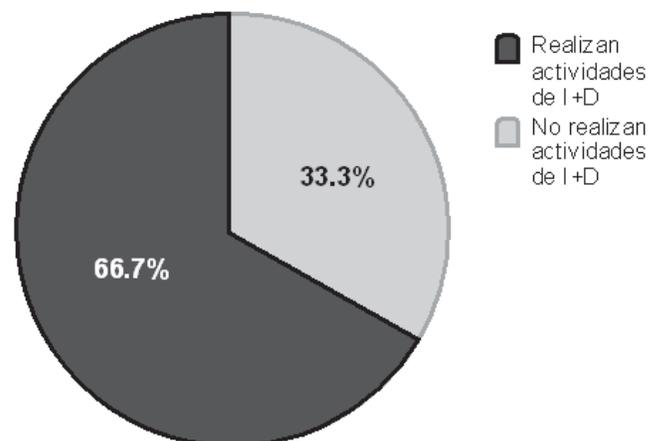
**Fuente:** Elaboración propia

Después de describir el proceso de diseño, se les pidió que enumeraran las actividades que realizan de un listado preparado en la entrevista. La síntesis de las respuestas a esta pregunta se presenta en el gráfico 3-1-14. Del listado presentado a los entrevistados, las actividades que fueron admitidas con mayor frecuencia, y en las que más coincidieron las respuestas tanto de los empresarios como de los diseñadores fueron: Diseño y desarrollo de producto, conceptualización de productos, bocetación a mano alzada, desarrollo de muestras, y diseño y planeación de procesos productivos.

Vale la pena resaltar que las dos actividades que obtuvieron una menor cantidad de respuestas fueron diseño de herramientas y diseño de puestos de trabajo, las cuales tienen una fuerte vinculación con los temas de ergonomía física y cognitiva aplicados a los procesos productivos.

Por otro lado, con respecto a las actividades relacionadas con innovación, cuatro de los seis diseñadores encuestados afirman realizar actividades de I+D en el desarrollo de productos (Gráfico 3-1-15), sin embargo al preguntarles cuáles eran dichas actividades tenían dificultades al responder, y de las opciones mencionadas por el encuestador, dos escogieron Pruebas de Usabilidad y los otros dos escogieron Diseño Colaborativo, haciendo referencia al trabajo que realizan en conjunto con personas de otros departamentos o del mismo departamento de diseño en la empresa.

**Gráfico 3.1-15:** Desarrollo de actividades de I+D [*Entrevista diseñadores*]



**Fuente:** *Elaboración propia*

Para determinar cuáles son los conocimientos de los diseñadores más importantes para los empresarios (Gráfico 3-1-16), se les pidió a los diseñadores que calificaran la

importancia de estos según su importancia, de 1 a 5, siendo 1 nada importante y 5 demasiado importante.

**Gráfico 3.1-16:** Importancia de los conocimientos y habilidades del diseñador [Entrevista diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

De la lista de conocimientos presentados los que tuvieron mayores puntajes fueron<sup>8</sup> diseño de producto (30 puntos), desarrollo de modelos, dibujos, prototipos, etc. (30 puntos), conceptualización de producto (29 puntos), solución de problemas (29 puntos), y procesos productivos, de manufactura y materias primas (28 puntos).

Los conocimientos con menores puntuaciones son aquellos relacionados con Mercadeo, comercialización y exhibición de productos (23), Generación de información, fichas técnicas (25), y en último lugar Análisis de aspectos físicos y psicológicos de los consumidores (21 puntos), del cual vale la pena resaltar que está fuertemente relacionado con la ergonomía física y cognitiva en el diseño y desarrollo de producto.

<sup>8</sup> El cálculo se hizo de la misma forma que la pregunta sobre la importancia del diseño en los diferentes aspectos de la empresa hecha a los empresarios (Gráfico 3-1-11)



Esto es coherente con los resultados individuales de las respuestas de las dos entrevistas. De esta manera se puede deducir que las principales actividades del diseñador en las empresas analizadas son:

1. *Diseño y desarrollo de colecciones (o familias) de calzado.*
2. *Conceptualización de estilos y tendencias.*
3. *Desarrollo de modelos, dibujos, prototipos, etc. (comunicación).*
4. *Investigación de tendencias e innovación de productos.*
5. *Diseño y planeación de procesos productivos.*

Al analizar estas actividades, se pueden encontrar relaciones con las definiciones de diseño a las que se hizo referencia en este documento anteriormente. Por ejemplo, las actividades 1, 3 y 5, que se relacionan con la industria como tal, se encuentran dentro del enfoque de creación de productos, como el de las definiciones que proponen Maldonado (1961) y Koskinen et. al (2011). Las actividades relacionadas con la conceptualización, investigación e innovación (N° 2 y 4) tienen que ver más con los postulados de creación de sentido de Krippendorff (1989).

Ahora bien, todas las actividades podrían relacionarse con la definición propuesta para este trabajo en la medida en que todas ellas llevan a las empresas a solucionar diferentes clases de problemas, a proporcionarle una mejor calidad de vida tanto a los integrantes de la organización como a sus clientes (en especial las actividades 1, 4 y 5), construyendo además éxito en estas pymes del sector calzado.

### ***Análisis individual***

Teniendo en cuenta los resultados que se muestran en esta sección, resulta oportuno tratar de identificar en qué radican las preocupaciones de algunos de los empresarios acerca del futuro del sector calzado y de sus compañías<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Estas preocupaciones se manifestaron en conversaciones informales en los momentos previos o posteriores al desarrollo de las entrevistas, por lo que las afirmaciones de los empresarios no quedaron registradas en los archivos de audio. Sin embargo, estas se registraron como comentarios o notas adicionales en los formatos escritos de las entrevistas y/o en el diario de campo.

Algunos de los comentarios de los empresarios con respecto a su participación en este estudio incluyen temas como la comunicación de las necesidades de las empresas con las academias de diseño (y de otras disciplinas) y la colaboración con instituciones gubernamentales para promover el desarrollo de las empresas del sector frente a las amenazas que representan sucesos como el tratado de libre comercio, que permitió la entrada masiva de productos extranjeros a precios con los cuales es muy difícil competir.

Frente a esta situación hace falta que los empresarios entiendan que desde las escuelas de diseño se preparan a los diseñadores para que mediante su labor puedan hacer parte de los procesos de optimización de las organizaciones productivas (tabla 1-3-2), y que cuando un diseñador aumenta sus capacidades, aumentan también las capacidades de la empresa (Aguilar & Hernández, 2013), lo que puede resultar en la mejora de las condiciones de los grupos de personas que lo necesiten, y en el surgimiento de negocios exitosos, lo que es de gran interés para los empresarios.

Así, se hace indispensable analizar qué tan importantes son en realidad las actividades que están desarrollando los diseñadores en este tipo de empresas, puesto que, como se ha mencionado anteriormente, el diseño puede ser un factor que genere alta competitividad en las empresas si este es desarrollado en todo su potencial.

Resulta apropiado hacer un análisis comparativo sobre la forma en que se lleva a cabo el proceso de diseño en cada una de las empresas, con las actividades principales que debería realizar un diseñador industrial. A continuación se presentan las transcripciones de la descripción del proceso de diseño de cada uno de los diseñadores entrevistados:

**Diseñador 1:** Investigación de tendencias, clasificación de tendencias, incorporación y adaptación de tendencias al nicho de mercado, dibujo, desarrollo del modelo en horma y patrones, elaboración de moldes, realización de muestra y contra-muestra, escalado de moldes.

**Diseñador 2:** Bocetación, comprobación con modelos físicos, desarrollo de muestra, planeación y producción.

**Diseñador 3:** Investigar de acuerdo a la siguiente temporada (otoño-invierno o primavera-verano), investigo de acuerdo a los colores que manejamos en la empresa, elijo las cuatro tendencias y dependiendo de estas se crean los diseños de acuerdo al

referente investigado, se crean moldes, se cortan y se guarnecen, se hace el producto final que se presenta al gerente, quien escoge el producto final que se va a vender.

**Diseñador 4:** Primero se define un referente conceptual, bajo su definición, valoración y abstracción de sus elementos de detalles que se pueden generar en el referente conceptual empiezan a desarrollarse las líneas de producto, referentes conceptuales de temas colombianos [ejemplos] que tratamos de abstraer para desarrollar las líneas. Luego se definen las líneas de acuerdo a su comportamiento en el mercado [unas vienen de atrás, unas continúan, otras se renuevan, se extienden, otras se desarrollan como novedad] y sobre eso empieza el proceso manual de diseño, primero bocetación, definen los elementos que les gustan y que se pueden incluir dentro de la colección, y dependiendo de eso se hacen rondas de bocetación, preselección, y luego se definen los diseños definitivos. Finalmente se hacen los procesos manuales para hacer los prototipos de diseño para la producción, y se hacen los moldes que genera cada producto, se digitalizan... y se llevan a una máquina que hace el corte donde se hacen todas las muestras. Luego se hacen las series de prueba y se empieza la producción.

**Diseñador 5:** Nosotros hacemos un modelado, después se hace una prueba del molde, después hacemos una muestra, después hacemos una prueba de escala, prueba piloto y se pasa a producción.

**Diseñador 6:** Conseguir el modelo (en internet) y se pasa al software para su producción.

Previamente en este apartado se definieron las principales actividades del diseñador de acuerdo los resultados del análisis general del proceso de diseño en la totalidad de las empresas. A continuación se nombran dichas actividades y se define si se cumplen en cada proceso de diseño por separado:

**Tabla 3.1-2:** Diseño y desarrollo de producto - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1961) y Koskinen et. al (2011)

Descripción	Cumplimiento	Justificación
Diseñador 1	SI	Maneja un proceso de diseño muy completo, que va desde la investigación de tendencias hasta la planeación de la producción.
Diseñador 2	SI	Si bien hacen falta las actividades de investigación, hay un trabajo autónomo y auténtico en el desarrollo del proceso, que va desde la bocetación hasta la planeación de la producción.

Descripción	Cumplimiento	Justificación
Diseñador 3	SI	También maneja un proceso bastante completo, incluyendo investigación sobre tendencias, creación de moldes y desarrollo de prototipos.
Diseñador 4	SI	Este proceso no solo incluye la investigación de tendencias, sino que también menciona la conceptualización, además del desarrollo de muestras, prototipos y series de prueba antes de iniciar la producción.
Diseñador 5	SI	Si bien no menciona las fases de conceptualización, investigación o bocetación, hay un desarrollo autónomo de modelado (que en ocasiones puede ser una forma de bocetación), se hacen muestras y se influye en la producción.
Diseñador 6	NO	El proceso en este caso consiste únicamente en conseguir un modelo ya existente y preparar su producción mediante un software especializado. No hay actividades de desarrollo autónomas por parte del diseñador.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.1-3:** Conceptualización - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1961) y Krippendorf (1989)

Proceso	Cumplimiento	Justificación
Diseñador 1	SI	Está implícita en las fases de investigación de tendencias y en su adaptación al nicho de mercado.
Diseñador 2	NO	No es mencionada por el diseñador y no se encuentra implícita en las otras fases del proceso.
Diseñador 3	SI	Implícita en la investigación de tendencias y en la creación de los diseños basados en las mismas.
Diseñador 4	SI	Claramente mencionada como la fase inicial y la base misma del proceso de diseño.
Diseñador 5	NO	No es mencionada por el diseñador y no se encuentra implícita en las otras fases del proceso.
Diseñador 6	NO	No es mencionada por el diseñador.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.1-4:** Desarrollo de dibujos, modelos, prototipos, etc. - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Koskinen et.al (2011)

Proceso	Cumplimiento	Justificación
Diseñador 1	SI	Fase siguiente a la investigación de tendencias, y previa a la producción.
Diseñador 2	SI	Mencionada como fase inicial del proceso de diseño, seguida de la planeación y de la producción.
Diseñador 3	SI	Fase implícita desde la creación de diseños hasta la presentación del producto final (¿prototipos?) a la gerencia.
Diseñador 4	SI	Claramente mencionado como la fase que le sigue a la investigación y conceptualización, va desde la bocetación hasta la creación de prototipos previa a la producción.
Diseñador 5	SI	El proceso de diseño inicia con el modelado, seguido de pruebas de moldes, desarrollo de muestras y pruebas de escala.
Diseñador 6	NO	No es mencionada por el diseñador.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.1-5:** Investigación e innovación - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1961) y WDO (2001)

Proceso	Cumplimiento	Justificación
Diseñador 1	SI	La investigación se menciona claramente como el inicio del proceso. La innovación, aunque no es del todo evidente, es un resultado de las actividades de investigación y conceptualización del proceso.
Diseñador 2	NO	No es mencionada por el diseñador y no se encuentra implícita en las otras fases del proceso
Diseñador 3	SI	Se menciona la investigación de tendencias (temporadas) como inicio del proceso, y al basar los diseños en esta es posible que el resultado sea la innovación misma.
Diseñador 4	SI	La investigación de tendencias es una de las partes principales del proceso de diseño, y junto con las actividades de conceptualización, da como resultado líneas de productos con un alto grado de innovación.
Diseñador 5	NO	No es mencionada por el diseñador y no se encuentra implícita en las otras fases del proceso.
Diseñador 6	NO	No es mencionada por el diseñador.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.1-6:** Diseño y planeación de procesos productivos - Análisis de cumplimiento de acuerdo a Maldonado (1969), WDO (2001) y Koskinen et. al (2011)

Proceso	Cumplimiento	Justificación
Diseñador 1	SI	Está implícito en la elaboración de la horma y los patrones, así como en la elaboración y escalado de los moldes.
Diseñador 2	SI	Mencionado como fase final del proceso de diseño.
Diseñador 3	SI	Implícita en el desarrollo del producto final que se presenta al gerente para decidir el producto que pasará a producción y venta.
Diseñador 4	SI	Claramente mencionado como la fase siguiente a la definición de los diseños definitivos. Se mezclan tanto procesos manuales como automatizados.
Diseñador 5	SI	Implícito en el desarrollo de muestras, pruebas de escala, pruebas piloto y producción.
Diseñador 6	SI	Aunque se desarrolla mediante un software, hay un grado de supervisión por parte del diseñador.

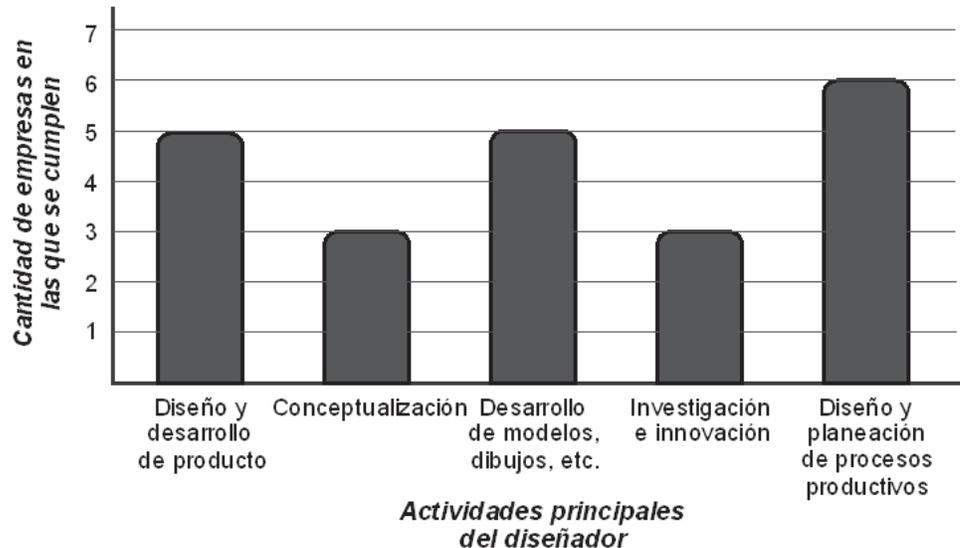
**Fuente:** Elaboración propia

A partir de estos análisis, se puede determinar cuáles son las actividades más frecuentes de la labor de los diseñadores en las empresas analizadas. El gráfico 3-1-18 presenta un resumen de esta información.

Como se puede observar, las actividades menos frecuentes en las empresas analizadas son las de conceptualización, investigación e innovación. Si asumimos que esta situación es similar en el resto de la industria, se puede entender por qué los empresarios tienen

ese sentimiento de incertidumbre con respecto a la competencia de empresas extranjeras.

**Gráfico 3.1-18:** Cumplimiento de las principales actividades del diseñador [Entrevista diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

Las actividades de conceptualización, investigación e innovación son de gran importancia en la generación de valor agregado en el diseño, y de estas depende en gran parte el éxito de una empresa y de sus productos en el mercado, en especial cuando eventos como el tratado de libre comercio permiten el ingreso de grandes cantidades de productos, para muchos nichos de mercado diferentes, y con gran diversidad de precios para el consumidor final (Forero, 2011; Morales Rubiano et al., 2010).

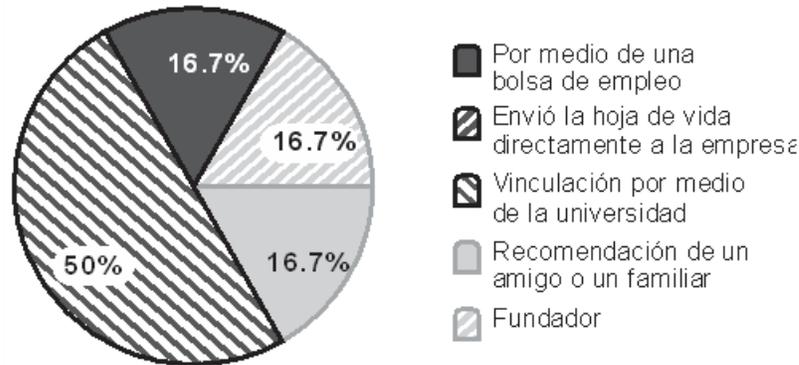
### Gestión del diseño

En este apartado se conoce la importancia que se le da al diseño en las empresas, la cual se manifiesta por el grado de formalización que tienen los procesos de gestión del diseño dentro de la organización.

Acerca de los métodos de contratación de diseñadores (sourcing) por parte de los empresarios del sector calzado, se puede afirmar que la mayoría establece conexiones con instituciones educativas para trabajar con practicantes. También vale la pena resaltar que ningún diseñador afirma haber enviado la hoja de vida directamente a la empresa,

sin embargo, uno de ellos contestó que ingresó enviando su hoja de vida a una bolsa de empleo. Los resultados de esta pregunta se presentan en el gráfico 3-1-19.

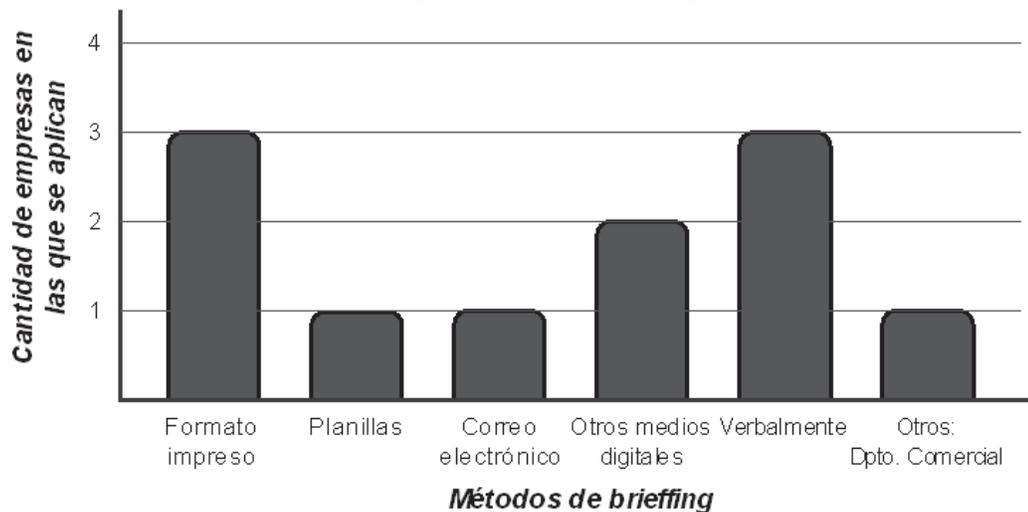
**Gráfico 3.1-19:** Métodos de contratación (sourcing) de diseñadores [Entrevista diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

Al indagar acerca de los métodos de comunicación de las solicitudes de diseño (briefing), se encontró que los más frecuentes son los formatos impresos, las solicitudes verbales, y que se realiza incluso mediante medios digitales como whatsapp (gráfico 3-1-20). Esto es un claro síntoma de la falta de formalización existente en los procesos de diseño en muchas pymes. Los “otros medios digitales” usados, si bien permiten guardar la información, no tienen una estructura apropiada para ello en lo que respecta a la gestión de un proceso de diseño.

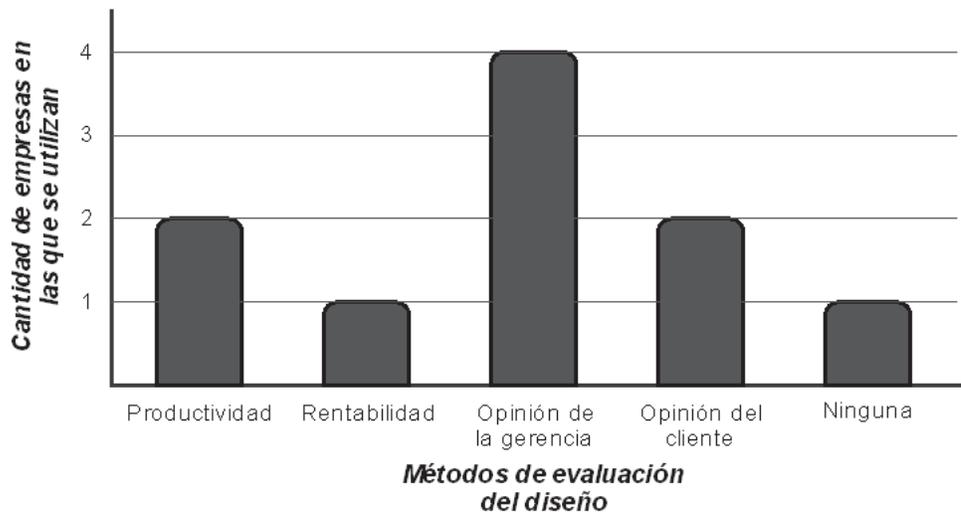
**Gráfico 3.1-20:** Métodos de briefing [Entrevista diseñador]



**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a los criterios de evaluación del diseño, el más común es opinión de la gerencia acerca de la labor del diseñador (Gráfico 3-1-21). Esto es otra evidencia de la falta de formalización del proceso de diseño, ya que se esperaría que se pudiera contar con la opinión de clientes finales, proveedores, departamento comercial, etc., para tomar este tipo de decisiones. Otros métodos de evaluación populares son la productividad (de la labor del diseñador) y la opinión del cliente acerca del producto.

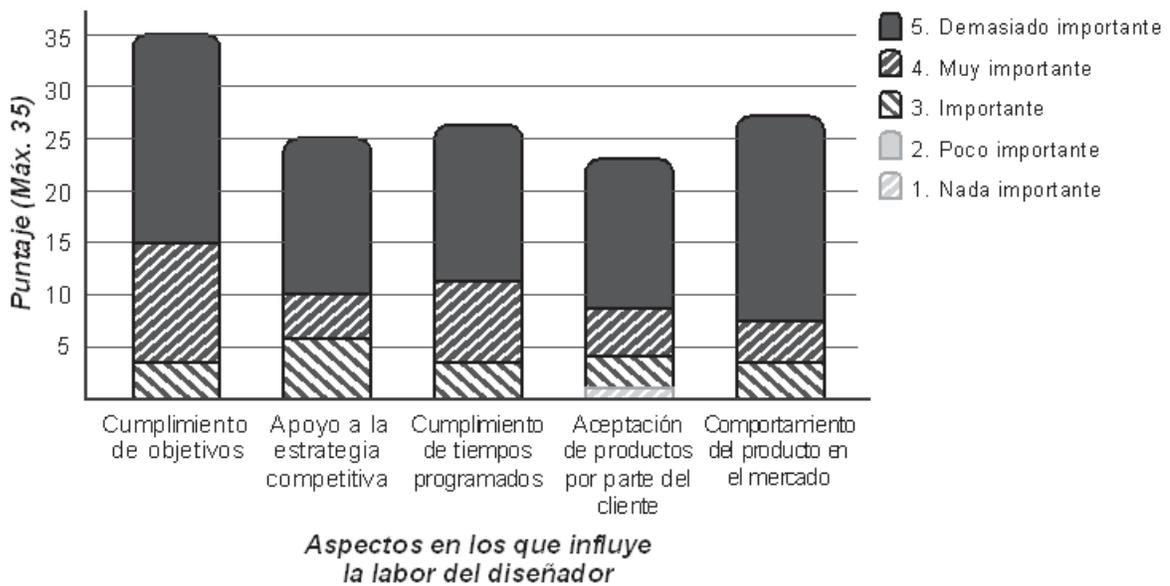
**Gráfico 3.1-21:** Métodos de evaluación del diseño [Entrevista diseñador]



**Fuente:** Elaboración propia

Con respecto a la importancia de las actividades del diseñador en la empresa, según ellos los aspectos más importantes son el cumplimiento de objetivos y el comportamiento del producto en el mercado (Gráfico 3-1-22). Esto último demuestra que en el sector calzado si se comprende que el diseño está directamente relacionado con el éxito de los productos en el mercado.

Sin embargo, al analizar los datos vistos en este apartado, se puede notar que a pesar de que los empresarios creen entender la importancia del diseño en el desarrollo de productos, aún no invierten los esfuerzos necesarios para potenciar la actividad de los diseñadores. Esto se ve reflejado en dos aspectos principales:

**Gráfico 3.1-22:** Importancia de la labor del diseñador [*Entrevista diseñador*]

**Fuente:** Elaboración propia

**Poca disposición para invertir presupuesto en diseño:** En ninguna de las empresas se encontró una inversión presupuestal fija para el diseño, esta depende de temporadas, requerimientos de clientes o de ferias y eventos empresariales. También se observa esta situación en que el principal método de contratación (o sourcing) es mediante los vínculos con universidades, y en algunos casos los diseñadores contratados son amigos o familiares de los fundadores de las empresas. Si bien esto resulta positivo tanto para empresarios como para los estudiantes de diseño, también es posible que estas circunstancias se presenten debido a la inestabilidad económica de las pymes, ya que los empresarios pueden temer que al invertir más en diseño no tendrán presupuesto disponible más adelante para resolver otros problemas en la organización. Y en este aspecto puede ocurrir que al no ejecutar un sourcing de acuerdo a las necesidades de la empresa, las habilidades del diseñador (o estudiante de diseño) podrían no ser las más apropiadas para la empresa como tal, generando fallas desde el inicio del proceso de diseño (Bruce et al., 1999; Iduarte & Zarza, 2010).

**Informalidad en los departamentos de diseño:** Se evidencia en el hecho de que el briefing verbal o por medios digitales como aplicaciones de mensajería instantánea para teléfonos inteligentes tengan altos resultados en las entrevistas. También se ve reflejado en el hecho de que al final es el gerente quien evalúa los resultados del proceso de

diseño en la mayoría de los casos, incluso por encima de la opinión de clientes potenciales, como sería más adecuado en un proceso de investigación y desarrollo en diseño. Esto es de vital importancia, ya que si no se comunica apropiadamente los requerimientos del diseño el proceso de evaluación tiende a ser muy subjetivo, y no hay certeza alguna de que el resultado final satisfaga las necesidades del cliente o del usuario final (Bruce et al., 1999).

La formalización del proceso de diseño es de vital importancia, en especial para las empresas del sector calzado, en las que no se puede dejar al azar ningún aspecto relacionado con el diseño del producto. Es indispensable que las empresas comiencen por adquirir diseñadores con habilidades y capacidades que satisfagan sus necesidades de la mejor manera posible, y que formalicen las vías de comunicación con estos diseñadores de modo que la evaluación deje de ser algo subjetivo, y se base más en las necesidades de los mercados y los requerimientos de los clientes de estas empresas.

Teniendo en cuenta la falta de formalización de estos procesos, y las limitaciones encontradas en las actividades de los diseñadores se puede concluir que, en cuanto a su estado de inclusión de gestión del diseño, las pymes analizadas se encuentran en el estado HAGEDI 3: *El diseño no es una competencia básica* (Paredes et al., 2012). Esto se debe a que si hay departamentos de diseño constituidos formalmente, pero aún no hacen parte de estrategias de diferenciación, lo que se evidencia en el desarrollo poco frecuente de actividades de investigación (tanto de tendencias como de consumidores), en el uso de copia adaptada como estrategia de incorporación de nuevos productos, y en la poca atención que se le presta al conocimiento de aspectos físicos y psicológicos de los consumidores, entre otros factores.

### **3.1.3 Ergonomía**

Esta última parte de la entrevista comenzó preguntándoles a los empresarios en qué pensaban al escuchar la palabra Ergonomía. Los principales conceptos mencionados por los empresarios se encuentran en el gráfico 3-1-23.

Con este gráfico es fácil evidenciar que los empresarios asocian la ergonomía principalmente con el diseño de producto (de calzado), ya que la mayoría de conceptos asociados hacen referencia a sus atributos. Sin embargo, hay algunos pocos conceptos

que hacen referencia a la salud ocupacional o a las dinámicas entres los sub-sistemas de la empresa (tecnológico, social o ambiental).

**Gráfico 3.1-23:** Conceptos asociados a la ergonomía [*Entrevista empresario*]



**Fuente:** *Elaboración propia*

Teniendo en cuenta que según la IEA, la ergonomía es una disciplina científica que busca mejorar el desempeño de los sistemas de trabajo e incrementar el bienestar humano, se observa que para los gerentes el bienestar está relacionado más con los clientes que con la propia organización (IEA, 2000). Después de esta pregunta se les leyó una definición rápida de ergonomía a los empresarios, seguida de la pregunta sobre si la ergonomía ayuda a mejorar a la empresa. Todos los empresarios respondieron afirmativamente, por lo que se planteó una segunda pregunta acerca del tema: ¿de qué manera la ergonomía ayuda a la empresa? El conteo de frecuencia de palabras resultante de las respuestas de los empresarios se presenta en el gráfico 3-1-24, en la cual se puede apreciar que se sigue asociando la importancia de la ergonomía principalmente con las características del producto.



Para terminar esta primera sección de preguntas generales sobre ergonomía, hubo tres preguntas en las que todos los empresarios respondieron exactamente lo mismo:

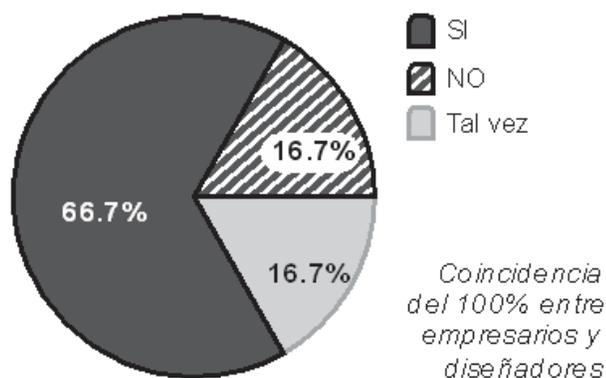
- *¿La empresa cuenta actualmente con alguna certificación (en calidad)? R: No.*
- *¿Tiene afiliación a alguna ARL? R: Si.*
- *¿Sus empleados están afiliados a algún sistema de salud? R: Si.*

Esto confirma que las empresas operan apenas cumpliendo los requisitos legales. No hay un esfuerzo claro por mejorar sus procedimientos, lo que se ve en que ninguna empresa cuenta con certificaciones de calidad de ningún tipo. La causa de esto puede estar en los múltiples problemas propios de las pymes, como las bajas capacidades gerenciales, la falta de presupuesto o la falta de conocimiento de estos temas por parte quienes toman las decisiones, entre otros.

### 3.1.3.1 Aplicación de ergonomía física y cognitiva

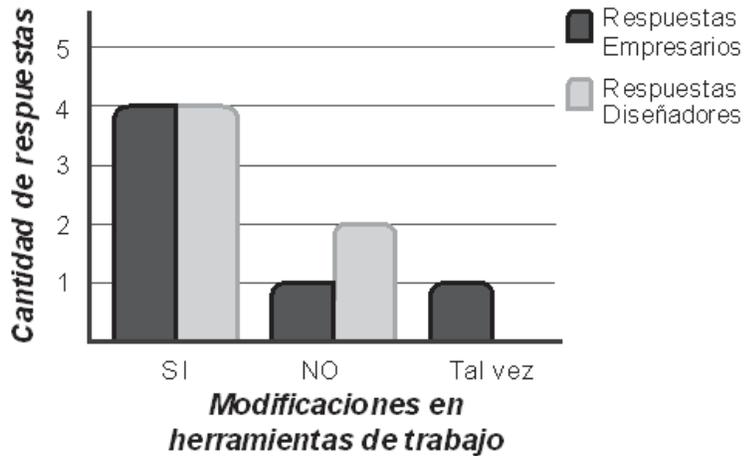
Para comenzar esta sección se les preguntó tanto a empresarios como a diseñadores si en la empresa se habían realizado modificaciones en herramientas y/o en puestos de trabajo en el último año (Gráfico 3-1-26 y 3-1-27). También se preguntó acerca de la participación de los diseñadores en estas modificaciones (Gráfico 3-1-28).

**Gráfico 3.1-26:** Intervenciones ergonómicas en puestos de trabajo [Entrevista empresarios y diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico 3.1-27:** Intervenciones ergonómicas en herramientas de trabajo [Entrevista empresarios y diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

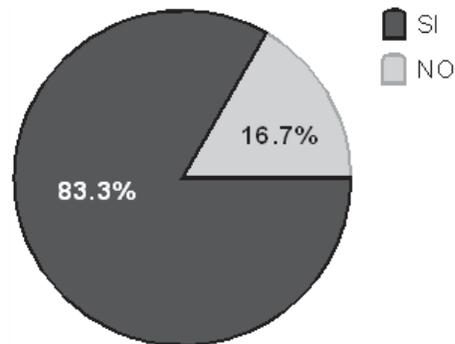
Estas preguntas tenían varios propósitos. El primero era tener una aproximación al grado de interés de ambas partes (empresarios y diseñadores) sobre las condiciones en las que trabajan los otros empleados de la empresa, especialmente aquellos de las áreas de producción. El segundo era determinar si los empresarios y los diseñadores coincidían en sus respuestas, lo que demostraría que la ergonomía si está siendo aplicada en sentido amplio y en sus tres dominios dentro de la organización. Y el tercero era conocer si los diseñadores participan en tales modificaciones, ya que esto demostraría que si hay aplicación de una parte de sus conocimientos sobre ergonomía.

Cuatro de los seis diseñadores encuestados afirmaron que en la empresa se han modificado puestos de trabajo en el último año, lo que demuestra que si existe preocupación en las empresas por la salud, el bienestar de los trabajadores y por la productividad. Solo uno de los diseñadores afirma que no se han hecho modificaciones de ese tipo, y otro diseñador no estaba seguro de la respuesta, lo que puede significar que en estos casos el departamento de diseño no está lo suficientemente enterado de lo que ocurre en los procesos más allá de su labor, que en la empresa no hay una preocupación constante por la mejora de las condiciones laborales, o que los puestos de trabajo no necesitan ninguna modificación.

De forma similar, cuatro de los seis diseñadores encuestados afirman que en su respectiva empresa sí se han modificado o desarrollado herramientas de trabajo en el último año, confirmando la preocupación por el bienestar de los trabajadores. Dos

diseñadores contestaron negativamente a esta pregunta, lo cual es coherente con los resultados de la pregunta anterior. Se ve en esta pregunta que las respuestas de los empresarios no coinciden en su totalidad con las de los diseñadores, sin embargo en general hay concordancia entre empresarios y diseñadores.

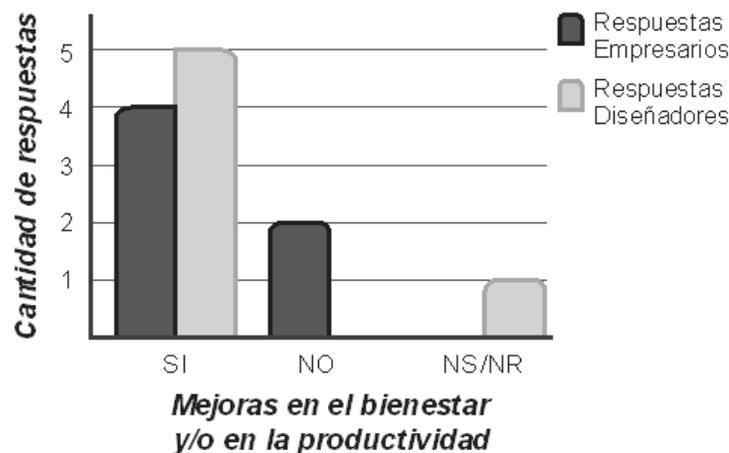
**Gráfico 3.1-28:** Participación de los diseñadores en intervenciones ergonómicas [Entrevista diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

Cinco de los seis diseñadores afirma haber participado en tales modificaciones, como puede verse en el gráfico 3-1-28, lo cual es coherente con las respuestas de las preguntas iniciales de esta misma sección, en las que la mayoría, mas no la totalidad de los diseñadores afirma que si se han realizado tales intervenciones en las empresas.

**Gráfico 3.1-29:** Mejoras gracias a las intervenciones ergonómicas [Entrevista empresarios y diseñadores]

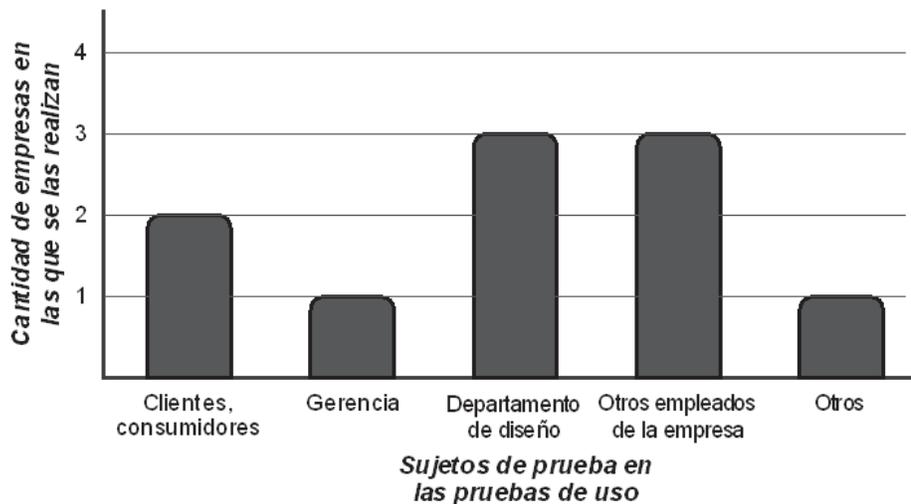


**Fuente:** Elaboración propia

Cinco de los seis diseñadores entrevistados afirmaron que las modificaciones en herramientas y/o puestos de trabajo si representan mejoras en el bienestar de los trabajadores. Solamente uno de ellos no estuvo seguro de su respuesta (gráfico 4-1-26). En cuanto a los empresarios, se notó un poco más de inseguridad con respecto al tema, sin embargo, los que han visto los beneficios de las intervenciones ergonómicas siguen siendo la mayoría de los entrevistados.

Al hablar de ergonomía física y cognitiva aplicada al producto, se les pregunto a empresarios y diseñadores si en algún momento del proceso de diseño y desarrollo de los productos se realizan pruebas de uso. Todos los participantes contestaron afirmativamente. Algunas preguntas adicionales sobre los detalles de las pruebas de uso se hicieron en la entrevista de los diseñadores.

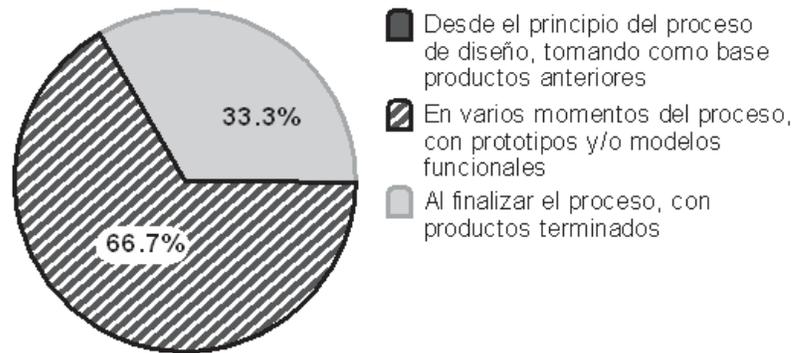
**Gráfico 3.1-30:** Personas analizadas en las pruebas de uso [*Entrevista diseñadores*]



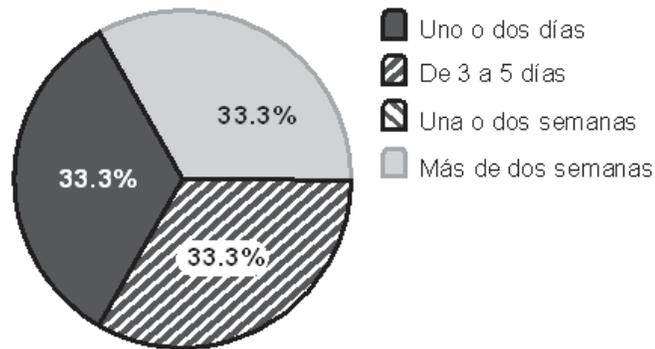
**Fuente:** *Elaboración propia*

De acuerdo a los diseñadores, las pruebas de uso se realizan en su mayoría con personas del departamento de diseño o con otros empleados de la empresa (Gráfico 3-1-30). Solamente en dos empresas se llevan a cabo directamente con clientes o consumidores de los productos. Una empresa en particular afirma haber hecho pruebas en laboratorios de ergonomía de la ciudad.

En cuatro de las seis empresas se realizan las pruebas de uso en varias fases del proyecto de diseño, mientras que en dos empresas se hacen solo hasta el final del proceso, con productos terminados (gráfico 3-1-31).

**Gráfico 3.1-31:** Momentos de realización de las pruebas de uso [Entrevista diseñadores]

**Fuente:** Elaboración propia

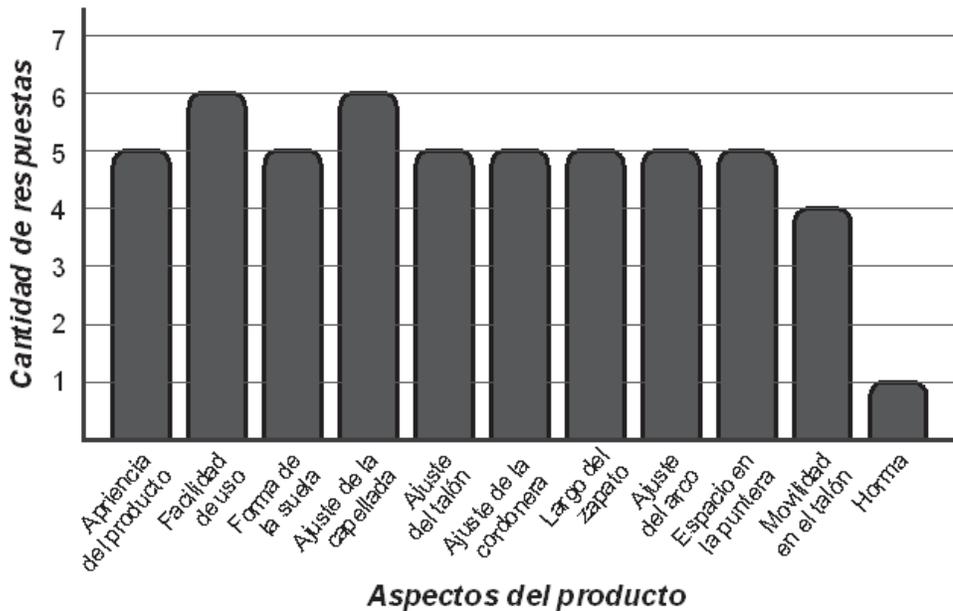
**Gráfico 3.1-32:** Duración de las pruebas de uso [Entrevista diseñadores]

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a la duración de las pruebas de uso, las respuestas fueron muy divididas (gráfico 3-1-32), por lo que se puede deducir que no hay un procedimiento claro en las empresas y en los departamentos de diseño sobre su ejecución. Esto pone un poco en duda la formación de los diseñadores con respecto a la ergonomía organizacional, aparentemente hay inseguridades en algunos aspectos de este tema, ya que las respuestas a estas preguntas deberían ser menos variadas, teniendo en cuenta que los mercados a los que estas empresas dirigen sus productos son muy similares.

En cuanto a los aspectos del producto evaluados en las pruebas de uso se encontró mayor uniformidad en las respuestas entre diseñadores, como puede verse en el gráfico 3-1-33, lo que demuestra que hay un buen nivel de conocimiento en cuanto a las características ergonómicas más relevantes de este tipo de producto.

**Gráfico 3.1-33:** Aspectos del producto evaluados en las pruebas de uso [Entrevista diseñadores]



**Fuente:** Elaboración propia

En este aspecto los diseñadores también tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos sobre usabilidad (Nielsen, 2012) aplicados a los productos de calzado, especialmente el aprendizaje y la eficiencia, por el modo en que se usan los zapatos por primera vez y cómo estos se adaptan al pie del usuario, y en la satisfacción, que es uno de los aspectos más importantes en este tipo de productos, ya que es muy común encontrar zapatos que estéticamente son muy atractivos para los usuarios, pero que al usarlos tienen graves problemas en cuanto a comodidad, por lo que pueden llegar a generar malestares físicos y hasta enfermedades por uso prolongado, especialmente en el calzado dirigido al público femenino.

A partir de esta información se puede afirmar que los diseñadores están aplicando sus conocimientos sobre ergonomía constantemente en los procesos de diseño y desarrollo de producto. Es evidente que se hace un énfasis especial en la aplicación de la ergonomía física, dado que una de las actividades más importantes encontradas en común en todas las empresas fue el desarrollo de modelos estéticos, funcionales, muestras y prototipos. Gracias a estos es posible realizar las pruebas de usabilidad, lo que demuestra que también se aplica la ergonomía cognitiva, que incluye el análisis de las interacciones, los mapas cognitivos de uso y la satisfacción de las personas. Sin embargo, al no estar muy claro el procedimiento de las pruebas de uso, se hace evidente

que la aplicación de la ergonomía cognitiva se realiza en un grado menor que la aplicación de la ergonomía física. Tal situación genera una realimentación importante para las escuelas de diseño.

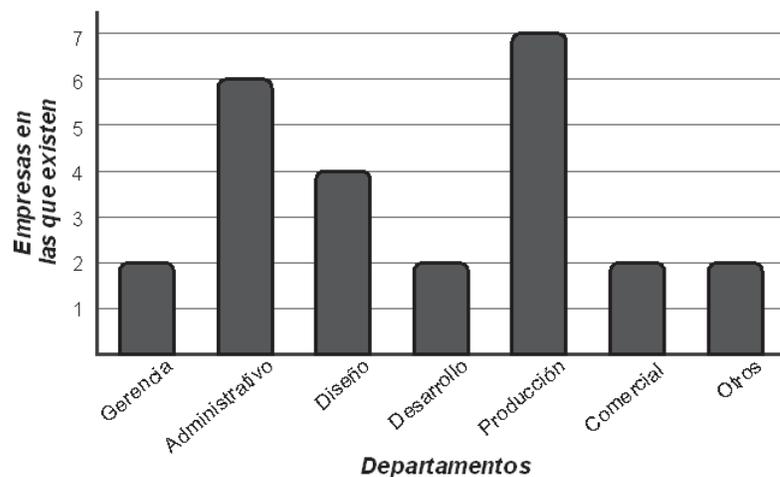
### 3.1.3.2 Aplicación de ergonomía organizacional

La ergonomía organizacional es de los tres dominios, el que más impacto genera y quizás el más difícil de aplicar. Es claro que la ergonomía por sí misma es muy potente, pero sólo se tienen en cuenta para esta investigación, los aspectos en los que puede intervenir el diseñador, desde la estructura organizacional de las pymes.

Acerca de este último apartado de las entrevistas, ya se han obtenido algunas conclusiones preliminares, evidenciando que en las empresas si existe una preocupación por el bienestar de los trabajadores y otros aspectos como la comunicación y la colaboración en las decisiones entre ellos. Esto se puede tomar como un primer buen indicio de la aplicación de la ergonomía organizacional. Esta última parte de las entrevistas entra más en detalle sobre algunos aspectos de dicha aplicación dentro de las empresas analizadas.

En primer lugar se quiso hacer una caracterización rápida de la conformación de las empresas, por lo que se les pidió a los empresarios que enumeraran los departamentos que componen su empresa (Gráfico 3-1-34).

**Gráfico 3.1-34:** Principales departamentos de las empresas. [Entrevista empresarios]



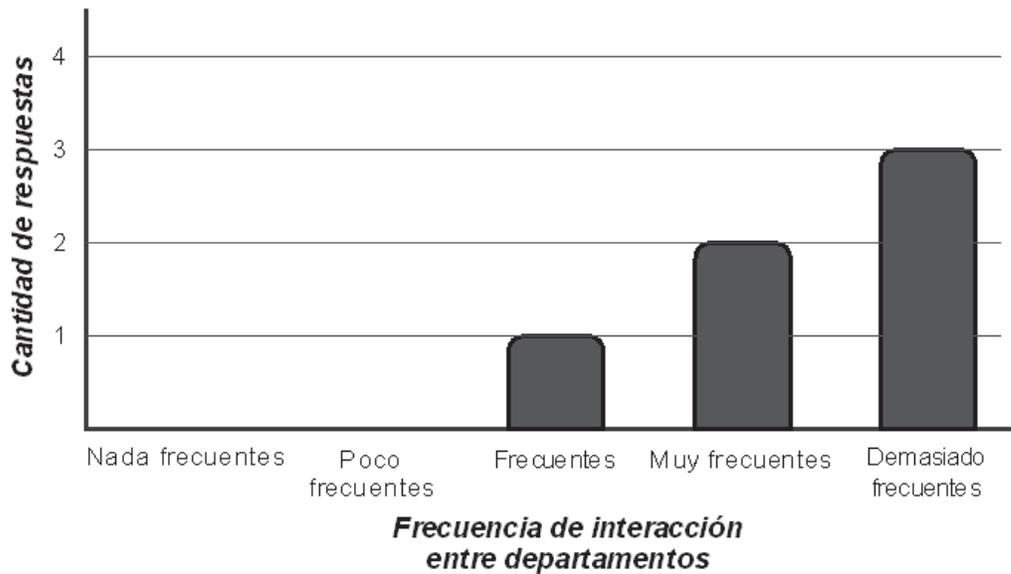
**Fuente:** Elaboración propia

Se encontró que en varias empresas el departamento administrativo es el mismo departamento de la gerencia, mientras que en otras si se encuentran diferenciados. Además, solamente cuatro empresas tienen departamento de diseño, lo que lleva a intuir que en las otras tres este departamento está incluido dentro del de producción. Sin embargo, algunas empresas no solo tienen departamento de diseño, sino que también tienen uno de desarrollo, lo que indica que estas tienen un grado de implementación del diseño más alto que las demás. El único departamento que tienen todas las empresas en común, aparte de la gerencia, es el de producción.

Cabe anotar que de las empresas analizadas, aquellas que tenían una cantidad de departamentos mayor, y en donde estos se encontraban mejor estructurados, son las que se clasifican como empresas medianas. En las empresas pequeñas, como podría esperarse, los departamentos se encuentran menos formalizados.

Acerca de las interacciones de los diseñadores con los demás departamentos de la empresa se puede concluir que hay un buen nivel de interacción entre estos como se puede ver en el gráfico 3-1-35. Algo que se debe resaltar es que ninguno respondió poco o nada frecuentes.

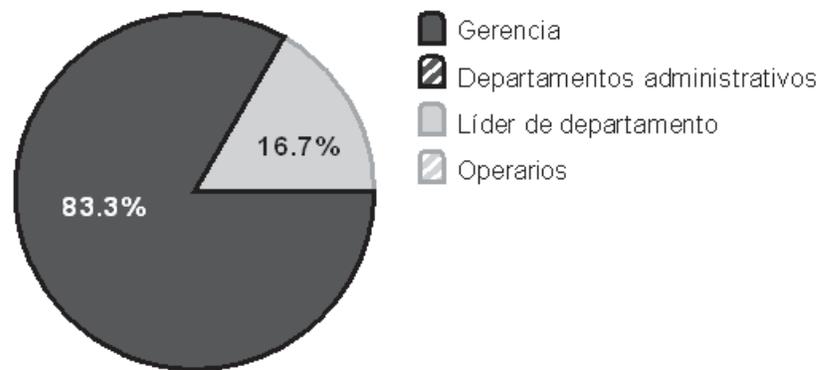
**Gráfico 3.1-35:** Frecuencia de interacciones entre el departamento de diseño y otros departamentos [*Entrevista diseñadores*]



**Fuente:** Elaboración propia

Esto podría tomarse como un indicador positivo de la actividad del diseñador y del proceso mismo de diseño, puesto que es necesario que haya una interacción permanente entre el departamento de diseño con los demás departamentos con el fin de verificar los diferentes aspectos del producto en las diferentes etapas de su desarrollo, mejorándolo constantemente. Este indicador, permite establecer una relación entre la formación de los diseñadores relacionada con dos campos de diferentes áreas de conocimiento: la gestión de diseño y la ergonomía organizacional al interior de las escuelas de diseño.

**Gráfico 3.1-36:** Personas encargadas de la toma de decisiones [*Entrevista empresarios*]



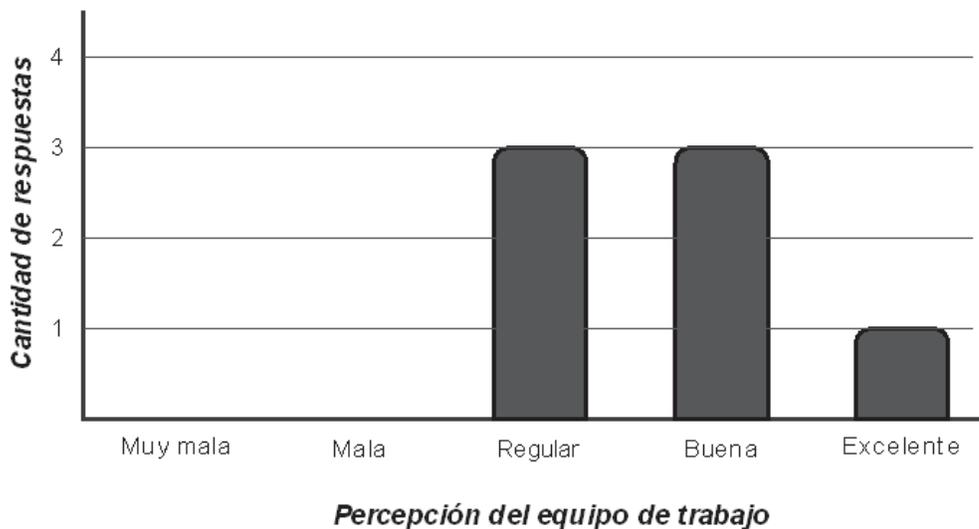
**Fuente:** *Elaboración propia*

Al preguntar acerca de la toma de decisiones dentro de la empresa (Gráfico 3-1-36) cuando se presentan inconvenientes o situaciones imprevistas, casi todos los empresarios coincidieron en afirmar que son ellos mismos quienes tiene que resolverlas. Solo uno afirmó que esto lo hace el líder del departamento correspondiente.

Este tipo de centralización (Hendrick, 1991) es muy común en las pymes, debido a la cantidad reducida de empleados y a la débil estructuración de los departamentos (y de la empresa como tal). Es decir, dentro de las pymes hay pocos mecanismos de integración horizontal y vertical. En este aspecto los gerentes de las pymes tienen una ventaja, y es su cercanía y conocimiento detallado de los procesos. Sin embargo, una situación ideal sería aquella en la que existieran líderes de departamento capaces de tomar decisiones importantes y resolver problemas, incluso que los operarios mismos pudiesen resolver algunas situaciones, de modo que el empresario tuviera más tiempo para dedicarse a encontrar maneras de mejorar los diferentes aspectos de gestión de la empresa.

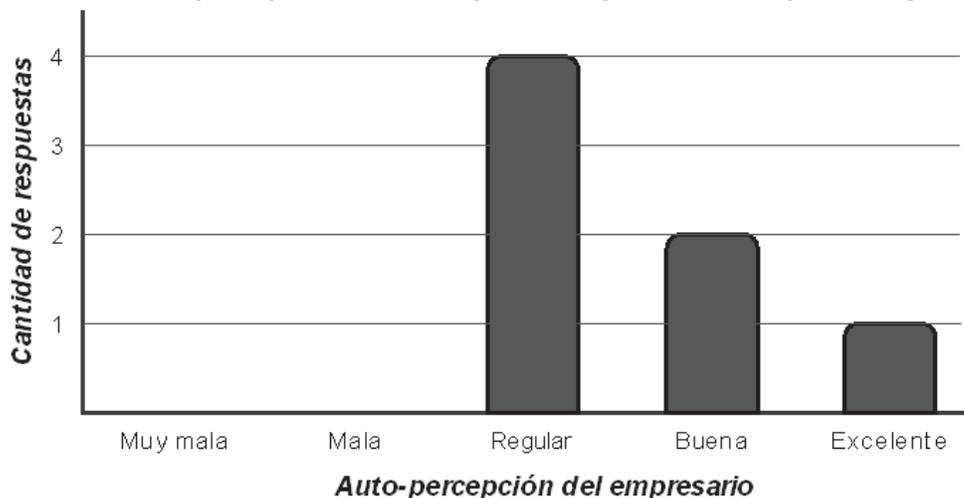
En las últimas preguntas de la entrevista, los empresarios tuvieron que calificar a su equipo de trabajo (Gráfico 3-1-37). Como se ve en el gráfico, la percepción no es mala (no tiene muy bajas puntuaciones) pero podría mejorar. Es posible que esa sensación de los empresarios sea el resultado de las dificultades mismas que puede tener constantemente en la organización.

**Gráfico 3.1-37:** Percepción del equipo de trabajo [*Entrevista empresarios*]



**Fuente:** *Elaboración propia*

**Gráfico 3.1-38:** Auto-percepción de los empresarios [*Entrevista empresarios*]



**Fuente:** *Elaboración propia*

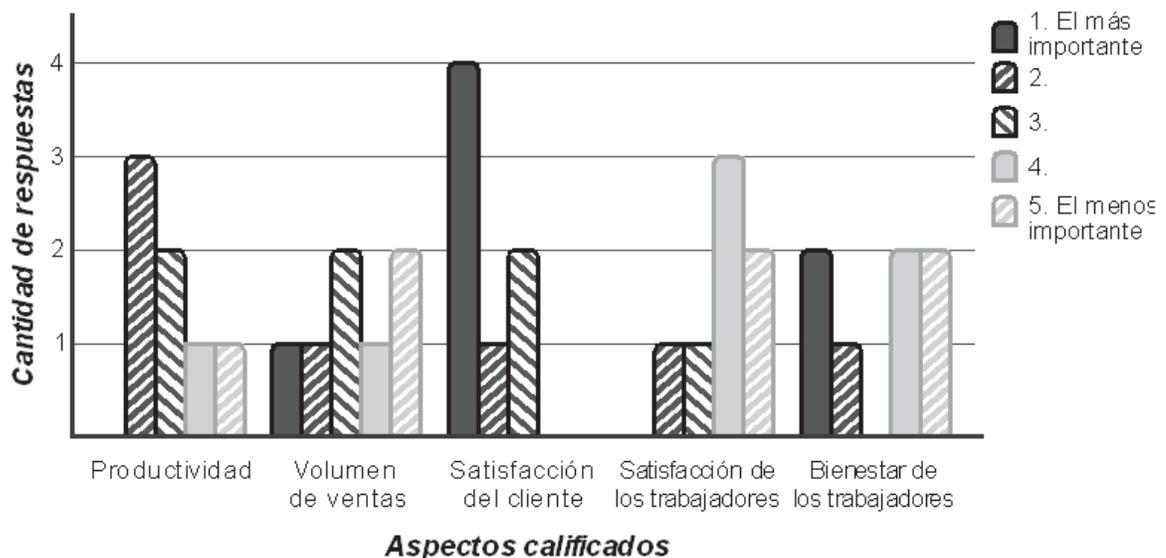
Del mismo modo, se le pidió que estimara la percepción que tienen sus empleados acerca de su labor como director de la empresa calificándose de 1 a 5. Como se puede

observar en el gráfico 3-1-38, la mayoría de los empresarios consideran que sus empleados no les otorgarían las mejores calificaciones.

Cuando se les pregunto las posibles razones, argumentaron que a los empleados podría no gustarles el nivel de control y de exigencia que ellos como empresarios tienen que aplicar para que la organización funcione correctamente. Aquellos empresarios que se otorgaron buenas calificaciones, afirmaron que esto se debe al correcto cumplimiento de sus deberes desde la gerencia como el cumplimiento en los pagos y la preocupación por el bienestar de los trabajadores en general.

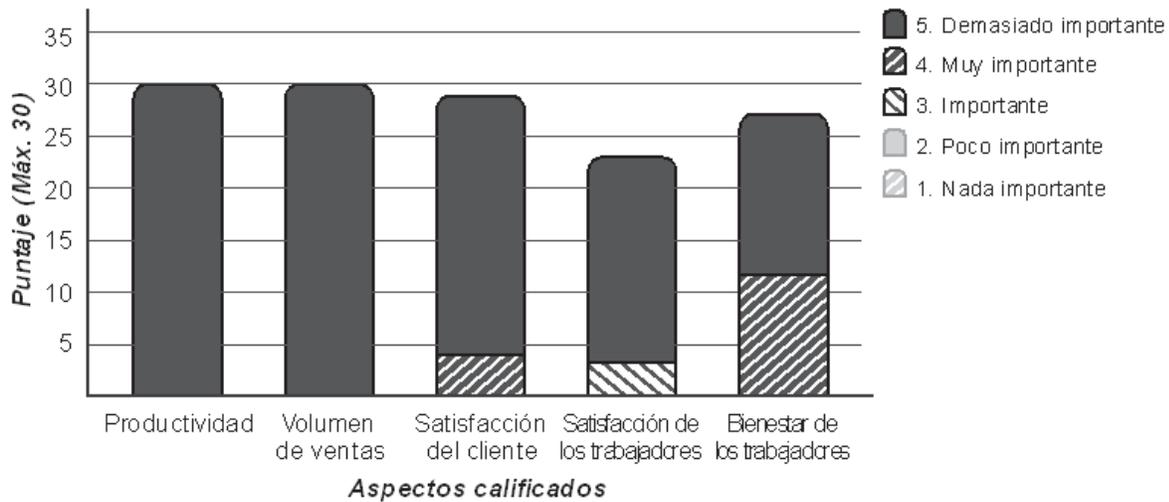
Por último, para evaluar la importancia de los diferentes aspectos de las organizaciones según la gerencia de las empresas, se les pidió a los empresarios que clasificaran cinco aspectos del más al menos importante. De acuerdo a las respuestas se evidencia que los aspectos más importantes son aquellos relacionados con la satisfacción del cliente, la productividad y el volumen de ventas, mientras que aquellos concernientes al bienestar y a los grados de satisfacción de los trabajadores ocupan los últimos lugares en la clasificación general<sup>10</sup> (Gráfico 3-1-39).

**Gráfico 3.1-39:** Prioridades en la organización [Entrevista empresarios]



**Fuente:** Elaboración propia

<sup>10</sup> Cabe anotar que este ejercicio representó un alto grado de dificultad para los empresarios, puesto que como ellos lo afirmaban, todos los aspectos mencionados son importantes para la organización

**Gráfico 3.1-40:** Prioridades en la organización [Entrevista diseñadores]

**Fuente:** Elaboración propia

Se le hizo una pregunta similar a los diseñadores, pidiéndoles que calificaran de 1 a 5 la importancia de los mismos aspectos. Como se puede ver en el gráfico 3-1-40, los aspectos más importantes para la empresa según los diseñadores son la productividad, el volumen de ventas y la satisfacción del cliente, dejando en últimos lugares el crecimiento personal y el grado de satisfacción de los trabajadores.

Esto demuestra que hay coherencia entre lo que dicen los empresarios y lo que perciben los diseñadores como empleados de la organización. A partir de esto se puede suponer que no hay en las empresas conocimiento suficiente acerca de la ergonomía organizacional (y de la disciplina en general). Si los empresarios consideraran el bienestar de los trabajadores como una de sus prioridades principales e invirtieran más esfuerzos en la mejora de las condiciones laborales, la productividad de la empresa aumentaría, aumentando también el volumen de ventas y la satisfacción del cliente, superando así varias de las dificultades propias de las pymes (Krause & Schutte, 2015). En esto es importante que los diseñadores muestren sus conocimientos y capacidades sobre estos aspectos, procurando mejorar las interacciones entre los diferentes subsistemas de la organización, de modo que los empresarios se interesen en el tema y tomen las decisiones necesarias para empezar a aplicar más ampliamente la ergonomía.

### 3.2 Análisis de compatibilidad entre empresarios y diseñadores

Uno de los propósitos al realizar entrevistas similares para dos personas diferentes dentro de una misma organización era el de validar las respuestas de ambas partes, y ver si los resultados eran coherentes, obteniendo así una mayor veracidad en los resultados. Del mismo modo, al analizar la coherencia entre los resultados también se podría determinar qué tan cercana es la relación entre la gerencia y los encargados de los respectivos departamentos de diseño, lo que permitiría establecer qué tan compenetrado se encuentra dicho departamento con los otros al interior de la organización<sup>11</sup>.

Por tal razón, fue necesario hacer un análisis de compatibilidad de las respuestas de empresarios y diseñadores, el cual se centra principalmente en cuatro aspectos:

1. **Conocimiento de la empresa, productos y procesos.** Si la actividad del diseñador tiene la importancia necesaria en los diferentes procesos de la organización, este deberá conocerlos a profundidad, lo que debe ser demostrado si sus respuestas coinciden con las del empresario.
2. **Actitud hacia el diseño y la innovación.** Aunque es posible que el empresario conteste afirmativamente a las preguntas sobre la importancia del diseño y la innovación en la empresa, la respuesta del diseñador puede ofrecer otra visión sobre el asunto desde la perspectiva del empleado, ya que este vive más de cerca los procesos y los resultados de la gestión.
3. **Percepción de la importancia de la ergonomía.** Al igual que en el punto anterior, es posible que por compromiso el empresario responda afirmativamente estas preguntas, por lo que la perspectiva del diseñador puede aclarar si lo que dice es verdad o no. Además, en el apartado de ergonomía física y cognitiva hay preguntas sobre actividades muy específicas, como la realización de pruebas de uso o las modificaciones de puestos de trabajo, entre otras, con las que se puede

---

<sup>11</sup> Se debe tener en cuenta que solo se pudo hacer el análisis de compatibilidad entre empresarios y diseñadores a cinco de las empresas analizadas por las razones mencionadas en el numeral 2.3.3 del apartado alcances y limitantes.

confirmar el grado de integración tanto de la gerencia y el diseñador entre sí, como con los procesos productivos.

4. **Ergonomía organizacional:** Un proceso de diseño correctamente desarrollado implica que el diseñador interactúe con los demás departamentos a lo largo de varias etapas del proceso de diseño. Tanto la gerencia como el departamento de diseño deberían ser conscientes de esto, por lo que las respuestas a las preguntas comunes en los apartados de ergonomía organizacional deberían coincidir.

Dependiendo de la importancia de las preguntas y de la probabilidad de obtener respuestas similares de ambas partes, se asignaron diferentes puntuaciones para cada una (Tabla 2-2-4), midiendo la compatibilidad de las respuestas de los diseñadores con las de los empresarios. Con esto se pretendía determinar si las empresas con mayores puntajes son las que tienen mayor competitividad en el mercado, y si esto está relacionado con el grado de integración que tenga el diseñador en los diferentes procesos de la empresa. En la tabla 3-2-1 aparece el análisis de compatibilidad de todas las preguntas comunes para las cinco empresas analizadas.

En la primera columna aparece el tema de la pregunta analizada. Las columnas siguientes corresponden a los puntajes de cada empresa. La columna de cada empresa se divide en dos sub-columnas: Aciertos y Valor. En la columna aciertos se asignó un valor de 0 a 1 dependiendo del ajuste de las respuestas entre empresario y diseñador, siendo 1 el valor máximo. En la columna valor se encuentra el porcentaje asignado a cada pregunta, el cual depende de la posibilidad de coincidencia entre las respuestas de las dos partes: a mayor probabilidad de coincidir, menor es el porcentaje asignado a la pregunta.

En el análisis general se observa un porcentaje de compatibilidad relativamente alto, superior al 60% en las cinco empresas analizadas. Esto se puede apreciar en la última fila de la tabla 3-2-1, en la columna valor de cada una de las empresas.

Sin embargo, como se evidencia en la tabla, una mayor cantidad de aciertos no implica que el porcentaje de compatibilidad de las entrevistas sea mayor. Esto se debe a la asignación del valor de los aciertos en las preguntas, ya que en algunas las respuestas eran más predecibles y la probabilidad de coincidir era mayor.

**Tabla 3.2-1:** Puntajes de compatibilidad por tema y por empresa

		Empresa 1		Empresa 2		Empresa 3		Empresa 4		Empresa 5	
Preguntas		Aciertos	Valor	Aciertos	Valor	Aciertos	Valor	Aciertos	Valor	Aciertos	Valor
Conocimiento de la empresa	Principales líneas de producto	0,00	0,00	0,67	6,67	0,33	3,33	0,67	6,67	1,00	10,00
	Cantidad de nuevas líneas de producto desarrolladas anualmente	1,00	10,00	1,00	10,00	0,33	3,33	0,75	7,50	1,00	10,00
	Tecnologías de producción usadas en la empresa	0,40	2,00	1,00	5,00	0,80	4,00	1,00	5,00	1,00	5,00
Importancia del diseño	Importancia del diseño en la mejora de la empresa	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00
	Actitud hacia la innovación	1,00	5,00	0,50	2,50	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00
	Estrategias de incorporación de nuevos productos	0,88	8,75	0,80	8,00	0,50	5,00	0,75	7,50	0,75	7,50
Importancia de la ergonomía	Importancia de la ergonomía en la empresa	1,00	5,00	0,50	2,50	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00
	Intervenciones de ergonomía en herramientas de trabajo	0,00	0,00	1,00	7,00	1,00	7,00	0,50	3,50	0,50	3,50
	Intervenciones de ergonomía en puestos de trabajo	0,00	0,00	1,00	7,00	1,00	7,00	1,00	7,00	0,50	3,50
	Participación de los diseñadores en las intervenciones en ergonomía	1,00	10,00	1,00	10,00	1,00	10,00	1,00	10,00	1,00	10,00
	Realización de pruebas de uso	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	5,00
	Aspectos evaluados en las pruebas de uso	0,85	5,92	0,55	3,82	0,83	5,83	0,85	5,92	0,79	5,50
Ergonomía organizacional	Interacciones del departamento de diseño con otros departamentos	0,75	3,75	0,20	1,00	0,60	3,00	0,25	1,25	0,20	1,00
	Importancia del bienestar y la satisfacción de los trabajadores	0,80	7,20	0,70	6,30	1,00	9,00	1,00	9,00	1,00	9,00
<b>Total</b>		<b>9,67</b>	<b>67,62</b>	<b>10,91</b>	<b>79,78</b>	<b>11,40</b>	<b>77,50</b>	<b>11,76</b>	<b>83,34</b>	<b>11,74</b>	<b>85,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

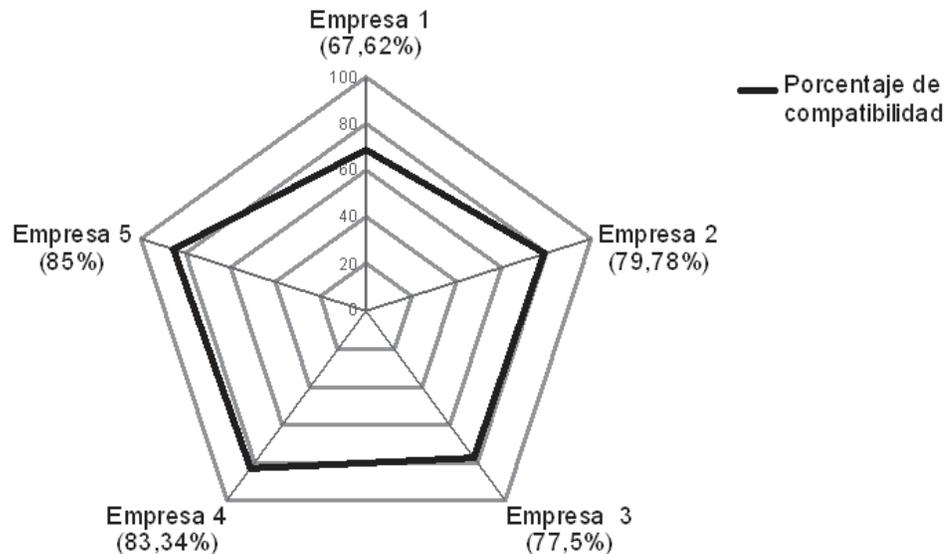
A continuación, en los gráficos 3-2-1 y 3-2-2 se presentan los porcentajes generales y los porcentajes de las principales categorías en las que se analizó la compatibilidad de respuestas entre empresarios y diseñadores.

Como se puede ver en las gráficas, la compatibilidad general entre las respuestas es relativamente alta, siendo esto un buen indicador de las relaciones del diseño con la gerencia y de su compenetración en la empresa en general. Sin embargo, al observar el análisis por temas, se puede notar que varias empresas tienen compatibilidades que apenas superan el 50% en algunos temas.

Los temas en los que se ven los menores grados de compatibilidad de respuestas son “Conocimiento de la empresa” y “Ergonomía organizacional”, seguido por “Importancia de la ergonomía”. El tema en el que se ve más compatibilidad es en “Actitud hacia el

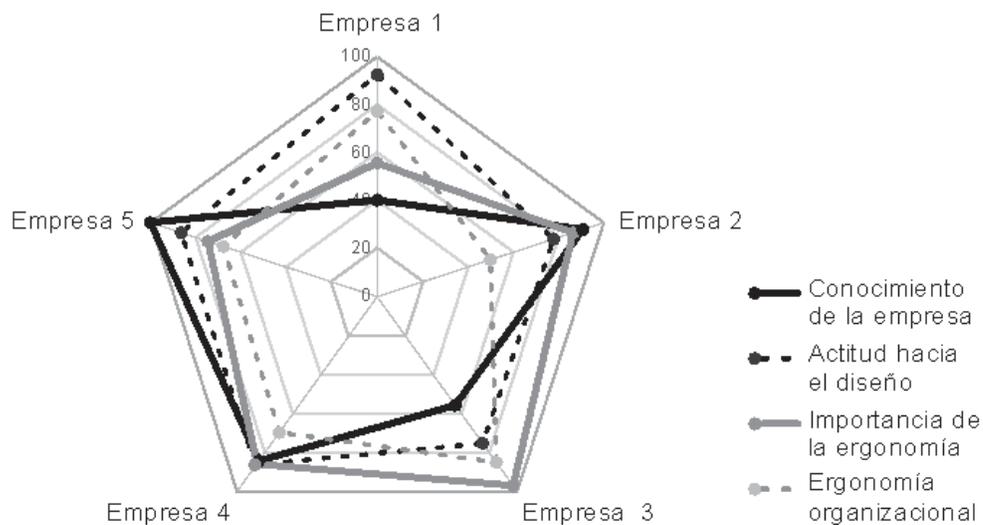
diseño". En la tabla 3-2-2 se presentan los porcentajes promedio de cada tema analizado en cada una de las empresas.

**Gráfico 3.2-1:** Análisis general de compatibilidad



*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico 3.2-2:** Análisis de compatibilidad por temas



*Fuente: Elaboración propia*

Con respecto a la compatibilidad de respuestas en el tema conocimiento de la empresa, cuyo porcentaje es uno de los más bajos, se podría afirmar que esto puede ser consecuencia de múltiples deficiencias en la comunicación del departamento de diseño con la gerencia y en la compenetración de este último en la empresa. Sin embargo, si se

observa con atención el gráfico 3-2-2 y la tabla 3-2-2, se puede ver que tres de las cinco empresas tienen puntuaciones altas en este tema. Solo dos de estas tienen porcentajes inferiores al 60%, pero afectan en gran medida al porcentaje general por el reducido tamaño de la muestra.

**Tabla 3.2-2:** Porcentajes de compatibilidad por tema y por empresa

	<b>Conocimiento de la empresa</b>	<b>Actitud hacia el diseño</b>	<b>Importancia de la ergonomía</b>	<b>Ergonomía organizacional</b>	<b>Porcentaje total por empresa</b>
<i>Empresa 1</i>	40,0	93,8	56,9	78,0	<b>67,2</b>
<i>Empresa 2</i>	90,0	77,5	85,9	50,0	<b>75,9</b>
<i>Empresa 3</i>	56,7	75,0	96,7	84,0	<b>78,1</b>
<i>Empresa 4</i>	85,0	87,5	86,9	70,0	<b>82,4</b>
<i>Empresa 5</i>	100,0	87,5	75,7	68,0	<b>82,8</b>
<b>Porcentaje total por tema</b>	<b>74,3</b>	<b>84,3</b>	<b>80,4</b>	<b>70,0</b>	<b>77,3</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Por otra parte, en el tema de ergonomía organizacional los porcentajes son similares, lo que quiere decir que el porcentaje promedio del tema si obedece a diferentes percepciones de sus aspectos principales por parte del empresario y del diseñador.

En apartados anteriores se mencionó que el conocimiento y la aplicación de la ergonomía en las empresas de calzado en general se orientan preferentemente al desarrollo de los productos. Esto es bastante oportuno en esta industria, puesto que este tipo de productos tienen altos requerimientos ergonómicos. No obstante, el hecho de que esta sea la principal y casi única aplicación de la ergonomía que reconozcan los empresarios puede indicar deficiencias en la comunicación de estos temas con los diseñadores, quienes deberían estar difundiendo en las empresas, o simplemente una falta de interés por los mismos, de parte tanto de los empresarios como de los diseñadores. Estas implicaciones se analizan con mayor profundidad en los apartados posteriores de este documento.

Tal y como se mencionó anteriormente, estos resultados indican una buena implementación del diseño en las empresas en general, y es de resaltar que los

resultados más altos se presentan en los aspectos correspondientes a los temas principales de esta investigación: Importancia del diseño y de la Ergonomía. Sin embargo, esto solo demuestra que, en general, hay coherencia entre las respuestas de empresarios y diseñadores con respecto a los temas analizados.

## Síntesis

En las entrevistas hechas a empresarios y diseñadores en el trabajo de campo se encontraron situaciones determinantes para la implementación del diseño en las pymes analizadas. Algunas de las situaciones más importantes encontradas fueron:

- Los empresarios asocian el diseño principalmente a aspectos directamente relacionados con el desarrollo de producto y con su desempeño en el mercado.
- Hay una preocupación evidente de parte de los empresarios por incluir el diseño en sus empresas, ya que en la mayoría el departamento de diseño se inició poco tiempo después del inicio de operaciones de la organización. Sin embargo, debido a dificultades propias de las pymes, en general no hay inversiones presupuestales en los departamentos de diseño.
- La copia y la copia adaptada son estrategias comunes de incorporación de nuevos productos, junto con el diseño y desarrollo propios, y el diseño aportado por el cliente.
- La gerencia tiene una alta participación en las actividades de diseño, independientemente de si tienen o no formación en dicho campo.
- Las actividades más frecuentes desarrolladas por los diseñadores son: Diseño y desarrollo de producto, bocetación a mano alzada, desarrollo de muestras, y diseño y planeación de procesos productivos. Las menos frecuentes son diseño de herramientas y puestos de trabajo, conceptualización de producto e investigación de mercados.
- Los procesos de sourcing, briefing y evaluación son poco estructurados, y afectan el desempeño de las actividades del diseñador debido a la informalidad de los departamentos de diseño.

En cuanto a la ergonomía, se encontró que en las empresas esta se asocia principalmente al diseño de los productos. Algunas evidencias importantes que soportan esto son:

- Los diseñadores aplican sus conocimientos de ergonomía física constantemente en el diseño de productos, y ocasionalmente en el diseño y mejora de puestos o herramientas de trabajo.
- Cada empresa tiene sus propios métodos para ejecutar pruebas de uso de sus productos, los cuales divergen de una a otra a pesar de que sus productos son similares y se dirigen a mercados semejantes. En estos procesos hay una aplicación menor de ergonomía cognitiva.
- Hace falta conocimiento sobre ergonomía organizacional en las empresas, evidente en las prioridades que le dan las gerencias a aspectos como la satisfacción del cliente o la productividad sobre otros como la salud y el bienestar de sus trabajadores.

Finalmente se hizo un análisis de compatibilidad para determinar si existía convergencia entre las respuestas de los diseñadores y los empresarios. Se encontró un porcentaje de compatibilidad general superior al 67%, llegando incluso hasta el 85% en una empresa. Esto indica un buen grado de compenetración de los diseñadores en los procesos de las empresas. El tema con mayor porcentaje de compatibilidad en general fue la actitud de las empresas hacia el diseño, y el tema con menor porcentaje fue ergonomía organizacional.

### **3.3 Entrevistas a expertos**

Una vez concluido el trabajo de campo fue posible hacer los primeros análisis y sacar algunas conclusiones preliminares con respecto al desempeño de las actividades de los diseñadores industriales y a la aplicación de la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.

Sin embargo, se encontraron varias situaciones particulares cuya comprensión se encontraba por fuera de los límites de las entrevistas y su consecuente análisis. Por tal razón, la siguiente parte de la investigación requería hacer un análisis de dichas

situaciones con la ayuda de profesionales que contaran con experiencia en los temas principales de este trabajo investigativo.

Para esto, se programaron entrevistas no estructuradas con dos profesores de la escuela de diseño industrial de la UNAL que han trabajado y mantienen proyectos activos con múltiples pymes donde hay involucrados diseñadores y que también han establecido relaciones importantes con los empresarios del sector calzado del Barrio Restrepo. A continuación se presentan los perfiles de los dos profesores entrevistados<sup>12</sup>.

**Profesor Alfonso Bohórquez Torres:** Profesor asociado, tiempo completo, Escuela de Diseño Industrial. Investigador en el Grupo de Trabajo en Nuevas Tecnologías de Diseño y Manufactura-Automatización. Líder en el Observatorio de Diseño I Cuero-Calzado-Marroquinería hace diez años. Campos de interés: fortalecimiento y caracterización del desempeño del Diseño Industrial en el desarrollo económico y social mediante su participación en el sector manufacturero. Estrategias diferenciadas y Procesos de Diseño centrados en usuarios/clientes, aplicados a Cuero-Calzado-Marroquinería. Prototipado Rápido de componentes de alta flexibilidad. Pensamiento en Diseño, Innovación, Transferencia, Empresarialidad y Competitividad.

**Profesor Juan Pablo Cortés Castro:** Profesor asistente, tiempo completo, diseño industrial. Vicepresidente de la Mesa Sectorial Cuero Calzado y Marroquinería. Diseñador Industrial - Universidad Nacional, 1987. Licenciado en Educación Física - Universidad Pedagógica de Colombia, 1990. Maestría en Administración - Universidad Nacional, 2002. Especialista en Edumática - Universidad Autónoma de Colombia, 2005.

En la tabla 3-3-1 se mencionan los temas de las entrevistas, y las ideas principales de los entrevistados respecto a cada una.

---

<sup>12</sup> Perfiles tomados de la página web de la escuela de diseño industrial de la Universidad Nacional de Colombia: <http://www.facartes.unal.edu.co/fa/docentes/index.php>

**Tabla 3.3-1:** Temas principales de las entrevistas a expertos

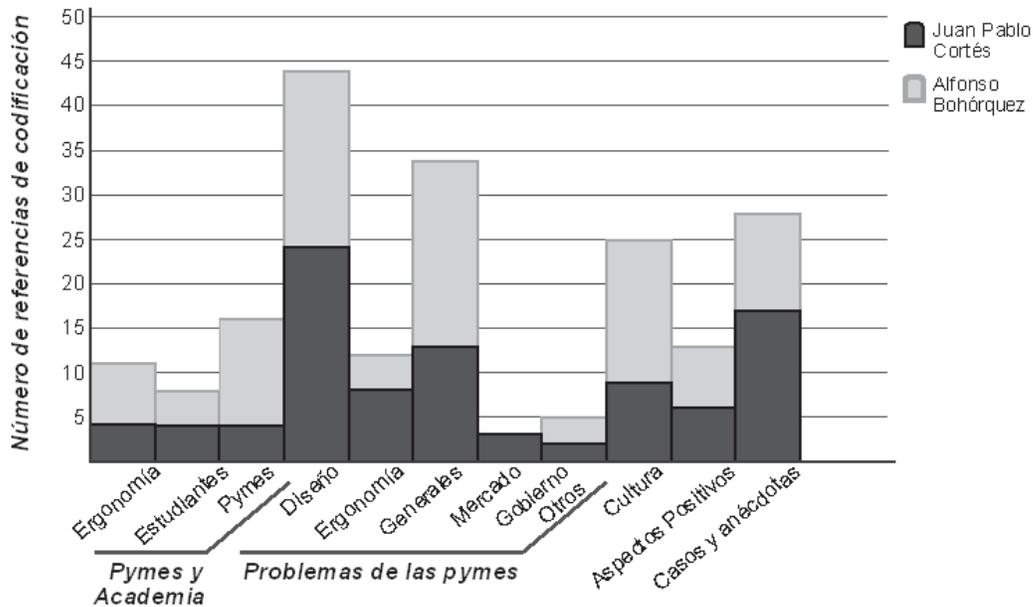
Tema	Ideas principales de los entrevistados
Importancia del diseño en las pymes del sector calzado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño en las empresas es un elemento estratégico y diferenciador, pero los empresarios aún no han entendido bien su verdadero potencial.</li> <li>• Las pymes del Restrepo son altamente influenciadas por las empresas comercializadoras de calzado, pero por la naturaleza de su actividad, estas últimas dificultan la implementación del diseño, promoviendo la repetición y copia de productos de grandes marcas, tanto nacionales como internacionales.</li> <li>• La falta de actividades de investigación y desarrollo impiden que las empresas avancen, quedándose rezagadas frente a sus múltiples competidores.</li> </ul>
Dinámicas entre los empresarios del barrio Restrepo y la escuela de diseño industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pese a la significativa evolución de los observatorios de diseño, se ve poca evolución en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.</li> <li>• En algunas empresas se logran cambios significativos, pasando de no conocer el diseño en absoluto, a tener un departamento bien constituido. Otras llevan algo de tiempo en el proceso, y siguen absorbiendo elementos que las hacen crecer.</li> <li>• La mayoría de pequeños empresarios esperan que la labor de los diseñadores representen grandes márgenes de utilidad en muy corto tiempo, y como el tiempo de duración del trabajo con los estudiantes del observatorio es muy corto, algunos empresarios quedan insatisfechos con el mismo.</li> <li>• Los empresarios sienten que las escuelas de diseño no entienden sus necesidades, pues en ocasiones ellos necesitan más a un diseñador con perfil de desarrollador, y no uno con un perfil conceptualizador.</li> </ul>
Actividades de los diseñadores industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de actividades de conceptualización, investigación e innovación puede ser insuficiente debido a la falta de voluntad y/o de conocimiento de los empresarios sobre lo que realmente les aportarían estas actividades (en general, aunque existe excepciones).</li> <li>• Se presenta una falta de conocimiento y de investigación sobre los consumidores finales. Esto se debe a que la información que ellos tienen sobre los consumidores es filtrada de acuerdo a los intereses de la gerencia o de un departamento comercial.</li> </ul>
Dificultades en la implementación del diseño en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace falta una verdadera cultura de diseño que supere el empleo de la copia que es muy común en pymes. Esto está estrechamente relacionado con los inadecuados manejos de presupuestos y con la falta de formación de los empresarios en temas de administración y en diseño.</li> <li>• En muchos casos, los gerentes, por tener una experiencia de muchos años en el sector, consideran que pueden desempeñar ellos mismos las actividades de diseño, y que no necesitan contratar un diseñador.</li> </ul>

Tema	Ideas principales de los entrevistados
Aplicación de la ergonomía en las pymes analizadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltan herramientas para hacer una aplicación adecuada de ergonomía en el diseño de calzado, pero, lamentablemente estas herramientas (como estudios podométricos) requieren una gran inversión económica que aparentemente nadie está dispuesto a hacer.</li> <li>• Sería posible la aplicación de la ergonomía en muchos aspectos de los procesos productivos, sin embargo, esto no es del interés de los empresarios. Hace falta que los empresarios tengan conocimiento sobre estos temas, para que vean su importancia y decidan empezar a implementarlos.</li> <li>• La ergonomía no se trabaja desde el observatorio de cuero, calzado y marroquinería debido tanto a su complejidad, como al corto tiempo con el que se cuenta para hacer los ejercicios con las empresas.</li> </ul>
Estrategias para mejorar la situación actual de aplicación del diseño y ergonomía en las pymes del barrio Restrepo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación en temas de interés tanto para las escuelas de diseño como para los empresarios.</li> <li>• Deben generarse acercamientos desde múltiples frentes (universidades, gobiernos) no con el propósito de generar estadísticas, sino con el propósito de llegar a las personas, que entiendan la razón de ser de las empresas y por qué es necesario que el diseño sea líder, para lograr la transformación necesaria hacia una verdadera cultura del diseño.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

Como era de esperarse, a pesar de que las entrevistas estaban encaminadas hacia los temas ya mencionados, la experiencia de los entrevistados hacía que surgieran temas diferentes, pero igualmente valiosos para la investigación.

**Gráfico 3.3-1:** Temas principales de las entrevistas a expertos



**Fuente:** Elaboración propia

Una vez se transcribieron las entrevistas, por medio del software NVivo fue posible codificar lo dicho por los profesores. Así fue posible hacer una matriz de codificación que permitió determinar cuáles fueron los temas a los que más se hizo referencia durante las entrevistas. La matriz se presenta en el gráfico 3-3-1.

### **3.3.1 Temas emergentes inesperados**

Durante el desarrollo de las entrevistas a los expertos, varios de los temas ya mencionados surgieron de manera inesperada, es decir, en el diseño de los instrumentos no se creyó que dichos temas fueran a tener tanto énfasis por parte de los entrevistados. A continuación se amplían un poco estos temas.

#### **1. Sobre la cultura de diseño**

Un aspecto importante que se encontró en el trabajo de campo fue que la copia y la copia adaptada, si bien no son los más populares, son algunos de los métodos de incorporación de nuevos productos más comunes en las pymes analizadas. Según los entrevistados, esto se debe a que los empresarios consideran que no es necesario desarrollar un proceso de diseño, puesto que este ya se encuentra presente en productos desarrollados por otras empresas (especialmente europeas), y al copiar estos productos el éxito en el mercado según ellos, está garantizado.

Un factor agravante de esta situación es la influencia de las empresas comercializadoras que son las que compran la producción y les ponen marca a los productos vendidos; son conocidos casos como BOSI o Spring Step en Colombia. Estas empresas tienen un conocimiento del mercado determinado por el comportamiento de los productos importados, motivo por el cual estructuran su surtido basado en estos productos. Las pymes que dependen de estas empresas comercializadoras se limitan a producir lo que estas les ordenen, evitando las preocupaciones de crear diseños y productos originales cuyo éxito en el mercado sería incierto, ya que sienten que perderían tanto el tiempo como el presupuesto que decidieran invertir.

El problema de estas pymes radica, según los entrevistados, en su falta de visión. Aparentemente los empresarios no tienen mayores aspiraciones para sus empresas que la pura supervivencia, y es por eso que “les basta” con producir apenas lo exigido por las empresas comercializadoras. Según la experiencia de los entrevistados, cuando un

empresario tiene aspiraciones reales de crecimiento y de posicionamiento de su marca, entiende que el diseño es necesario, y que la copia no le va a bastar para cumplir dichas aspiraciones.

Esto fue evidente en el trabajo de campo, donde algunas de las empresas analizadas, aquellas que tenían un proceso de diseño mejor estructurado eran las que más se destacaban por la originalidad de sus productos, y así mismo, son las mejor posicionadas en el mercado. Estas empresas han evolucionado y al parecer según los entrevistados, han superado la etapa de la rutina de la copia, al ser empresas cuya base fundamental es la cultura de diseño.

## **2. Informalidad del sector**

Un problema común de las pymes es el de la informalidad, y las empresas del sector calzado no son la excepción. Según los expertos entrevistados, la informalidad en la gestión y en los procesos al interior de la empresa es un problema que llega a obstaculizar la aplicación de la ergonomía.

En general, el bienestar de los trabajadores y el desarrollo apropiado de su labor no es una de las preocupaciones principales de quienes toman las decisiones en las pymes. Por esta razón se pierden muchas oportunidades de aplicación de ergonomía en la infraestructura y en el desarrollo de los procesos productivos. La falta de interés y de conocimiento sobre ergonomía física y cognitiva, y sobre los beneficios que puede obtener la empresa gracias a su aplicación, hace que los gerentes (o las personas que toman las decisiones en la empresa) dirijan los procesos productivos como ellos intuitivamente creen que serán más eficientes, sometiendo a los trabajadores a situaciones que eventualmente pueden perjudicar su salud.

Esta situación no solo afecta la salud de los trabajadores, evita la eficiencia y la eficacia administrativa y además impide el crecimiento económico de la organización. Un desarrollo inapropiado del trabajo hace que las personas sean afectadas en su salud, ocasiona ausentismo laboral y hasta rotación de personal, lo cual genera una serie de gastos no esperados por la empresa. Quizás si los empresarios se interesaran por conocer y aplicar la ergonomía, podrían contribuir significativamente a resolver algunos problemas importantes de presupuesto y de comunicación.

Y esta informalidad no solo obstaculiza la aplicación de la ergonomía en los procesos productivos, sino que también representa problemas para el diseño mismo de los productos. La falta de organización en los procesos de diseño, y el constante empleo de la copia como estrategia de incorporación de nuevos productos, impiden que procesos básicos como la investigación sobre los consumidores sean llevados a cabo. Se debe tener en cuenta que el consumidor es el actor más importante en todo el proceso de desarrollo de producto, y por ello los mayores esfuerzos de investigación deberían centrarse en él (Paredes et al., 2012).

En consecuencia, los diseñadores carecen de herramientas para diseñar productos que verdaderamente se ajusten a las necesidades de los consumidores en el contexto colombiano. Un ejemplo del que hablaron los entrevistados es la falta de estudios podométricos, físicos y mecánicos de los pies de los usuarios colombianos. El desarrollo de estos estudios promovería una aplicación de la ergonomía muy importante en el diseño de producto, que representaría una enorme ventaja competitiva frente a los productos extranjeros, ya que estos están diseñados para otro tipo de personas, cuyas características físicas pueden diferir significativamente de aquellas de los usuarios colombianos.

### **3. Contraste entre la expectativa y la realidad por parte de los empresarios**

El último tema emergente en común, y quizás el más sorprendente, fue el de la desbalance entre expectativa y realidad de los empresarios con respecto al diseño. En las dos entrevistas se mencionó que en muchas ocasiones las empresas tienen expectativas muy altas acerca de lo que el diseño puede hacer por su empresa. Sin embargo, al contratar a los diseñadores, si ellos no cumplen con todas las expectativas surge una desbalance o una sensación de inconformidad en los empresarios.

Esto ha ocurrido en algunas empresas que han trabajado con los estudiantes del observatorio de cuero, calzado y marroquinería. El problema en estos casos es que el tiempo en el que se desarrolla el programa es muy limitado, y resulta muy complicado que en los cuatro meses que dura el trabajo con el observatorio se pueda llegar a las fases de madurez y diseño de detalle que necesitan los productos para ser comercializados, y que generen los beneficios económicos que esperan los empresarios. Los entrevistados llaman a este problema “la cultura de la inmediatez”, y consiste en que

los empresarios quieren ver grandes beneficios económicos en trabajos desarrollados en muy poco tiempo. Esto es una expectativa poco realista, sobre todo si se habla de procesos de innovación. Hendrick por ejemplo, establece que una intervención macroergonómica tarda aproximadamente dos años y que la ergonomía debe generar resultados parciales de corto plazo, para evitar el desfase o desbalance entre lo esperado y el tiempo que toma un proceso de esta naturaleza (Hendrick & Kleiner, 2002).

Aparte de los casos relacionados con el observatorio de cuero, calzado y marroquinería, también es muy común encontrar empresarios que no quedaron conformes con los resultados de sus primeras aproximaciones al trabajo con diseño. Esto sucede porque esperan que el diseñador tenga la solución a todos los problemas de la empresa. Si bien el diseño tiene dentro de sus “capacidades” (Aguilar & Hernández, 2013) la solución de problemas, esto no implica que el diseñador pueda entrar a resolver todos los problemas de los diferentes niveles de gestión de la organización.

Las metodologías basadas en el diseño se han venido usando cada vez con más frecuencia en las áreas de administración, pero esto no significa que sea el diseñador el encargado de coordinar todo. El diseñador, puede colaborar como agente estratégico e integrador de los diferentes aspectos problemáticos de la empresa, pero se necesita de la participación de múltiples actores para que se puedan ver los beneficios reales de la aplicación de las metodologías basadas en el diseño para gestionar las empresas (Chesbrough, 2011; Krause & Schutte, 2015). Esto es un esfuerzo que requiere un cambio en la mentalidad de todos los integrantes de la empresa, especialmente de sus áreas gerenciales y/o administrativas.

El problema puede estar en la forma en que se está promoviendo el diseño en las empresas que aún no lo conocen. Quizás la academia debe ser clara con los límites y delimitaciones del trabajo de un profesional, informando tanto a los estudiantes, como a los empresarios, cuales son los bordes de la acción que no se pueden superar. Por ello, es necesario evaluar de qué manera se les está comunicando a los empresarios el potencial del diseño dentro de la empresa, especialmente las capacidades del diseñador, de manera que se pueda reconocer por qué suceden estos malentendidos, que no solo afectan a los empresarios, sino a la comunidad del diseño en general.

Del mismo modo, resultaría apropiado replantear la forma en que se comunican las capacidades y habilidades de los diseñadores, y cómo estas pueden ayudar a las empresas. Dentro de estas capacidades debe estar incluida la mejora de los productos y de los procesos productivos por medio de la aplicación de la ergonomía.

### **3.3.2 Aspectos positivos de las actividades de los diseñadores en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo**

A pesar de todo lo mencionado en este apartado, también se deben resaltar algunos aspectos positivos de lo que se habló en las entrevistas con expertos. El primero de ellos fue la evolución del observatorio de diseño. Los dos profesores coincidieron en afirmar que este ejercicio ha resultado especialmente útil para los estudiantes de la Escuela de Diseño Industrial de la UNAL. Afirmaron que existe una gran diferencia entre los diseñadores que pasan por el observatorio de cuero, calzado y marroquinería frente a los diseñadores industriales de otras universidades, e incluso frente a diseñadores de la misma UNAL que no pasaron por el observatorio. La diferencia radica en una mayor habilidad para tomar decisiones dependiendo de la información con la que cuentan, saben qué tipos de análisis deben hacer y cómo deben hacerlo, y todo esto se ve reflejado en un mejor proceso de diseño y desarrollo de producto relacionado con el calzado y el sector del cuero.

Otro aspecto positivo del que hablaron los entrevistados fue sobre la enseñanza de la ergonomía. Si bien es cierto que, por lo menos en las pymes del sector calzado, los diseñadores no cuentan con todas las herramientas necesarias para hacer una aplicación completa de la ergonomía en los productos, los elementos que son enseñados en la escuela de diseño de la UNAL resultan suficientes para que los diseñadores industriales hagan una aplicación básica de los conceptos de dicha disciplina. Esto es, de hecho, una de las grandes fortalezas de los diseñadores de la UNAL frente a los diseñadores de otras universidades.

Los entrevistados hablaron además de múltiples proyectos que se están desarrollando por parte de estudiantes y docentes de la UNAL que están encaminados a promover la implementación del diseño en industrias de diferentes sectores. Esto es prueba de que los estudiantes si se interesan por la situación del diseño en las empresas, y que tienen valiosas iniciativas propias para mejorar dicha situación. Dependiendo de la calidad de

los trabajos y de la difusión que se les dé, será posible generar las transformaciones necesarias para que el diseño ocupe el lugar que corresponde liderando el desarrollo productivo en el país. Aunque idealista, por medio de la investigación aplicada y disciplinaria, se dan los primeros pasos para transformar la realidad de la industria y la posición del diseño en las mismas.

Por último, se resalta que la implementación del diseño ha tenido impacto para algunas empresas del sector calzado. Si bien estas no constituyen una mayoría dentro del grupo de las pymes, es importante tener en cuenta que existen múltiples casos de empresas que están triunfando en sus mercados gracias a la correcta implementación del diseño. De acuerdo a los entrevistados, algunos de estos casos ya están siendo documentados por diferentes instituciones precisamente para promover y demostrarle a los demás empresarios cómo debe ser introducido el diseño en las empresas, y cuáles son los verdaderos beneficios que les puede otorgar.

En los siguientes apartados de este documento se presentan las discusiones que permiten establecer un balance entre los resultados aquí desarrollados anteriormente y el marco teórico, se plantean propuestas para promover y mejorar la implementación del diseño en las pymes, y generar conciencia acerca de los beneficios y de las formas de aplicación de la ergonomía, tanto en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo, como en las pymes de otros sectores industriales del país.

## **Síntesis**

En el trabajo de campo se encontraron varias situaciones particulares cuya comprensión se encontraba por fuera de los límites de las entrevistas por lo que se requería un análisis de dichas situaciones con la ayuda de profesionales que contaran con experiencia en los temas abordados.

Gracias a los profesores Juan Pablo Cortés y Alfonso Bohórquez de la UNAL se pudieron analizar diversos aspectos de lo encontrado en el trabajo de campo. Con respecto a la importancia del diseño en las empresas, se conoció la gran influencia de las empresas comercializadoras de calzado, ya que estas dirigen los movimientos de las empresas manufactureras en cuanto a diseño e innovación de producto. También se discutió acerca del avance de los observatorios de diseño gracias al trabajo de los estudiantes en

empresas manufactureras, el cual, con algunas excepciones, no ha ayudado significativamente a las pymes a superar sus dificultades organizacionales.

Con respecto a la actividad del diseñador, se encontró que esta puede ser entorpecida por los manejos presupuestales inadecuados de las pymes, y en parte por el exceso de confianza que suelen tener los gerentes de estas empresas acerca su conocimiento sobre los procesos productivos y sobre el comportamiento de los mercados. Con respecto a la ergonomía, los expertos afirmaron que no se aplica con suficiente rigor debido principalmente a la falta de conocimiento de los empresarios sobre este tema.

En las entrevistas con los expertos también surgieron algunos temas que no fueron tratados en el trabajo de campo, como: la falta de cultura de diseño en el sector en general, ocasionada por la influencia de las empresas comercializadoras; la informalidad de los procesos en las pymes, que no solo afectan al desarrollo de productos sino que también entorpecen la aplicación de la ergonomía por parte de los diseñadores; y la decepción que surge en los empresarios cuando la labor de los diseñadores no cumple con sus expectativas en cuanto a la solución de los problemas de los diferentes niveles de gestión de las empresas.

### **3.4 Discusión y análisis de los resultados**

Al concluir el trabajo de campo y hacer los primeros análisis de los resultados fue posible empezar a esbozar una caracterización de las actividades de los diseñadores, la aplicación de la ergonomía y la importancia de estas en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo.

Dada esta situación, para tener una visión integral acerca de la labor de los diseñadores y de los aspectos ya mencionados de esta, fue indispensable analizar los resultados del trabajo de campo y las entrevistas a expertos a la luz de los resultados del marco teórico, el cual presenta los estados ideales de la implementación del diseño, la labor de los diseñadores y la aplicación de la ergonomía en empresas de todo tipo de acuerdo al estado de avance de las disciplinas del diseño y de la ergonomía en la actualidad.

### **3.4.1 Balance entre las actividades del diseñador relacionadas con la conceptualización, la investigación y la innovación.**

Como se mencionó en el marco teórico, para las empresas el diseño tiene el potencial suficiente para crear identidad corporativa, otorgarle personalidad a los productos para distinguirlos en un mercado saturado, revitalizar el interés por un producto en la etapa madura de su ciclo de vida, comunicar valor a los clientes, entre otros beneficios (Cooper et al., 2011). Sin embargo, si una empresa se limita a copiar los productos que otras desarrollan difícilmente aprovechará estos beneficios, por lo que la labor y las actividades del diseñador se limitarán al manejo de software de diseño 2D, 3D o especializado en calzado.

Para empezar el análisis de las principales actividades de los diseñadores industriales en las empresas analizadas, primero es necesario recordar las capacidades y habilidades más importantes de los diseñadores definidas en el marco teórico de este documento, así como las actividades principales que realizan los diseñadores en las pymes analizadas, las cuales fueron encontradas en los resultados del trabajo de campo.

Las habilidades que se presentan en la columna izquierda de la tabla 3-4-1 surgieron del análisis de diferentes definiciones históricas del diseño, como la del diseño solucionador de problemas (Simon, 1996), el proceso de diseño como una conversación reflexiva con la situación (Schön, 1983), la creación de bienes materiales soportada por múltiples formas de comunicación (Koskinen et al., 2011; Pei, 2009), la creación de objetos con significado (Krippendorff, 1989), y el diseño como elemento estratégico en las organizaciones productivas (WDO, 2017).

En la tabla 3-4-1 se puede ver los tipos de relaciones existentes entre las habilidades de los diseñadores con las actividades que desempeñan en las empresas encontradas en los resultados del trabajo de campo.

Es evidente que todas las habilidades de los diseñadores están siendo aprovechadas en las diferentes actividades que realizan en las empresas. Este es un buen indicativo acerca de la labor de los diseñadores en la industria del calzado, o por lo menos en las empresas seleccionadas para el estudio, ya que quiere decir que el diseño se mantiene activo y es reconocido como un elemento importante dentro de las empresas.

**Tabla 3.4-1:** Habilidades necesarias en las actividades principales del diseñador en las pymes

<div style="text-align: center;">Actividades del diseñador</div> <hr/> <div style="text-align: center;">Habilidades del diseñador</div>	Diseño y desarrollo de productos	Conceptualización de producto	Desarrollo de modelos, dibujos, prototipos...	Investigación e innovación	Diseño y planeación de procesos productivos
Análisis de las situaciones problemáticas dentro de la organización (diseño de producto, desarrollo de procesos productivos, actividades de comercialización y de gestión, etc)	Necesario desde las fases iniciales del proceso			Motivación para su desarrollo	Necesario para su desarrollo
Desarrollo de estrategias para mejorar situaciones problemáticas de los departamentos de la empresa, basadas en la información proporcionada por los actores involucrados	Necesario a lo largo de todo el proceso			Necesario para el proceso	Obligatorio durante todo el proceso
Creación de bocetos, bosquejos, moldes o prototipos de los zapatos para evaluar sus características y definir los detalles que se incluyen en el diseño final de los productos.	Necesario a lo largo de todo el proceso	Esencial	Obligatorio para su correcto cumplimiento		
Creación de productos de calzado. Desarrollo de sistemas para mejorar los procesos productivos. Desarrollo de estrategias de mercadeo y promoción.	Resultado esencial del proceso			Motivación para su desarrollo	Resultado del proceso
Investigación de tendencias y conceptualización aplicados en el diseño de líneas, familias o colecciones de productos de calzado, dirigidas a diferentes mercados.	Resultado del proceso	Resultado esencial del proceso		Resultado opcional	

**Fuente:** Elaboración propia

Sin embargo, como se puede observar en el apartado 3.1.2.2, en la sección *Análisis individual*, las actividades menos frecuentes de los diseñadores en las empresas analizadas son las de conceptualización, investigación e innovación. Si se asumiera que esta situación es similar en el resto de la industria, se podría entender por qué los empresarios tienen ese constante sentimiento de incertidumbre con respecto a la competencia de empresas extranjeras –entre otras circunstancias de la actualidad, de la

cual se ha hablado en apartados previos de este documento (Morales Rubiano et al., 2010; Nuñez, 2016).

Esta situación no es exclusiva de la industria del calzado. Según el estudio de caracterización del diseño en pymes realizado por el MINCIT y la UNAL, en general son pocas las evidencias que demuestren una verdadera preocupación por innovar por parte de los pequeños y medianos empresarios colombianos, ya que se desarrollan muy pocas nuevas referencias de productos al año, y al igual que en las pymes analizadas en este estudio, la copia y la copia adaptada son estrategias comunes al incorporar nuevos productos (MINCIT & UNAL, 2010).

Las actividades de conceptualización, investigación e innovación son de gran importancia en la generación de valor agregado en el diseño, esto se comprueba por los numerosos casos de empresas en el mundo que son exitosas por sus avanzados trabajos de diseño. Empresas productoras de calzado como Nike, Adidas, Columbia, entre otras, constantemente desarrollan nuevos productos basados en una gran diversidad de conceptos, lo que les permite desarrollar lenguajes de marca de gran recordación en los mercados, que junto con las grandes inversiones en investigación e innovación garantizan el éxito de sus productos en sus respectivos nichos de mercado. Al analizar las capacidades mencionadas en el marco teórico se encuentra que los procesos de conceptualización, investigación e innovación dependen en gran parte de ellas, como se ve en la tabla 3-4-2.

**Tabla 3.4-2:** Habilidades del diseñador industrial requeridas en los procesos de conceptualización, investigación e innovación

<i>Habilidades</i>	<b>Conceptualización</b>	<b>Investigación</b>	<b>Innovación</b>
<i>Análisis de situaciones para mejorar las condiciones de un contexto específico</i>		X	X
<i>Integración de información de diferentes actores en un proceso para optimizarlo</i>	X	X	
<i>Comunicación de las soluciones a los problemas mediante diferentes medios</i>	X	X	X
<i>Desarrollo de sistemas para resolver problemas o necesidades humanas</i>			X
<i>Desarrollo de productos basados en conceptos específicos</i>	X		X

**Fuente:** Elaboración propia

Por tal razón, decir que estas actividades no están siendo desarrolladas de manera constante en la industria resulta bastante comprometedor para las empresas del sector calzado, especialmente en la situación actual, en la que la entrada de una gran cantidad y variedad de productos, destinados a múltiples nichos de mercado se constituye como el mayor reto (¿o amenaza?) para el desarrollo y, en especial en esta época, para la supervivencia del sector. El sector calzado tiene una gran dependencia de la labor del diseño, y para su correcto desarrollo en la actualidad, son esenciales las actividades de conceptualización, investigación e innovación.

Si se admitiera que no hay desarrollo innovador en las empresas de este sector, esto implicaría que el diseño no estaría aportando todo lo que una pyme podría obtener del mismo, y que los diseñadores no están usando al máximo todas sus capacidades, que de otra forma le serían muy útiles a las empresas. Esto es coherente con lo afirmado por los dos expertos entrevistados, quienes coincidieron al decir que, en general en el sector, no existe una cultura de diseño, y por lo tanto la copia de productos de marcas reconocidas es vista como la alternativa de salvación por muchos empresarios. Si esto fuese cierto en todas las empresas del sector el papel de los diseñadores no tendría ninguna importancia para las organizaciones.

Esto implica que las empresas no superan el estado 3 de la gestión del diseño: El diseño no es una competencia básica (Paredes et al., 2012). Esto es bastante preocupante para un sector como el del calzado, en el que el diseño se constituye como un elemento estratégico imprescindible para la diferenciación de los productos y para la construcción de marca. Si el diseño no llega por lo menos al estado 4 (Diseño vinculado a los proyectos), las pymes del sector calzado del Restrepo no llegarán a tener los niveles de competitividad necesarios para enfrentar la gran variedad de productos que saturan el mercado en la actualidad.

Dada esta situación, es inevitable preguntarse ¿cuáles pueden ser las causas de esta situación? ¿Cuál es el valor que el diseño le está dando a las empresas del sector calzado si no se desarrollan las actividades mencionadas?

### **3.4.1.1 Posibles causas**

A partir del marco teórico y de las respuestas de los empresarios a las entrevistas, se pueden considerar las siguientes causas para la situación concerniente al desarrollo de actividades de conceptualización, investigación e innovación por parte de los diseñadores en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo:

#### ***Falta de inversión***

Esta condición ya ha sido mencionada en apartados previos de este documento. Los empresarios afirman no tener una inversión presupuestal fija anual para las actividades de diseño, y esto fue un factor común en todas las empresas analizadas. La inversión depende de factores como lanzamientos de colecciones (por temporadas), eventos empresariales o demandas del mercado. Por otra parte, en varias de las empresas analizadas no hay contratado un diseñador profesional, en su lugar, se contrata a un técnico, un practicante universitario o algún modelista externo.

Esta situación puede resultar particularmente preocupante si se tiene en cuenta que coincide con lo encontrado en el estudio de caracterización del diseño en las pymes colombianas, realizado por el MINCIT y la UNAL en el año 2010. Quiere decir de algún modo que dicha situación no ha cambiado por lo menos en los últimos siete años, y que se presenta no solo en el sector calzado, sino en múltiples sectores industriales del país (MINCIT & UNAL, 2010).

La contratación de practicantes, modelistas externos o técnicos puede justificarse por el hecho de que resulta más económico para la empresa. Sin embargo, esto no permite que una misma persona pase tiempos prolongados trabajando para la organización, el personal cambia constantemente, y es posible que exista algún costo adicional para la empresa mientras el nuevo técnico o practicante se adapta a la empresa y aprende sus dinámicas (Pavitt, 1991). Una de las (posibles) causas de esta falta de inversión puede ser la inestabilidad económica que caracteriza a las pymes, ya que este tipo de empresas siempre tiene que estar invirtiendo presupuesto en resolver los asuntos del día a día, y no tienen ni tiempo ni espacio suficiente para pensar y proyectarse en el futuro (Iduarte & Zarza, 2010; Krause & Schutte, 2015).

Además, es necesario que los empresarios comprendan que el buen diseño no es necesariamente costoso (como si lo puede ser el mal diseño), además de que puede pagarse a sí mismo previniendo errores y creando una mejor imagen para la empresa frente a sus clientes y a sus empleados (Kotler & Rath, 2011).

### ***Conocimiento parcial del potencial del diseño***

Es posible que no exista en los empresarios un conocimiento amplio y certero acerca de la labor del diseñador y de su potencial en una industria tan intrincada como la del calzado. Esto lleva a que en múltiples empresas se desarrollen líneas de producto que no se diferencian significativamente de lo que existe en el mercado actualmente. También se ve que los productos casi siempre van dirigidos a los mismos mercados: hombres y mujeres, adultos, de niveles económicos medio y/o alto. Algo que se puede inferir a partir de esto es que las empresas prefieren permanecer en una especie de “zona de confort”, prefieren no arriesgarse a explorar otras líneas de producto ni a buscar otros nichos de mercado, como la mayoría de las pymes independientemente de su sector (Ravasi & Stigliani, 2011), posiblemente por miedo a perder su inversión. Por tal razón el desarrollo de su empresa permanece estable: no se debilita significativamente, pero tampoco se fortalece.

Es probable, además, que los empresarios o los jefes de los diseñadores no les exijan realizar actividades de investigación porque no tienen conocimiento sobre cómo se realiza la investigación en diseño, ni sobre sus posibles resultados. De ser cierto esto, el proceso de diseño no se estaría desarrollando a plenitud, y esa sería la razón por la que casi no se efectúan actividades de conceptualización, y, por consiguiente, no se alcanzan los niveles de innovación potenciales y necesarios en las empresas del sector calzado (Morales Rubiano et al., 2010).

Como se mencionó anteriormente, el hecho de que la copia y la copia adaptada sea un método de inserción de nuevos productos para las empresas es una muestra de tal situación. Y esto es especialmente preocupante si se tiene en cuenta que esta situación no ha cambiado en más de siete años, como se confirmó con los resultados del trabajo de campo y con el estudio de caracterización del diseño en pymes colombianas (MINCIT & UNAL, 2010).

***Falta de iniciativa por parte de los diseñadores***

Esta situación podría estar ligada a las dos situaciones descritas anteriormente. Al hablar de “falta de iniciativa” no se quiere decir que los diseñadores hagan un trabajo deficiente, o que no tengan el dinamismo suficiente para trabajar. Se habla de falta de iniciativa porque al no existir inversión en diseño, y si fuese cierto que las empresas en general no conocen completamente el potencial del mismo, podría existir deficiencias en la forma en la que el diseñador demuestra sus capacidades y el potencial del diseño como tal.

Si un diseñador tuviese la determinación suficiente, intentaría conocer la empresa desde el momento de su llegada, e intentaría desarrollar formas de potenciarla, ya sea mediante la intervención interna o mediante el desarrollo de múltiples propuestas de producto. Si un diseñador demostrara mediante su trabajo el potencial de la empresa misma y del diseño como agente interventor, los empresarios podrían estar más dispuestos a invertir en diseño.

No obstante la realidad parece ser otra. Aparentemente los diseñadores apenas cumplen con su trabajo, por un lado, porque el tiempo que se les da es apenas suficiente, y por otro lado porque no hay motivaciones extra (como comisiones por buen desempeño) aparte de su salario. Entonces es posible que se origine una especie de ciclo: no se invierte en diseño porque sus resultados no son sobresalientes, y la labor del diseñador no sobresale porque no se siente motivado por la falta de inversión.

También se debe tener en cuenta que, como se pudo ver en los resultados del trabajo de campo, en la mayoría de empresas las decisiones son tomadas por la gerencia, por lo que si el gerente no se interesa por actividades como la conceptualización, la investigación o la innovación, el diseñador difícilmente tendrá la oportunidad de desarrollarlas. Es necesario para el diseñador desarrollar actividades de investigación que le permitan enriquecer sus conocimientos, entendiendo y mejorando los aspectos propios de su labor (Cross, 2001), lo que resulta en beneficios para sí mismo y para la organización en la que se desempeñe.

Es cierto que en este momento las pymes de calzado del barrio Restrepo atraviesan una situación muy complicada. Problemas como el bajo poder adquisitivo de los consumidores, la escasez de materias primas, el “fenómeno chino” junto con las importaciones de otros países, y la falta de ayuda del gobierno, hacen que el panorama a

futuro no se vea nada prometedor para estos empresarios (García Luna & Maldonado Atencio, 2013; Nuñez, 2016). No obstante, al pensar en uno de los mayores problemas, el de las importaciones de productos de otros países, se debe reconocer que las empresas extranjeras que traen sus productos a nuestro país no tendrían éxito de no ser porque sus productos tienen un arduo trabajo de diseño (exceptuando el caso del fenómeno chino). Incluso, sería posible reducir este problema a una premisa muy simple: si los productos importados no fueran atractivos para las personas, sencillamente no serían reconocidos ni exitosos en el mercado.

Vale la pena tener en cuenta que en la actualidad, el éxito de muchos productos importados se debe a que estos son de marcas reconocidas, y que en ocasiones la elección del comprador se orienta más por la marca que por el diseño mismo del producto. En estos casos, la marca y su respectivo trabajo de diseño le otorgan un valor agregado al producto: el significado, y este es un importantísimo elemento diferenciador para el comprador, el cual es resultado de un complejo proceso de diseño, que indiscutiblemente incluye actividades de conceptualización, investigación e innovación.

### **3.4.2 Balance sobre la aplicación de la ergonomía: Mejorando el marketing de la disciplina**

En los resultados del trabajo de campo se encontró que la principal aplicación de la ergonomía en las pymes del sector calzado tiene que ver con el diseño de producto. Esto resulta lógico puesto que al desarrollar productos de calzado, la aplicación de la ergonomía más que un valor agregado es una obligación.

Conforme a esto, al preguntar a los empresarios qué entendían por ergonomía, la gran mayoría mencionó conceptos relacionados con el diseño mismo de los zapatos, como confort, calzabilidad, ajuste del pié, entre otros. Solamente uno de los empresarios mencionó conceptos relacionados con la forma correcta de realizar actividades físicas en el trabajo. Pero, ¿Qué implica esto para los empresarios y para los diseñadores?

El hecho de que la mayoría de los empresarios asocie la ergonomía exclusivamente al diseño de calzado, y en una menor medida a los temas de Salud Ocupacional, quiere decir que esta disciplina no es un tema de interés para los ellos más allá de lo que pueda generar valor económico en los productos que ofertan sus empresas, o de lo que

aprenden por medio de las ARL's al implementar sistemas de gestión de calidad (Puentes Lagos, 2014). En otras palabras, les interesa la ergonomía en la medida en que les pueda garantizar beneficios económicos adicionales. De hecho, algunos de los empresarios se mostraron sorprendidos al saber durante la entrevista un poco acerca de los tres dominios de la ergonomía: física, cognitiva y organizacional, establecidos por Hendrick (1991).

A pesar de esto, sí se encuentran aplicaciones de la ergonomía en las empresas. Como se vio en el apartado de resultados hay aplicaciones de la ergonomía física, en el desarrollo de los productos, en intervenciones en puestos y herramientas de trabajo, y de la ergonomía cognitiva en el desarrollo de pruebas de uso. Algo que se puede resaltar es que de acuerdo a los resultados de las entrevistas, los diseñadores si participan en casi todas las intervenciones, y esto se confirma en las coincidencias encontradas al comparar las respuestas de los empresarios con las de los diseñadores.

Con respecto a la ergonomía organizacional, como ya se mencionó, hay una preocupación casi intuitiva por el bienestar de los trabajadores por parte de los empresarios. Esto es un aspecto positivo de las pymes analizadas si se tiene en cuenta que de acuerdo a las experiencias relatadas por los dos expertos entrevistados, en la mayoría de las pymes del barrio Restrepo, la preocupación por el bienestar de los trabajadores es prácticamente nula. Brown propone algunas estrategias para intervenir en las pequeñas empresas con la estructura metodológica de la ergonomía participativa, involucrando a los operarios en la toma de decisiones sobre el diseño de su trabajo o los productos y servicios de la compañía, si se emprende una estrategia de esta naturaleza, quizás mejore el involucramiento de los diseñadores y el diseño con las pymes (Brown Jr, 2002)

Se debe resaltar que frente a la evidente falta de conocimiento de los diferentes aspectos relacionados con la ergonomía, en general si hay algunas aplicaciones importantes de la misma. Esto es un buen indicador acerca de la labor del diseño en la empresa, ya que, como se estableció en apartados anteriores, al integrar el diseño en los diversos niveles de gestión de la empresa, automáticamente se aplica la ergonomía (Figura 1-1-2).

No obstante, hay factores que llevan a pensar que en algunos casos la aplicación de la ergonomía es casi fortuita. Por ejemplo, en la lista de la importancia de los conocimientos

y habilidades del diseñador, el menor puntaje fue para “análisis de aspectos físicos y psicológicos de los clientes”, la cual es una actividad estrechamente relacionada con la ergonomía física y cognitiva en el diseño y desarrollo de producto.

Otro ejemplo es que, pese a que todas las empresas afirman realizar pruebas de uso durante el desarrollo de los productos, los momentos y los tiempos de ejecución de dichas pruebas son muy variables, por lo que se puede creer que el procedimiento para esto no es muy claro en la industria en general, sino que es más bien intuitivo. En el Diseño Centrado en el Usuario, es vital comprender las relaciones entre el diseño y la ergonomía, para hacer protocolos rigurosos de uso de productos.

Con esto no se quiere decir que en las empresas no saben cómo hacer las pruebas de uso (cada empresa maneja sus propios métodos), lo que se quiere decir es que al fabricar productos similares para mercados tan parecidos, se esperaría que hubiese más uniformidad en las respuestas a las preguntas relacionadas con estos procedimientos teniendo en cuenta que estos son llevados a cabo por diseñadores que deben tener un manejo similar de este tipo de conceptos y prácticas. Sin embargo también se resalta que hay teorías que ayudan a valorar el uso de los productos incluso hasta llegar a certificarlos en diseño centrado en los humanos (DIS, 2009).

Un último ejemplo es la pregunta sobre las actividades más frecuentes de los diseñadores, las dos actividades que tuvieron un menor puntaje fueron el diseño de herramientas y puestos de trabajo. Puede parecer que esto entra en conflicto con las respuestas a las preguntas sobre el diseño de puestos y herramientas de trabajo de la sección de ergonomía. No obstante, la pregunta en las que estas actividades obtuvieron un menor puntaje se refería a la frecuencia con que se realizan dichas actividades, las cuales comparadas con otras como diseño y desarrollo de producto, o diseño y planeación de procesos productivos, pueden resultar en una frecuencia mucho menor.

Es necesario tener en cuenta que las preguntas en la sección de ergonomía se referían a la realización de tales actividades en el último año. Esto quiere decir que si en el último año se modificó por lo menos una vez una herramienta o un puesto de trabajo, la respuesta sería afirmativa, pero evidentemente la frecuencia del desarrollo de esta actividad sería mucho menor que otras. Dada esta situación, se podría afirmar que el

diseño o modificación de herramientas y puestos de trabajo, es algo más bien circunstancial, es decir, se realiza solo cuando se considera necesario.

Sin embargo, conforme a lo manifestado por los dos expertos durante sus respectivas entrevistas, el hecho de que estos cambios no se consideren necesarios en un momento determinado no quiere decir que no haga falta hacerlos. En ocasiones, un proceso productivo puede desarrollarse durante mucho tiempo con herramientas o puestos de trabajo poco apropiados, y sin darse cuenta los trabajadores se acostumbran a tales circunstancias. Para lograr la productividad de las organizaciones, la ergonomía también tiene un conjunto de propuestas que apuntan menos al desarrollo del producto o servicio y más al desarrollo y consolidación de los procesos (Ramírez Cavassa, 2006).

En estos casos se pueden generar riesgos, o incluso accidentes laborales. Lo ideal al hacer este tipo de intervenciones ergonómicas es que se realicen antes de encontrar este tipo de problemas, y que se cuente con la participación tanto de los jefes, como de los operarios y de los diseñadores, para que trabajando en equipo encuentren la mejor forma de mejorar las condiciones existentes.

Esto se relaciona a su vez con la ergonomía organizacional, puesto que si los empresarios entendieran aspectos como la importancia del bienestar y la satisfacción de sus trabajadores y las repercusiones de la informalidad en los procesos, le darían mayor importancia a las aplicaciones de ergonomía física, cognitiva y organizacional en los procesos internos de las organizaciones, ayudando a superar a su vez algunas de las dificultades propias de las pymes, generando más crecimiento y un mejor desarrollo para la actividad productiva de su empresa (Morales Rubiano et al., 2010).

Todas estas situaciones pueden tener su origen en dos causas principales: falta de comunicación acerca de la importancia de la ergonomía entre diseñadores y empresarios, y/o falta de motivación por parte de los diseñadores para implementar la ergonomía en la organización. A continuación se amplían estas posibilidades.

#### **3.4.2.1 Dificultades en la comunicación**

Como ya se mencionó, gracias a las entrevistas se hizo evidente que los empresarios no conocen mucho acerca de la ergonomía, sus campos de acción ni su potencial, aunque debido a las reacciones de algunos de ellos al saber un poco más acerca de la disciplina,

se podría afirmar que hay un interés potencial y hasta una futura aplicación si se lograra ampliar en ellos el conocimiento sobre el tema.

Por otra parte, después del análisis de los programas de diseño industrial se encontró que a lo largo de toda la formación académica, los diseñadores industriales aprenden constantemente nuevos conceptos sobre esta disciplina, así como sus capacidades y sus dominios de aplicación. El hecho de que estos diseñadores estén aplicando estos conocimientos, como se encontró en las entrevistas, confirma que si hay una apropiación de los mismos durante sus etapas de formación.

Lo que se puede deducir de esto es que falta una conexión, un puente entre el diseñador y el empresario, para que este último conozca un poco más sobre ergonomía, comprenda su potencial y se motive para invertir los esfuerzos necesarios para su implementación en todos los niveles de gestión de la empresa. Es necesario que se abran canales de comunicación entre diseñadores y empresarios para dar a conocer la importancia de esta disciplina, la cual podría ayudar significativamente a muchas pymes a superar muchos de los problemas que las caracterizan. Esto implica que los diseñadores y los empresarios deben encontrar mejores formas de entenderse mutuamente. Por una parte, los empresarios deben entender cómo funciona realmente el diseño y cómo este aplica la ergonomía, y, por otra parte, el diseñador debe comprender los puntos de vista del empresario y sus aspiraciones, para así mostrarle todas las posibilidades de aplicación de esta disciplina de acuerdo a sus intereses y a los de la organización.

Hace falta visibilizar la disciplina de la ergonomía, hacer más evidentes sus beneficios para las empresas y para sus integrantes. Aunque los empresarios pueden ser escépticos frente a nuevos conceptos de este tipo, se les puede convencer mediante evidencias que demuestren cómo el beneficio es mucho mayor que la inversión inicial (tiempo, dinero, esfuerzo), y que requiere un cambio organizacional como la aplicación de la ergonomía. Según el profesor Juan Pablo Cortés, estas evidencias se encuentran presentes en todos los estudios que se llevan a cabo en instituciones tanto públicas como privadas, y que demuestran con cifras cómo cambian positivamente las organizaciones al aplicar la ergonomía.

Una meta que podría proponerse la comunidad del diseño es lograr que mediante la actividad de los diseñadores y de la comunidad del diseño en general, la aplicación de la ergonomía adquiriese en las organizaciones la importancia que tiene en la actualidad el diseño (y el *design thinking*) en las áreas de la administración. La incorporación del diseño en los campos de la administración requirió de un arduo trabajo tanto teórico como práctico, el cual tardó muchos años para transferir los conceptos propios de la disciplina del diseño en modelos de aplicación práctica que son usados actualmente en muchas empresas alrededor del mundo, generando un movimiento de cambio organizacional a través del diseño (Buchanan, 2008).

#### **3.4.2.2 Problemas de motivación**

Algo que ha sido evidente durante la mayor parte del desarrollo de este proyecto de investigación es que la vinculación de los temas diseño-ergonomía-empresa no es algo muy común. Esta situación es bastante extraña si se tiene en cuenta que, como se ha mencionado en múltiples ocasiones en apartados previos, la ergonomía se constituye como uno de los ejes fundamentales del diseño.

Pese a esto, una situación que fue evidente desde el momento en que se inició la búsqueda documental que ayudaría a conformar el marco teórico fue que la cantidad de resultados de las búsquedas en bases de datos siempre era menor cuando se usaba la palabra ergonomía que cuando se usaban otros términos. Por ejemplo, si se buscaban los términos “design” y “sme’s” la cantidad de resultados llegaba a ser hasta cuatro veces superior que al buscar los términos “ergonomics” y “sme’s”.

Dada esta situación se puede empezar a entender el por qué los empresarios no conocen lo suficiente acerca de la disciplina. Si se le compara con otras disciplinas afines, la ergonomía es un tema de investigación poco frecuente. Una de las posibles razones podría ser el surgimiento relativamente reciente de esta disciplina, ya que pese a que su aplicación fue tácita durante todo el desarrollo de objetos a lo largo de toda la historia de la humanidad, no fue sino hasta casi la mitad del siglo pasado que se oficializó como disciplina independiente (Boff, 2006), y surgió precisamente con los primeros problemas de salud ocupacional.

Con menos de un siglo de historia, podría considerarse casi normal que aún no haya la suficiente investigación acerca del tema, aunque al surgir precisamente en este período

de tiempo, tiene como ventaja el auge de las tecnologías de información, mediante las cuales se puede difundir el conocimiento de formas que en tiempos pasados habrían sido sencillamente impensables. De esta manera, se puede evocar e intentar cumplir el reto propuesto por David Caple: “mejorar el marketing de la ergonomía y permitirle al público y a la industria experimentar el valor de la ergonomía” (Caple, 2008, p.53).

En el caso específico de las pymes, la falta de conocimiento sobre ergonomía puede darse debido a la inestabilidad características de este tipo de empresas, causada por “la incertidumbre de la actividad productiva... demandas fluctuantes que repercuten negativamente en la estabilidad económica y la sostenibilidad misma de la empresa. El contrabando, la fluctuación de las materias primas, [y] la falta de formalización de sus productos” (Puentes Lagos, 2013)

Sin embargo, los diseñadores industriales si tienen un conocimiento más amplio sobre esta disciplina. En las universidades analizadas los programas de diseño industrial tienen componentes relacionados con ergonomía a lo largo de toda la carrera, en casi todos los semestres. De esto surge un cuestionamiento: ¿por qué los diseñadores no se encargan de difundir sus conocimientos sobre ergonomía al comenzar su vida profesional?

La respuesta a esto podría estar implícita en la propuesta de Caple: un problema de marketing de la disciplina misma. Tal vez la forma en la que los estudiantes aprenden sobre ergonomía hace que el tema no sea lo suficientemente atractivo para que ellos decidan ampliarlo o explorarlo más al inicio de su vida profesional. Esto sumado a la falta de conocimiento de los empresarios contratantes da como resultado una especie de “olvido parcial” de los temas que aborda la disciplina. Se habla de “olvido parcial” puesto que al diseñar productos, los diseñadores siempre deben tener en cuenta factores ergonómicos, pero estos pueden quedar limitados a los aspectos relacionados con la ergonomía física, dejando de lado a la ergonomía cognitiva y a la organizacional.

Por tal razón, es posible que sea necesario diversificar la forma en que se está enseñando la ergonomía en la academia (mejorar su marketing), para despertar un mayor interés por la disciplina de modo que los futuros diseñadores siempre tengan en cuenta todos los aspectos que le conciernen, no solo aquellos que resultan más obvios en los procesos de diseño y desarrollo de productos, y que sepan promoverlos dependiendo de las necesidades de las empresas en donde desempeñen sus labores.

Si se llegara a generar conciencia acerca de las dos condiciones analizadas en este apartado, y se trabajara con todas las partes interesadas (académicos, estudiantes, diseñadores profesionales y empresarios) para desarrollar estrategias para superar las dificultades mencionadas, se podría posicionar a la ergonomía como una parte del diseño indispensable para los diferentes sectores industriales del país, y que los diseñadores tengan presentes todos los aspectos que le conciernen, de modo que su aplicación deje de ser algo circunstancial, y pase a ser una aplicación consciente y constante, evidente no solo en el diseño y desarrollo de mejores productos, sino en la mejora de las organizaciones productivas y de la industria como tal.

### **3.4.3 Sobre el conocimiento transferido de las escuelas de diseño a las empresas**

Indiscutiblemente, gran parte del desempeño de los diseñadores en las empresas depende de su formación académica-profesional. Otros factores influyentes son la creatividad del diseñador mismo, su disciplina, la forma en que se adapta al entorno productivo, entre muchos otros. No obstante, para resolver las dudas propuestas durante el desarrollo de este trabajo de investigación, este apartado se enfocará en la relación del diseñador con la escuela de diseño, y su posterior desempeño en su vida profesional.

Hasta ahora se ha analizado cómo es la aplicación del diseño en las empresas, las actividades del diseñador y la importancia que se les da. También se analizó la aplicación de los conocimientos de ergonomía de los diseñadores, su importancia en las empresas, sus dificultades y sus posibles problemas. De esta forma haría falta analizar cómo influye la formación de la academia en la vida profesional de un diseñador industrial.

Teniendo en cuenta que uno de los ejes principales de la carrera de diseño industrial es el diseño de producto, y que el desarrollo de las actividades relacionadas con el mismo ha sido más que evidente en los hallazgos de este trabajo, a continuación solo se analizarán los aspectos relacionados con la enseñanza de gestión del diseño y con la aplicación de la ergonomía. A continuación se presenta un breve resumen de lo encontrado en estos dos aspectos en el apartado de resultados.

### **3.4.3.1 Ergonomía en la empresa: conocimiento, aplicación y aceptación**

Hasta ahora, los resultados muestran que hay una mayor aplicación de la ergonomía física que de la cognitiva y la organizacional. En los resultados del trabajo de campo también se hizo evidente que las actividades de diseño en las que más se aplica la ergonomía son en diseño de producto y en diseño y planeación de procesos productivos. Sin embargo, también es notable que puede no haber suficiente claridad en algunos aspectos relacionados con la ergonomía cognitiva, y que tampoco hay la suficiente comunicación con los empresarios acerca de la ergonomía organizacional. Esto fue evidente en los órdenes de prioridades de los diferentes aspectos de las empresas que establecieron tanto diseñadores como empresarios, en los que, en la mayoría de los casos, los aspectos relacionados con el bienestar de los trabajadores ocupaba los últimos lugares, evidenciando la falta de conocimiento acerca de las interacciones entre los subsistemas de las organizaciones productivas.

Como se señaló en el marco teórico, en las dos universidades analizadas se dedica una cantidad similar de créditos a los temas relacionados con Ergonomía, con un porcentaje idéntico (8.2%) sobre el total de créditos de ambos programas. Igualmente, los dos programas cuentan con componentes semejantes, abarcando los temas relacionados con ergonomía física, cognitiva y organizacional, distribuidas de forma similar a lo largo de la carrera, con la diferencia de que en la Universidad Nacional estos temas llegan hasta el cuarto semestre, y en la Universidad Javeriana los temas son distribuidos hasta el séptimo semestre.

Esto confirma que en las escuelas de diseño industrial se reconoce a la ergonomía como uno de los componentes fundamentales de la carrera. Esto concuerda con los resultados de las entrevistas en la medida en que los diseñadores se preocupan por aplicar la ergonomía física en el diseño de los productos de calzado - lo que es obligatorio en este sector, y en su participación en el desarrollo o modificación de herramientas y puestos de trabajo. Esto es un indicador positivo con respecto a la labor de las escuelas de diseño, ya que esto demuestra que los diseñadores están apropiándose de lo que se les enseña acerca de dichas temáticas.

Pese a esto, hay algunos resultados muy puntuales que pueden generar dudas –incluso preocupación- sobre algunos aspectos de la ergonomía y el modo en que están siendo

abordados durante la formación académica de los diseñadores en las empresas analizadas. Los temas que generan dudas son:

***Diseño de herramientas y de puestos de trabajo: Se puede seguir mejorando***

En la entrevista dirigida a los diseñadores se presentó una lista de actividades que pueden desempeñar en las empresas para que fueran puntuadas según su importancia. En esta pregunta, las actividades de diseño de herramientas y diseño de puestos de trabajo fueron las que obtuvieron menor importancia (Gráfico 3-1-14). Estas actividades tienen relaciones muy estrechas con los temas que abordan la ergonomía física y la ergonomía cognitiva.

De esto surge un interrogante ¿No se hacen modificaciones en herramientas o en puestos de trabajo frecuentemente porque no se consideran necesarias? Una posible respuesta puede estar en el hecho de que las empresas analizadas tienen en su mayoría más de diez años de operación, por lo que tanto gerentes como operarios pueden considerar que los procesos de desarrollo de producto ya están bien establecidos, de modo que la productividad es la mejor que se puede obtener en su propio contexto.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que los procesos productivos deberían ser revisados con el desarrollo de cada línea de producto, precisamente para promover su optimización. Teniendo en cuenta la antigüedad de las empresas, se podría asumir que los procesos se han ido perfeccionando con el tiempo hasta alcanzar un estado óptimo. Pero también es posible que haya un exceso de confianza con la manera en la que se desarrollan los procesos en dichas organizaciones.

En las entrevista de los empresarios y de los diseñadores se preguntó si en las empresas habían realizado modificaciones o desarrollo de puestos y herramientas de trabajo en el último año, las respuestas a estas preguntas fueron en su mayoría afirmativas, coincidiendo las respuestas de los diseñadores y de los empresarios. Esto demuestra que si hay una preocupación por estos aspectos, aunque no sea una de las actividades más frecuentes de los diseñadores.

Tanto empresarios como diseñadores coincidieron en afirmar que estos últimos si participan en tales modificaciones, lo cual es positivo tanto para las escuelas de diseño, a modo de realimentación, como para los empresarios, por su conocimiento de las

capacidades de los diseñadores en un aspecto que tiene cierta distancia del diseño de producto. Dada esta situación, la única interrogante restante sería de quién es la iniciativa para hacer tales modificaciones en puestos y herramientas de trabajo. Lo ideal sería que fuera iniciativa de los diseñadores, ya que esto indicaría que están fuertemente vinculados con los procesos productivos, aunque si la iniciativa proviene de los empresarios o de los empleados, se resalta el hecho de que cuenten con el diseñador para hacer las modificaciones o desarrollos de manera apropiada gracias a la intervención del diseño.

### ***Importancia del análisis de aspectos físicos y psicológicos de los consumidores***

En la entrevista a los diseñadores, estos debían calificar la importancia de un listado de algunos de sus conocimientos y habilidades para la empresa. De todo el listado, el análisis de aspectos físicos y psicológicos de los consumidores para el diseño y desarrollo de productos fue la habilidad que tuvo menor puntuación (21 puntos de 30 posibles). Esto confirma que las empresas aún no llegan al estado HAGEDI 4 de gestión del diseño - Diseño vinculado a los proyectos, y junto con otras situaciones encontradas en el trabajo de campo, se puede decir que en general no alcanzan el estado 3 – El diseño no es una competencia básica (Paredes et al., 2012).

Esto pone en duda no sólo las enseñanzas de las escuelas de diseño sino también el desarrollo del proceso de diseño como tal dentro de las organizaciones. Estas habilidades del diseñador también tienen una fuerte conexión con sus conocimientos de ergonomía aplicados al diseño y desarrollo de productos. Si bien en la descripción del proceso de diseño aportada por los mismos diseñadores se encontró que en algunas empresas (no en todas) se hacen procesos de diseño muy completos que incluían actividades de investigación de tendencias y de conceptualización, el hecho de que la habilidad de analizar aspectos físicos y psicológicos de los futuros consumidores sea considerada como la menos importante puede ser una de las evidencias de por qué el sector calzado del barrio Restrepo tiene tantas dificultades en la actualidad.

Desde la misma concepción del diseño como solucionador de problemas se encuentra implícito que deben conocerse todos los aspectos posibles del problema a resolver, y al intentar resolver problemas de las personas, es evidente que hace falta conocer a estas personas, y esto sucede también en la “conversación con la situación”. Además, conocer

las características de los usuarios finales, en especial de productos de calzado, es de vital importancia si se pretende desarrollar productos con altos atributos de calidad en cuanto a su usabilidad: aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción de uso (Nielsen, 2012).

Si se hace un proceso de diseño y desarrollo de producto en el que no se cuente con la opinión de un consumidor final, no hay ninguna garantía de que el producto vaya a ser exitoso en el mercado. Y esto coincide con los resultados de la entrevista a los diseñadores, donde se encontró que el método de evaluación de la labor del diseñador más común es consultar la opinión de la gerencia (gráfico 3-1-21), coincidiendo a su vez con lo afirmado por el profesor Juan Pablo Cortés en su respectiva entrevista, que en ocasiones los gerentes son quienes cumplen las labores de diseño, atrapando a las empresas en los estado HAGEDI 1 y 2 de gestión: Ausencia de diseño, y Diseño como labor operativa (Paredes et al., 2012).

Es difícil pensar que las escuelas de diseño sean responsables de esta situación. Si bien es cierto que los programas pueden variar de una universidad a otra, en la gran mayoría (sino en la totalidad) de trabajos que ejecutan los estudiantes durante sus talleres de diseño se tiene que hacer un análisis (así sea rápido o superficial) de los consumidores potenciales, independientemente de la universidad en la que estudien. Por tal razón, es posible afirmar que si estas actividades son consideradas como poco importantes, es a causa de las decisiones de los departamentos gerenciales o administrativos, y no por la opinión del diseñador.

Si bien es cierto que los empresarios por su experiencia pueden afirmar que conocen muy bien el comportamiento del mercado, deben considerar también que hay factores que se pueden salir de su comprensión, en especial en una época como la actual, en la que la competencia y la importancia de una gran cantidad de marcas y de productos provenientes del exterior pueden influenciar de manera directa y contundente la opinión del consumidor, y por tanto su decisión de compra.

Frente a esto, es importante que los empresarios no confíen únicamente en su experiencia y en su conocimiento del mercado. El proceso de diseño se concibe precisamente para garantizar que el producto resultante sea exitoso, independientemente de muchos factores, como la competencia o circunstancias económicas particulares de la

región. Y esto lleva inevitablemente a la reflexión sobre la labor del diseñador. Si este se encuentra en una organización en donde el análisis de aspectos físicos y psicológicos de los consumidores no se considera como algo importante, una de sus obligaciones debería ser que este aspecto se volviera “muy importante”.

Un proceso de diseño que no analice factores físicos o psicológicos del consumidor podría considerarse como un proceso de diseño incompleto. Frente a esta situación, las escuelas de diseño, los diseñadores y los empresarios: todos son responsables. Aunque, como lo afirmó Juan Pablo Cortés en su entrevista, estas actividades suelen ser omitidas porque algunos empresarios tienen acceso a informes de tendencias, documentos de cámaras de comercio entre otros que le proporcionan en parte la información que necesitan acerca de los consumidores, sin embargo, para una empresa como la del calzado, tales informaciones podrían no ser suficientes.

### ***Pruebas de Uso: ¿Aún falta claridad?***

Sobre este aspecto surgen varias dudas relacionadas con la enseñanza de ergonomía física y cognitiva. Para comenzar, cuando se definieron las principales líneas de producto de las empresas se encontró que en todas las empresas se trabajan líneas muy similares. Al confrontar esto con las respuestas a las preguntas sobre pruebas de uso se encontraron algunas circunstancias particulares.

En primer lugar, es más común que las pruebas de uso se realicen con empleados de la misma empresa que con clientes o consumidores finales de los productos (Gráfico 3-1-30). Si bien es cierto que en cuestiones de talla entre adultos no hay variaciones muy significativas y que por lo tanto cualquier persona adulta podría dar una opinión acertada, hay otros aspectos en los que puede ser determinante la opinión del consumidor final, como la apariencia misma del producto o peculiaridades de las actividades cotidianas del usuario, de las rutinas y los contextos en los que el producto será utilizado y que pueden ser determinantes para el diseño. En este aspecto, técnicas como la antropometría y disciplinas como la biomecánica, en las que son formados los diseñadores, deberían tener una orientación mayor hacia la aplicación.

Otro aspecto a resaltar es la duración de las pruebas de uso y los momentos en los que se realizan. Sobre los momentos de las pruebas de uso cabe decir que cada empresa los realiza de acuerdo a sus recursos y a sus capacidades tanto de tiempo como operativas,

esto puede explicar en parte la variedad de las respuestas (Gráfico 3-1-31). Con respecto a la duración también se encontraron respuestas muy variadas (Gráfico 3-1-32), y dada esta situación surgen cuestionamientos acerca de la claridad que se tiene en las empresas sobre cómo realizar pruebas de uso. Si bien es posible que en cada empresa se haya desarrollado el método que consideran más apropiado, con la presencia de los diseñadores industriales se debería generar un proceso más estructurado, que debería verse reflejado en una mayor uniformidad en las respuestas.

Podría suponerse entonces que ocurre una de las siguientes situaciones: la aplicación de los conocimientos de ergonomía cognitiva es limitada debido a la falta de asertividad de los diseñadores al desarrollar el proceso de diseño en la empresa frente a las decisiones y las opiniones de la gerencia, o se debe a que no hay una completa claridad de los conceptos y de los procedimientos por parte de los diseñadores debido a alguna insuficiencia en la enseñanza de este tema en las escuelas de diseño. También es posible que por falta de recursos económicos no se pueda destinar el tiempo, los espacios y el personal necesarios para hacer unas pruebas de uso mejor desarrolladas.

### ***Ergonomía Organizacional:***

En este aspecto es clara la falta de preocupación de los empresarios por las condiciones en las que los trabajadores desarrollan sus labores. Los factores relacionados con el bienestar de los trabajadores obtuvieron los últimos lugares de importancia para la empresa (gráficos 3-1-39 y 3-1-40), coincidiendo las respuestas de los empresarios y de los diseñadores, frente a factores como la productividad y el volumen de ventas.

Esto puede relacionarse con la baja frecuencia con la que los diseñadores hacen desarrollos o modificaciones de puestos y herramientas de trabajo. Aparentemente los empresarios no son conscientes de la importancia del bienestar y de las buenas relaciones entre los diferentes integrantes de la organización. Cuando los empresarios se esmeran en mejorar los factores relacionados con el bienestar de los empleados, el resultado es que se genera sentido de pertenencia, lo que se traduce en un mejor ánimo para trabajar, aumentando así la productividad, y reduciendo los niveles de rotación de personal (que es un problema constante en las pymes).

Algo que se debe resaltar es que a pesar de que el bienestar de los trabajadores no se encuentre entre las prioridades en general, esto no quiere decir que los empresarios no

se preocupen en lo absoluto por ellos. El hecho de que todos coincidieran en afirmar que tienen a sus empleados afiliados a sistemas de salud y a ARL's, y que aparte de eso la mayoría otorguen beneficios adicionales a sus empleados, como onces, comisiones, o actividades recreativas, quiere decir que si hay esfuerzos por generar ciertos niveles de bienestar y de satisfacción en los trabajadores. Sin embargo, de acuerdo a los expertos entrevistados, puede ser precisamente la falta de conocimiento sobre otras necesidades de las personas, y de las organizaciones en general, la causa por la que se evidencie una falta general de preocupación de los empresarios acerca de estos aspectos.

Este tipo de mejoras hacen parte de las múltiples posibilidades de avances en la optimización las interacciones entre los sub-sistemas al interior de las organizaciones. Otras formas de optimizar las condiciones generales de las empresas incluyen las mejoras de los componentes tecnológicos, que buscan aumentar la productividad y facilitar el trabajo de las personas. Sin embargo, de acuerdo al profesor Alfonso Bohórquez, la falta de conocimiento acerca de la adaptación de sistemas tecnológicos en las pymes del sector calzado del Restrepo puede resultar en grandes inversiones para los empresarios que finalmente se van a pérdidas. En ocasiones estos empresarios adquieren equipos de tecnologías avanzadas, pero por falta de preparación, de recursos adicionales o de información, no pueden utilizarlas en todo su potencial, volviendo eventualmente a los métodos tradicionales por los que ejecutaban las tareas antes de realizar la inversión.

Otra forma de ayudar a la organización es mediante la mejora de los ambientes de trabajo, tanto físicos (instalaciones, espacios, puestos de trabajo) como sociales y culturales (relaciones entre personas, departamentos, sistemas de comunicación). La mejora de las interacciones de los trabajadores con sus entornos puede representar mejoras significativas para el desempeño general de la organización (Hendrick, 2008).

Todos estos aspectos deberían ser conocidos por el empresario por cuenta del diseñador. Factores mencionados anteriormente como dificultades en la comunicación con los empresarios o falta de motivación en los diseñadores pueden ser las causas de la carencia de conocimientos de los empresarios acerca de este tema.

### 3.4.3.2 Gestión del diseño

Con respecto a la gestión del diseño, se encontró que en las empresas no hay una inversión fija anual en diseño, en algunas de estas ni siquiera hay inversión, demostrado tanto por las afirmaciones de los empresarios, como por el hecho de que en algunos casos ni siquiera se contratan diseñadores profesionales.

También se encontró que los procesos en los departamentos de diseño como el briefing y la evaluación son poco estructurados, evidente en su poca formalización. Al pensar un poco sobre esta situación, se podría llegar a pensar que los diseñadores no se esfuerzan por usar los elementos de gestión de diseño que debieron aprender en las escuelas de diseño.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que dependiendo del enfoque que se le dé a la carrera, es posible que los componentes relacionados con gestión del diseño varíen, tanto en la cantidad de asignaturas como en la cantidad de créditos. Por ejemplo, en las universidades analizadas en la parte final del marco teórico se encontró que en la UNAL las asignaturas relacionadas con este tema suman un total de 11 créditos (el 8.2% del total de créditos del programa), mientras que en la Universidad Javeriana solo tienen 4 créditos (menos del 3% del total del programa). Por tal razón es probable que la comprensión y la aplicación de los conocimientos relacionados con la gestión del diseño varíen entre egresados de diferentes universidades.

Un problema común de las pymes es la baja formalización de sus procesos (Iduarte & Zarza, 2010; Krause & Schutte, 2015), y los procesos de los departamentos de diseño no son la excepción. Pero esto puede ser un indicativo de la importancia que se le da al diseño en las empresas. Si bien los empresarios afirman que el diseño es importante y que ayuda a las empresas en diferentes formas, los procesos del departamento de diseño deberían encontrarse mejor formalizados dentro de la organización. Sin embargo, teniendo en cuenta que son pocos los procesos debidamente estructurados y formalizados en las pymes en general, son los diseñadores quienes tienen la responsabilidad de cambiar tal situación, por lo menos en lo que se refiere a su labor, es decir, el proceso de diseño.

De acuerdo a la entrevista con el profesor Alfonso Bohórquez, gracias al trabajo de los estudiantes del observatorio de diseño, calzado y marroquinería de la UNAL, hay

empresas en las que sí se ha transformado esa situación, generando beneficios para la empresa, y grandes satisfacciones para los empresarios. Incluso hay empresas en las que se ha pasado del estado de ausencia del diseño -estado HAGEDI 1, a tener departamentos bien estructurados, con ingreso constante de practicantes de la UNAL, mejorando dramáticamente tanto en el diseño de sus productos como en el desarrollo de todos los procesos al interior de la organización -estado HAGEDI 4: Diseño vinculado a los proyectos (Paredes et al., 2012).

### **3.4.3.3 Interrogantes acerca de los hallazgos**

Con respecto a estos hallazgos surge una gran diversidad de preguntas. Acerca de la aplicación de la ergonomía es evidente que hay apropiación de los conocimientos de ergonomía física, cuya aplicación en el diseño de calzado es obligatoria. Sin embargo parece haber poca claridad con respecto a la ergonomía cognitiva aplicada tanto a los procesos productivos como al diseño del producto. ¿Acaso estos temas no son abordados con la suficiente profundidad en la academia? ¿O las dificultades en su aplicación se deben exclusivamente a la falta de conocimiento por parte de la gerencia?

En relación con la ergonomía organizacional, hay una evidente falta de conocimiento sobre este tema por parte de los empresarios, y una de sus causas puede ser la falta de comunicación de estos temas por parte del diseñador. ¿Esto significa que el diseñador no se preocupa por el entorno laboral en el que se desenvuelve? ¿No le interesa promover mejores prácticas laborales en las empresas en las que labora? ¿O acaso hay factores ajenos a su voluntad que le impiden actuar? ¿Qué relación tiene esto con la enseñanza de la ergonomía, específicamente la ergonomía organizacional en las escuelas de diseño?

Con respecto a la gestión del diseño, dados los resultados expuestos anteriormente, es posible imaginar que los diseñadores entran a las empresas y no se esfuerzan por mejorar la gestión del diseño de las mismas. ¿Es posible que no noten las fallas? O tal vez, ¿son demasiado tímidos o inseguros para empezar a promover cambios en la organización?

Para conocer la realidad, haría falta conocer qué se está enseñando específicamente en cada una de las materias relacionadas con ergonomía y con gestión del diseño durante la

formación académica. Sin embargo, esta tarea resultaría muy compleja, extensa y se saldría de los límites de este trabajo investigativo.

### **3.4.4 Balance sobre la investigación en diseño en las pymes**

Actualmente el sector calzado del barrio Restrepo atraviesa circunstancias muy complicadas. Factores como el bajo poder adquisitivo de los consumidores, la entrada de productos más baratos de países como China o Brasil, la escasez de materiales, las crisis económicas, el contrabando, y decisiones gubernamentales como el TLC han hecho que el barrio Restrepo que hace 20 años albergaba más de 12000 empresas fabricantes de calzado, ahora cuente con tan solo 1500, cifra que sigue disminuyendo puesto que las circunstancias parecen no mejorar para los empresarios (Nuñez, 2016).

Podría decirse que los problemas del sector calzado del barrio Restrepo comenzaron con la apertura económica (1991-2000), y las consecuencias que han sufrido los empresarios demuestran que ellos definitivamente no estaban preparados para los cambios que esto traería (García Luna & Maldonado Atencio, 2013). Entonces surge la pregunta ¿de qué manera se pudieron haber preparado los empresarios para la oleada de cambios que desencadenaría la apertura económica?

Una posible respuesta es la investigación. Si los empresarios hubiesen entendido mejor la naturaleza de los fenómenos que se aproximaban, habrían podido estudiar mejor sus posibilidades y emprender acciones para tener una mejor respuesta a todo lo que acontecería.

Actualmente se llevan a cabo múltiples estudios acerca de la problemática del sector calzado del barrio Restrepo, la mayoría de ellos desde disciplinas como la economía o la administración. Estos acercamientos son útiles para comprender los fenómenos alrededor del sector, sin embargo, puede que no sean de mucha ayuda para los empresarios. La prueba de esto está en que a pesar de que se hacen muchos estudios que analizan mediante estadísticas y con enfoques puramente cuantitativos la realidad del sector, las empresas siguen terminando con sus actividades.

Uno de los problemas puede ser precisamente ese: el enfoque puramente cuantitativo de la mayoría de las investigaciones. Como lo afirma el profesor Alfonso Bohórquez, la solución a los problemas de estos empresarios no será fácil de encontrar si los estudios

se apoyan únicamente en cifras: cuántas personas tomaron una capacitación, cuántas empresas están involucradas en un programa, cuántos cursos se dictaron en un período de tiempo, etc. Detrás de un sector tan complejo y de tan prolongada tradición como el del calzado del Restrepo hay una historia extensa y muy importante que puede influir en varios aspectos muy importantes concernientes a su desarrollo productivo. De ahí surge la pregunta: ¿cómo podría la investigación en diseño ayudar a las pymes del sector calzado del barrio Restrepo a superar sus dificultades?

Si bien las investigaciones cuantitativas pueden ser de ayuda para comprender la situación por la que pasa el sector, mediante las investigaciones de carácter cualitativo no solo se pueden entender otros aspectos de las problemáticas del sector, sino que también se pueden encontrar y proponer soluciones satisfactorias para todas las partes interesadas, dependiendo del campo desde el cual se realice la investigación.

En el caso de las pymes del sector calzado del barrio Restrepo es pertinente la investigación en diseño porque más allá de evaluar cifras como el crecimiento de las ventas, el aumento de la oferta y la demanda, o los márgenes de utilidad frente a los márgenes de inversión (entre otras que muy seguramente están siendo investigadas en la actualidad), el diseño tiene la capacidad de analizar tanto los intereses y las dudas de los empresarios, como el desempeño y la influencia de la actividad específica de los diseñadores industriales. Estos factores, que pueden ser de vital importancia en la búsqueda de soluciones para los problemas del sector, resultarían difíciles de entender a través de análisis netamente cuantitativos.

Así, es pertinente retomar la pregunta: ¿cómo podría la investigación en diseño ayudar a las pymes del sector calzado del barrio Restrepo a superar sus dificultades? Una posible respuesta es conociendo cómo es entendido y aplicado el diseño en las pymes, de modo que se puedan proponer estrategias desde la disciplina misma para ayudar a los empresarios empezando por una correcta implementación del diseño como tal, el cual es reconocido por estudios de múltiples disciplinas como un elemento diferenciador fundamental para el desarrollo de las empresas a través de sus productos (García Luna & Maldonado Atencio, 2013; Morales Rubiano et al., 2010). La importancia del diseño en las empresas de calzado es evidente en el éxito que tienen internacionalmente numerosas marcas de todo tipo de calzado, las cuales invierten enormes sumas de dinero precisamente en los procesos de diseño e investigación, que les permiten

conectarse de manera más efectiva con sus usuarios, quienes son los actores más importantes de todo el proceso, (Paredes et al., 2012) no solo a nivel físico, sino también a nivel social, cultural y emocional.

En el caso específico de este trabajo investigativo se hace un énfasis especial en la aplicación de la ergonomía, en primer lugar porque es uno de los ejes fundamentales del diseño como tal, y en segundo lugar porque se ha demostrado en múltiples estudios cómo su correcta aplicación puede ayudar a solucionar múltiples problemas al interior de las empresas, lo que puede resultar especialmente útil para las pymes. Particularmente la aplicación de macroergonomía podría además de mejorar las condiciones de competitividad de las pymes y mejorar las condiciones de los trabajadores de forma interna, mejorar los productos y servicios y aumentar la satisfacción de los clientes compradores de zapatos y otros productos de cuero.

#### **3.4.4.1 ¿Cuál es el aporte de este trabajo investigativo para el diseño como disciplina?**

Para la comunidad del diseño es importante conocer cómo se están desempeñando sus profesionales en las empresas de todos los sectores a los que han llegado. Esto con el fin de saber cuál es su importancia para cada sector, y determinar cuál es el papel que está desempeñando el diseño, y el que debería desempeñar para generar aportes significativos para el desarrollo del país.

Si bien este estudio se llevó a cabo con una muestra relativamente pequeña de empresas de un sector específico, gracias a este fue posible encontrar algunas situaciones representativas que podrían ayudar a explicar algunos de los problemas generales de la totalidad de empresas del sector. Al saber qué están haciendo los diseñadores en este sector, cuál es la importancia de su labor, y cómo están aplicando los conceptos y las prácticas de un tema tan específico e importante como lo es la ergonomía, las escuelas de diseño podrán hacer un análisis introspectivo sobre cómo se ajustan los programas académicos a las necesidades y a los retos de la realidad industrial del país en la actualidad.

El desarrollo de estas investigaciones de carácter teórico-práctico le aporta una serie de referentes muy valiosos al diseño industrial que no serían posibles de intuir o de definir mediante investigaciones netamente teóricas. El trabajo de campo es necesario para

confrontar las realidades cotidianas de la acción del diseño frente a aquellas condiciones ideales que proponen los teóricos de la disciplina, y adquieren más valor al hacerse en organizaciones como las pymes, que como se ha dicho en apartes previos de este documento, por ser las que ocupan una mayor proporción en la totalidad de empresas de Colombia (y de muchas otras partes del mundo) constituyen una fuerza productiva de gran importancia para cualquier región.

Gracias a los múltiples estudios llevados a cabo desde diversas disciplinas en muchas partes del mundo se ha podido encontrar que independientemente del contexto político, económico o geográfico, las pymes en general tienen las mismas dificultades que les impiden tener un mejor desarrollo y crecer conforme a su potencial (Cawood et al., 2010; Iduarte & Zarza, 2010; Krause & Schutte, 2015). Por esto, una investigación realizada desde el diseño que tenga como propósito conocer o mejorar alguna problemática propia de las pymes puede ser de provecho para que la disciplina transfiera el nuevo conocimiento obtenido a pymes en otros contextos políticos, sociales, culturales o geográficos.

Sin embargo, harían falta más investigaciones de este tipo para determinar cuáles actividades desarrollan los diseñadores en empresas de otros sectores, cuál es la importancia que se le da al diseño, y evaluar cómo ocurre la aplicación de la ergonomía en los mismos. Con esto se podrían determinar patrones que permitirían construir un panorama general del actuar del diseño en el desarrollo productivo del país, con el fin de desarrollar estrategias para su promoción y crecimiento.

Si se realizaran más investigaciones en diseño como etapa inicial, especialmente focalizadas en las organizaciones productivas (como las pymes), se lograría mejorar y promover el desarrollo productivo del país, otorgándole al diseño industrial el reconocimiento que le corresponde como líder transformador a nivel industrial, y por consiguiente a nivel social y cultural.

## **Síntesis**

Después de las entrevistas con los expertos se hicieron análisis de la información que ellos proporcionaron frente a lo encontrado en el trabajo de campo y la revisión documental.

Si bien tanto empresarios como diseñadores reconocen la importancia de implementar el diseño en las empresas con todos los procesos que implican (conceptualización, investigación e innovación), esto no se ha logrado en las empresas analizadas. Esto puede deberse a causas como la falta de inversión (ocasionada por los constantes problemas financieros de las pymes), un conocimiento parcial del potencial del diseño (lo que lleva a los empresarios a quedarse en zonas de confort en el desarrollo de líneas de producto), y/o una posible falta de iniciativa por parte de los diseñadores (ocasionada por la falta de inversión en los departamentos de diseño).

En cuanto a la deficiente aplicación de la ergonomía en las empresas se puede decir que ocurre por la falta de conocimiento de los empresarios acerca del tema, lo que pone en duda la efectividad de la comunicación con los diseñadores (quienes si tienen conocimientos sobre tal disciplina y su potencial). También puede ser una consecuencia de la falta de promoción de la disciplina misma, ya que pese a su gran importancia y a su gran potencial en cuanto a mejora e organizaciones productivas, esta es poco conocida por los empresarios en la mayoría de países del mundo.

Acerca de la aplicación de los conocimientos que los diseñadores aprenden en las escuelas de diseño, se podría afirmar que esto se debe a algunas dificultades muy comunes en las pymes: la falta de conocimiento de los empresarios sobre temas como la implementación del diseño o la aplicación de la ergonomía -que es consecuente con los bajos niveles educativos que tienen muchos de estos empresarios, la escasez de recursos de las pymes que se relacionan con las bajas capacidades gerenciales de los empresarios, y la informalidad bajo la cual operan estas empresas, la cual impide que los departamentos de diseño se estructuren adecuadamente, ocasionando que no puedan funcionar con todo su potencial.

Para superar todas estas dificultades, es necesario continuar investigando los problemas de estas empresas desde enfoques tanto cualitativos como cuantitativos, y comunicar a los empresarios los hallazgos de modo que entre ellos y los investigadores puedan desarrollar estrategias para resolver los problemas encontrados. Para la comunidad del diseño, este tipo de estudios deben aprovecharse para realimentar el trabajo que se está haciendo en las escuelas de diseño y hacerlo más coherente con las necesidades de la industria.

## 4. Conclusiones

El calzado es un producto complejo que involucra diversos actores como consumidores, comercializadores y productores entre otros. La misión del diseño es encontrar soluciones satisfactorias para todos estos actores mediante el desarrollo de líneas productos que logren satisfacer las necesidades físicas y emocionales de los consumidores, que estimulen la promoción y comercialización de estas líneas por parte de los comercializadores, y que se ajusten a las capacidades y características de las organizaciones que los desarrollan. De esta manera, los diseñadores harían uso de sus capacidades de integración de conceptos para solucionar problemas de varios grupos de personas en un contexto determinado (García Luna & Maldonado Atencio, 2013; Simon, 1996). En estas actividades existen una gran variedad de aplicaciones de ergonomía, que van desde la definición de criterios ergonómicos básicos en el calzado, hasta la mejora de las relaciones entre los diferentes subsistemas organizacionales (Hendrick, 1991).

No obstante, a pesar de que en las pymes analizadas del barrio Restrepo empresarios y diseñadores afirman que el diseño es importante, las evidencias de este trabajo investigativo demuestran una realidad diferente. En muchos casos los diseñadores intentan desarrollar líneas de producto por medio de procesos de diseño que buscan encontrar las mejores soluciones de acuerdo a las características de las organizaciones, sin embargo, son las dinámicas mismas de las empresas las que impiden llevar a cabo estos procesos a cabalidad. Factores como la poca inversión económica en departamentos de diseño, la falta de formalización en sus procesos, la falta de conocimiento sobre la ergonomía, y el exceso de confianza de algunos empresarios en sus conocimientos sobre productos y mercados, hacen que la labor de los diseñadores quede relegada a la estilización y hasta a la copia de productos.

Si bien las dificultades propias de las pymes influyen determinadamente en la manera en que los diseñadores se están desempeñando, la insuficiente implementación del diseño en las empresas también puede ser consecuencia de la forma en que se imparten algunos conocimientos en las escuelas de diseño. Aspectos como la falta de consensos acerca de la importancia de la gestión del diseño y la difícil promoción de la ergonomía hacen que la labor de los diseñadores quede de alguna forma incompleta, restándole

importancia a ambas disciplinas al interior de las organizaciones, y por consiguiente, en el sector en general. Entonces resulta inevitable preguntar ¿Cuál es la importancia del diseño y de la aplicación de la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo?

En este último apartado se presenta una síntesis de lo encontrado con respecto a las tareas que desarrollan los diseñadores en las organizaciones analizadas, seguida de una breve descripción de las actividades en las que se aplican conocimientos de ergonomía. Estas son analizadas frente a la formación que reciben los diseñadores en las escuelas de diseño, con respecto a los temas de gestión del diseño y ergonomía. Por último se señala la importancia de la participación de los diseñadores en las diferentes actividades que pueden llevar a la optimización de las organizaciones productivas donde desempeñan sus labores. También se proponen algunas estrategias para promover la inclusión del diseño en las pymes (del sector calzado y de otros sectores), con el fin de generar conciencia acerca de la importancia de la aplicación de la ergonomía, y se presentan temáticas para el desarrollo de investigaciones futuras basadas en esta.

## **4.1 Caracterización de las actividades de los diseñadores industriales en las pymes del sector calzado del Restrepo**

En el trabajo de campo se encontró que en las empresas analizadas existen múltiples factores que impiden que el diseño desarrolle todo su potencial, pasando a ser una tarea de alcances limitados. En la figura 4-1-1 se presenta un mapa con la síntesis de las cinco principales actividades desarrolladas por los diseñadores en las empresas del sector calzado analizadas, las formas en las que se aplican los dominios de la ergonomía, y algunas de las dificultades que se presentan en su desarrollo al interior de las organizaciones.

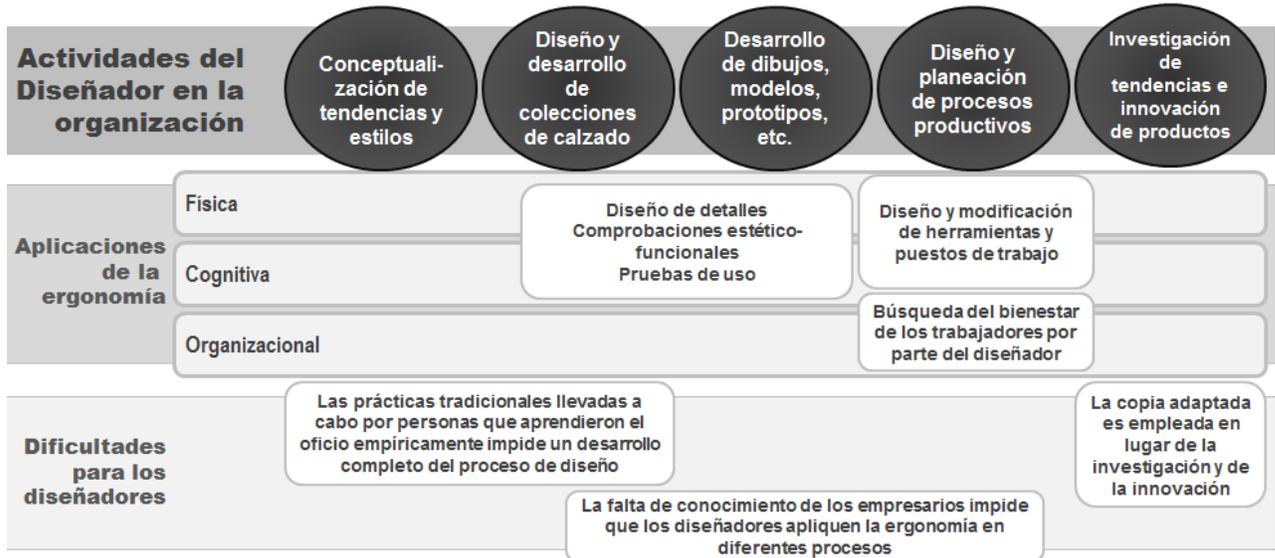
### **4.1.1 Actividades Principales**

#### **1. Diseño y desarrollo de colecciones o líneas de calzado**

Abarca casi la totalidad de las actividades de los diseñadores. Incluye tareas como investigación de tendencias, bocetación, desarrollo de muestras y prototipos, pruebas de uso, escalado, selección de materiales y planeación de procesos productivos. Esta es la

actividad más desarrollada por los diseñadores, y es considerada como la más importante dentro de la labor del diseño, puesto que de esta depende en gran parte el éxito de las empresas.

**Figura 4.1-1:** Síntesis de las actividades de los diseñadores en las empresas analizadas



**Fuente:** Elaboración propia

Es importante recordar que la copia adaptada fue reconocida como un método popular de incorporación de nuevos productos, por lo que en estos casos las actividades de diseño consisten en adaptar elementos estéticos sacados de fotografías, o de partes extraídas de otros zapatos a las hormas, capelladas u otros elementos de los que dispone la organización.

## 2. Conceptualización de tendencias y estilos

Es una de las fases iniciales del proceso de diseño y desarrollo de productos. En las empresas analizadas se realiza mediante la abstracción de conceptos específicos y su correspondiente aplicación en la parte estética del producto, o mediante la adaptación e incorporación de elementos de las tendencias de moda (colores, formas, materiales, texturas, accesorios, entre otros detalles) en la definición del diseño del producto. Esta actividad no fue mencionada por todos los diseñadores, pero se encontraba implícita dentro de algunos procesos de diseño. Sin embargo, pese a su importancia, esta actividad fue una de las que se encontró que se desarrolla con menor frecuencia en las pymes analizadas.

### **3. Desarrollo de dibujos, modelos, prototipos, etc.**

Esta actividad es una de las principales en el proceso de diseño y se realiza en casi todas las pymes analizadas. Facilita el diseño del producto permitiendo la comprobación de elementos estéticos y funcionales de los zapatos. Los diseñadores elaboran dibujos de sus propuestas de diseño a partir de las cuales se escogen las más sobresalientes dependiendo de las líneas que maneja la empresa (y de la opinión de la gerencia). A partir de las propuestas escogidas se realizan los modelos o prototipos que permiten hacer diferentes comprobaciones para el desarrollo final de los productos escogidos para las líneas o colecciones.

En las empresas en las que se admitió que la copia adaptada es uno de los métodos de incorporación de nuevos productos, el diseñador debe desarrollar el modelado del producto basado en una o varias fotografías, o con base a piezas extraídas de otros zapatos, realizando una aproximación a los elementos estéticos que le sean especificados.

### **4. Investigación de tendencias e innovación en productos**

Dentro de las empresas analizadas, aquellas que realizan investigación lo hacen acerca las siguientes temporadas o tendencias de moda para comenzar con la elaboración de propuestas en las fases iniciales del proceso de diseño. En el trabajo de campo se observó que la innovación de producto es un resultado de los procesos de diseño en los que se incluyen actividades de investigación y de conceptualización. No obstante, se encontró que las actividades de investigación e innovación, junto con las de conceptualización, son las que se realizan con menor frecuencia en las pymes analizadas.

### **5. Diseño y planeación de procesos productivos**

Esta actividad constituye la fase final del proceso de diseño en las pymes analizadas. Consiste en la planeación de la producción de los productos, incluye la elaboración de muestras, patrones y plantillas, el escalado de las piezas, y en ocasiones, la digitalización de moldes para que mediante software especializado se ejecuten los cortes de material para iniciar la producción. En esta actividad es primordial que el departamento de diseño establezca interacciones constantes con los departamentos productivos. Esta fue la única

de las actividades encontradas que se ejecuta en todas las empresas analizadas, lo que indica que la labor de los diseñadores puede resultar más operativa que creativa, teniendo en cuenta que este resultado supera significativamente a las actividades de conceptualización, investigación e innovación.

### **4.1.2 Actividades secundarias**

#### **Manejo de software**

En todas las empresas un común denominador fue el manejo de programas de diseño 2D como Adobe Illustrator y Corel Draw, y el programa de diseño 3D más usado es Rhinoceros. Pese a que el desarrollo de esta actividad es de carácter complementario para los diseñadores, resulta muy importante para los empresarios, quienes la consideran como un criterio de evaluación importante a la hora de contratar a los diseñadores, lo que confirma la naturaleza operativa de la labor del diseñador en estas empresas. El manejo de software es muy importante a lo largo de casi todo el proceso de diseño en las empresas analizadas.

### **4.1.3 Inconsistencias encontradas**

Pese a que tanto empresarios como diseñadores afirman que el diseño es importante para la empresa y en los procesos de innovación, algunos hallazgos de este trabajo investigativo indican que hay malos entendidos con respecto al papel y al potencial del diseño dentro de las organizaciones.

Prueba de esto son el empleo de la copia adaptada como estrategia de incorporación de nuevos productos, la falta de comprensión de la capacidad del diseño de mejorar las comunicaciones con proveedores, falta de conocimiento sobre cómo puede ayudar a incrementar las utilidades, y el desarrollo poco frecuente de actividades de conceptualización, investigación e innovación. Esto confirma que los empresarios no confían completamente en la capacidad creativa e innovadora de la labor de los diseñadores, y que en las empresas no se está comprendiendo como debería ser desarrollado el diseño y desarrollo de productos de calzado.

#### **4.1.4 Aplicación de la ergonomía en las organizaciones estudiadas**

En las actividades llevadas a cabo por los diseñadores que trabajan en las empresas analizadas se encontraron aplicaciones de la ergonomía principalmente en dos de sus dominios: física y cognitiva. A continuación se presenta una síntesis estas aplicaciones en las actividades desarrolladas por los diseñadores en las organizaciones.

##### **1. Diseño y desarrollo de producto**

Los diseñadores de las empresas analizadas aplican sus conocimientos de ergonomía física en el desarrollo de calzado durante el desarrollo de moldes, modelos o muestras, es decir, cuando hacen las pruebas del comportamiento del producto en cuanto a aspectos morfológicos y funcionales.

Una situación que se debe resaltar en cuanto a la aplicación de la ergonomía es que de acuerdo a los diseñadores, una de las habilidades menos importantes para las empresas es el análisis de los aspectos físicos y psicológicos del consumidor, perteneciente a los dominios de la ergonomía física y cognitiva. Dada esta situación, se puede inferir que pese a sus esfuerzos por desarrollar productos con una correcta aplicación de criterios ergonómicos, las decisiones gerenciales pueden entorpecer inconscientemente estos procesos, obligando a los diseñadores a trabajar con herramientas poco apropiadas (hormas, plantillas, moldes o modelos) que quizás no se ajusten correctamente a los requerimientos de los consumidores actuales, lo que le puede restar valor al resultado de todos los esfuerzos de diseño y desarrollo.

##### **2. Diseño y planeación de procesos productivos**

Los diseñadores también aplican conocimientos de ergonomía en las fases de desarrollo y producción. En este estudio se encontró que los diseñadores de las empresas analizadas también participan en el diseño y/o modificación de puestos y herramientas de trabajo. No obstante, esta aplicación de la ergonomía es poco frecuente comparada con las aplicaciones en el diseño del producto. Pese a que se hacen algunos esfuerzos por conservar la salud de los trabajadores en los departamentos productivos, la falta de conocimiento y de interés acerca de la ergonomía impide que la aplicación de la misma

genere más beneficios para los trabajadores (salud, bienestar, satisfacción) y para la organización misma (disminución de gastos, mayor rentabilidad, mayor productividad).

### **3. Ergonomía Organizacional**

De los tres dominios de la ergonomía este es el que menos aplicaciones tiene en las empresas analizadas. Esto es evidente ya que para los empresarios en general siempre son más importantes aspectos como la productividad, el volumen de ventas y la satisfacción de los clientes que aquellos relacionados con el bienestar y la satisfacción de los trabajadores. En esto coincidieron las prioridades establecidas por los empresarios, con la percepción de los diseñadores.

En este aspecto hace falta mucha capacitación para los empresarios, ya que no se ha generado conciencia sobre la importancia de las interacciones de los subsistemas de la organización. Cuando las empresas dedican esfuerzos en mejorar los componentes tecnológicos, ambientales, sociales y humanos, se gesta en todos sus integrantes un sentido de pertenencia que puede resultar en mayor productividad y rentabilidad, entre muchos otros beneficios (Krause & Schutte, 2015).

### **4. Dificultades en la aplicación de la ergonomía**

Como ya se mencionó en este apartado, los diseñadores de las empresas seleccionadas si aplican algunos conocimientos de ergonomía en su labor, principalmente los de ergonomía física y cognitiva. La preocupación por el bienestar de los trabajadores y sus interacciones con los entornos productivos evidencia un intento de aplicación de conceptos de ergonomía organizacional.

No obstante, como se indicó anteriormente, la falta de conocimiento de los empresarios es una de las causas principales de la falta de aplicación de ergonomía en las empresas. Las principales consecuencias de esto son la poca importancia que se le da al desarrollo general de las interacciones de las personas con los otros subsistemas de la organización, lo que puede resultar en condiciones de trabajo poco adecuadas que no solo generan bajos niveles de productividad sino también situaciones nocivas para los trabajadores a nivel físico y emocional. Esto también puede resultar en limitaciones creativas para el desarrollo de las actividades de los diseñadores, desaprovechando oportunidades muy importantes para ingresar a nuevos mercados mediante el desarrollo

de mejores productos y mediante la mejora de las condiciones generales de la organización.

## **4.2 Influencia de las escuelas de diseño en el desempeño de los diseñadores en las empresas**

La formación que reciben los estudiantes en las escuelas de diseño tiene un rol primordial en el desempeño de los diseñadores en las organizaciones productivas y por eso es necesario analizar cómo se están impartiendo los conocimientos de las disciplinas del diseño, en especial aquellos temas relacionados con la gestión del diseño y con ergonomía, debido a que estos temas tienen una fuerte vinculación con el desempeño de las organizaciones productivas.

Un desarrollo formalizado de los procesos de gestión del diseño tiene como resultado un mejor desempeño de la actividad del diseñador, cuyas habilidades deben ser acordes a las necesidades de la empresa, y que gracias a la correcta comunicación y evaluación de solicitudes de diseño, genera productos que se ajustan tanto a las capacidades de la empresa como a los requerimientos del cliente (Bruce et al., 1999).

En el marco teórico fue difícil determinar qué tan importante es para la comunidad del diseño en Colombia el tema de la gestión. Esto se debe a la diferencia en la enseñanza de estos conocimientos en las universidades analizadas, ya que en la UNAL la cantidad de créditos de gestión encontrados en el pensum de diseño casi triplica los créditos del mismo tema en la Universidad Javeriana. Surge así un interrogante: ¿qué tan importante es la gestión del diseño en las academias colombianas? Haría falta analizar los programas académicos de todas las universidades que ofertan el programa de diseño industrial en el país para encontrar una respuesta.

Con respecto a la ergonomía, ya se ha hecho evidente cómo la aplicación de esta disciplina en sus tres dominios puede ayudar a las empresas en todos sus niveles de gestión, desde la definición de parámetros ergonómicos y de usabilidad en el diseño del calzado, hasta la mejora y optimización de las dinámicas entre los diferentes subsistemas de la organización productiva (Hendrick & Kleiner, 2002; IEA, 2000). De acuerdo al análisis de los programas académicos del marco teórico, se pudo confirmar que para la

comunidad del diseño el tema de la ergonomía es fundamental, por lo que sus temáticas son divididas y enseñadas a lo largo de casi toda la carrera (especialmente en las etapas iniciales), con un porcentaje de créditos idéntico en las dos universidades analizadas.

La situación de estas dos temáticas en las escuelas de diseño se ve reflejada en su aplicación en las empresas analizadas. Se encontró que los procesos de la gestión del diseño (sourcing, briefing y evaluación) no se encuentran formalizados, y aunque se puede considerar que esto se deriva de los múltiples problemas propios de las pymes, parte de la responsabilidad es del diseñador, quien, si se apropiase de los conocimientos sobre la gestión de su labor, se encargaría de que estos se formalizaran en la organización. Esto puede ser un resultado de la falta de homogeneidad en la enseñanza de este tema en las escuelas de diseño, o de la escasa asertividad de los diseñadores dentro de las empresas.

Así, se podría considerar que si bien es cierto que las escuelas de diseño desarrollan sus programas académicos de acuerdo a los perfiles de diseñadores que quieren aportar a la sociedad, sería apropiado que estas llegaran a consensos que les permitieran hacer más homogénea la enseñanza de un tema tan importante como es la gestión del diseño, y que dicha enseñanza se basara a su vez en las características y necesidades de los sectores industriales del país, de modo que el diseño pueda adquirir la importancia necesaria para las organizaciones productivas.

En cuanto a la ergonomía, pese a que la enseñanza de todas sus temáticas es constante e intensiva en las escuelas de diseño, las aplicaciones en las empresas analizadas son escasas si se tiene en cuenta su verdadero potencial. Se encontraron algunas aplicaciones muy concretas de ergonomía física en el diseño de producto y en la mejora de procesos productivos, sin embargo, también se encontraron debilidades en la aplicación de la ergonomía cognitiva, y las evidencias de aplicación de ergonomía organizacional son prácticamente nulas. Esta situación es preocupante si se tiene en cuenta todo el esfuerzo que dedican las escuelas de diseño en impartir los conocimientos referentes a todas las temáticas de la ergonomía, se puede decir que existe una brecha entre lo que se enseña y lo que finalmente se aplica en las empresas analizadas en el sector calzado.

Dada esta situación, haría falta que las escuelas de diseño generen estrategias para despertar un mayor interés en los estudiantes de diseño por esta disciplina, para motivar a los diseñadores a ser más proactivos en la aplicación de la ergonomía y para promover las investigaciones y la difusión del conocimiento de esta en ambientes tanto académicos como industriales. También sería indispensable que se desarrollaran campañas de promoción dirigidas a empresarios, de modo que puedan conocer la disciplina, los beneficios de su aplicación, y la forma en que pueden aprovechar los conocimientos de los diseñadores sobre el tema como lo afirma Caple, mejorar el marketing de la ergonomía (Caple, 2008). Para esto convendría contar con la colaboración de instituciones gubernamentales e instituciones especializadas como la Sociedad Colombiana de Ergonomía, FASECOLDA, CENEA entre otras.

### **4.3 Consideraciones finales: Importancia del diseño y de la ergonomía en las pymes del sector calzado del barrio Restrepo**

Si bien la mayoría de empresarios entrevistados se esfuerzan por conformar departamentos de diseño que generen nuevas propuestas de productos para su comercialización, las dinámicas tradicionales de estas pymes impiden que el diseño desarrolle todo su potencial. En la falta de formalización de los procesos de gestión del diseño y en la escasa aplicación de la ergonomía se hace evidente que el diseño no está desempeñando la labor que debería en estas empresas, no las están ayudando a superar sus dificultades, no las ayudan a mejorar. En otras palabras, aparte de los procesos de diseño y desarrollo de productos, el diseño no tiene mayor importancia para estas organizaciones.

Entonces surgen interrogantes como ¿Quiénes son responsables de esta situación? ¿Qué haría falta para cambiarla? La respuesta a estos interrogantes implica acciones importantes desde todas las partes interesadas que lleven a cambios significativos en la cultura de diseño.

En primer lugar, las escuelas de diseño deben desarrollar estrategias para generar conciencia en los estudiantes (futuros diseñadores) sobre la verdadera importancia de su profesión y sus responsabilidades en el desarrollo productivo del país. La actitud poco asertiva de los diseñadores en las empresas parece ser evidencia de que no toman su

trabajo con seriedad, o de que los conceptos aprendidos en las escuelas de diseño no se vuelven parte integral de su quehacer.

Así mismo, se deben generar más y mejores acercamientos con los sectores industriales, de modo que se pueda orientar el desarrollo de los programas académicos a la solución de las necesidades y problemas específicos del país. En estos acercamientos debería promocionarse el diseño y la aplicación de la ergonomía, y dar a conocer las verdaderas capacidades de estas disciplinas en cuanto a la mejora y crecimiento de las organizaciones productivas, especialmente de las pymes, de manera muy concreta y enfocada en la realidad de estas empresas, de modo que se evite la generación de expectativas muy altas con respecto a las capacidades individuales de los diseñadores.

En segundo lugar se encuentran los empresarios. Hace falta generar en ellos un mayor espíritu de crecimiento, de progreso. Para promover la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía es necesario que los empresarios quieran evolucionar, dejar la actitud de supervivencia y buscar crecimiento, progreso y reconocimiento. Para esto, deberían tener a su disposición toda la información posible acerca de las posibilidades de mejora organizacional que les ofrecen las disciplinas del diseño y la ergonomía. Esta información debería ser proporcionada por instituciones académicas, gubernamentales, y por sociedades especializadas en estos temas, como la RAD o la Sociedad Colombiana de Ergonomía (SCE), entre otras, por medio de campañas de promoción de estas disciplinas.

Por último están los diseñadores. Es necesario que estos profesionales tengan una actitud más proactiva y de compromiso con respecto a su labor en las empresas. Un diseñador profesional no debería limitar su acción a lo que un jefe le pida hacer, sino que debería encontrar oportunidades de acción, de mejora de las condiciones en las que se desenvuelven grupos de personas, de solución de problemas. Y esto implicaría en muchos casos una labor de educación. Si un diseñador encontrara que en la empresa en la que labora no se aplica ergonomía, y que esto se debe a que el gerente no conoce nada sobre el tema, su deber sería darle a conocer este tema, demostrarle cómo mediante la aplicación de la ergonomía su empresa podría mejorar, como constantemente lo hacen muchas otras pymes alrededor del mundo.

### 4.3.1 Posibles temas de investigación a futuro

A partir de este estudio podrían surgir investigaciones enfocadas en tres temas en especial: mejora de las condiciones del sector calzado del barrio Restrepo, implementación del diseño en pymes y aplicación de ergonomía en organizaciones productivas.

Con respecto al sector calzado del barrio Restrepo se podrían realizar investigaciones encaminadas al desarrollo de estrategias para promover e implantar en las empresas una verdadera cultura de diseño, encontrar cuáles fueron las fallas que llevaron al sector a su crisis actual, para ayudarlas en los procesos de desarrollo de producto, producción y gestión organizacional en general. En el documental “En los zapatos del Restrepo” se propone el desarrollo de una marca específica que abarque los productos de múltiples empresas del sector (Amaya-Calderón, 2017). Un trabajo de esta magnitud representaría una gran oportunidad de desarrollo tanto para los empresarios, como de crecimiento y reconocimiento para las escuelas de diseño y los estudiantes que participen en el mismo.

Por otro lado, las investigaciones acerca de las actividades de los diseñadores y la importancia del diseño en las empresas podrían ampliarse a empresas de otros sectores productivos, o a microempresas y grandes empresas, a empresas en diferentes contextos geográficos, etc. de modo que se pueda tener un panorama más amplio, y si es posible, se puedan encontrar patrones sobre la implementación del diseño en la industria en general. De este modo se puede generar una realimentación para las escuelas de diseño, que les permitiría evaluar cómo sus programas académicos responden a las necesidades de la industria y de la sociedad.

Acerca de la ergonomía es conveniente continuar desarrollando investigaciones proyectivas en las que se demuestre de manera cuantitativa la mejora de los diferentes aspectos de las organizaciones gracias a la aplicación de sus conceptos. Si bien es oportuno y necesario continuar investigando los temas de SST, estas investigaciones también podrían encaminarse a la aplicación de los conceptos específicos de cada dominio de especialización de la ergonomía (física, cognitiva y organizacional), en diferentes tipos de empresas (por sector, tamaño o actividad), desarrollando proyectos que permitan mejorar las condiciones y el desempeño de tales organizaciones productivas. En la investigación sobre ergonomía, la difusión es tan importante como la investigación misma. Esto con el fin de despertar el interés de los empresarios acerca de

---

esta disciplina que puede traerle muchos beneficios a las organizaciones productivas y a sus integrantes. De este modo también se resolvería uno de los grandes problemas de la ergonomía, mejorar el marketing de la disciplina.

Si bien es cierto que los beneficios de la implementación del diseño y la aplicación de la ergonomía no son inmediatos, si es necesario incentivar a los empresarios del sector calzado (y de otros sectores) para que empiecen a dedicar esfuerzos en desarrollar estos procesos, ya que sus frutos se hacen visibles a mediano y largo plazo, generando transformaciones productivas para cualquier sector de la industria, y posicionando al diseño como disciplina líder a nivel industrial, económico, social y cultural.

Un último tema de investigación sería acerca del desarrollo de una disciplina del diseño y de la ergonomía para países como Colombia. La gran mayoría de los conceptos y teorías que existen en la actualidad fueron desarrollados en países europeos o en Estados Unidos, donde las condiciones sociales, productivas, económicas y culturales difieren mucho de las condiciones que se presentan en regiones como Latinoamérica. Por tal razón, se deberían buscar formas de replantear dichos conceptos y teorías de modo que el diseño encuentre nuevas formas de mejorar las condiciones y resolver los problemas específicos de un país con características tan complejas como las de Colombia.



# Anexo A: Documentos iniciales seleccionados para el marco teórico

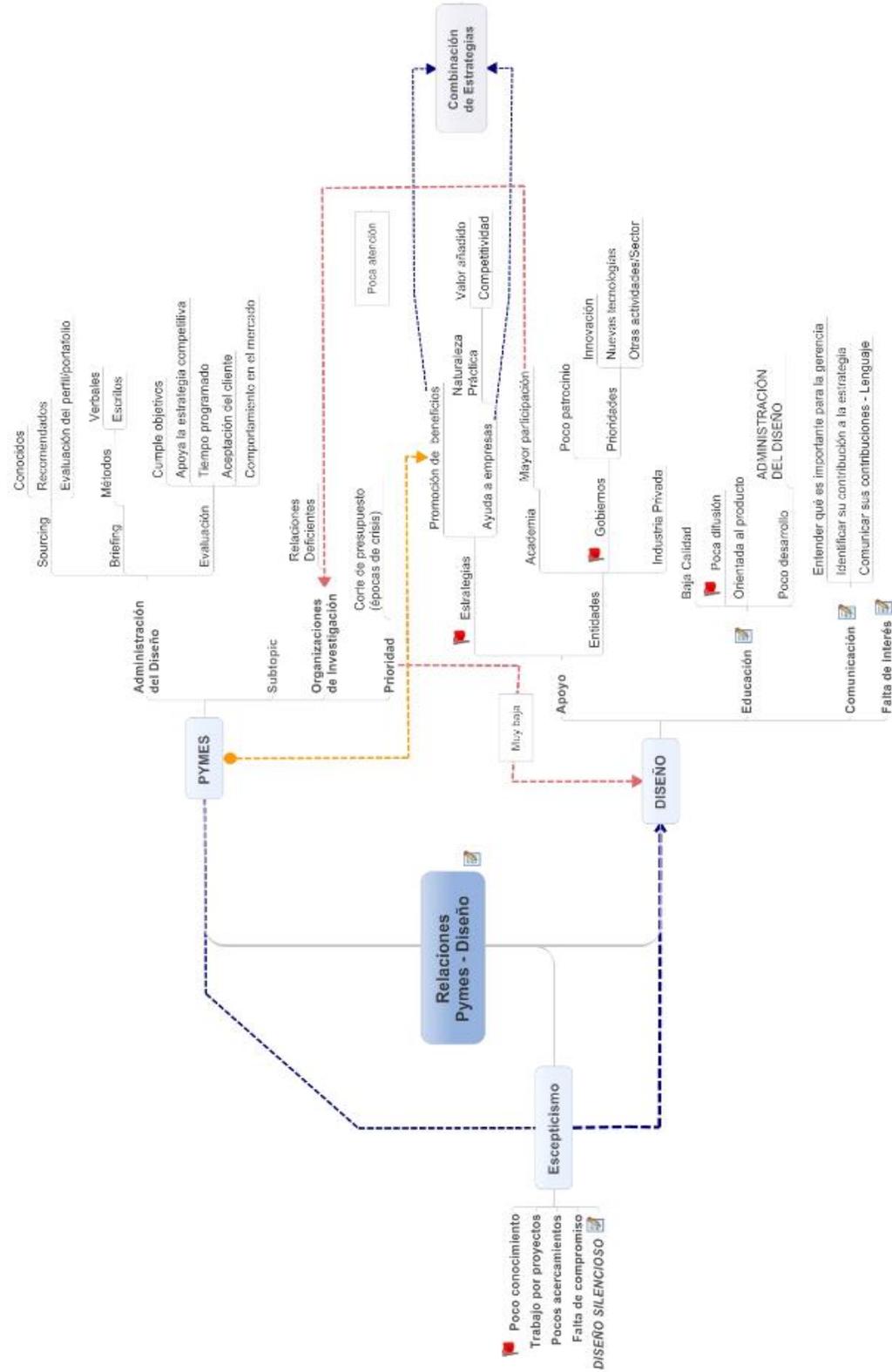
PALABRAS CLAVE	DESCRIPTORES	BUSCADOR	TÍTULO	AUTORES
SME'S	*SMALL business *COMPARATIVE studies *ENTREPRENEURSHIP *INDUSTRIAL Management *BUSINESS -- Research COLOMBIA	EbscoHost - Academic Search Complete	Dinamismo de las PYMES en Colombia: un estudio comparativo de empresas. -	Franco-Ángel, Mónica - Urbano, David
SME'S	*SOCIAL responsibility of business *SOCIAL perception *SMALL business *SOCIAL context *EMPLOYEES COLOMBIA	EbscoHost - Academic Search Complete	Corporate Social Responsibility: Perceptions and practices among SMEs in Colombia.	Aya Pastrana, Nathaly - Ssiramesh, Krishnamurthy
Design AND Small Business	*Service industries *Academic-industrial collaboration *Manufactures *Service design (Customer services) *Manufacturing industries -- Spain *Business enterprises -- Spain	Business Source Complete	Diseño de servicios para la servitización. Experiencias con empresas manufactureras vascas a través de la colaboración universidad-empresa.	Iriarte, Ion - Justel, Daniel - Alberdi, Alazne - Val, Ester
Design AND Small Business	*Small business *New product development *Auditing procedures *Auditing standards *Product management *Product design *Managerial technology *Methodology *Action research	Business Source Complete	Development of a Design Audit Tool for SMEs.	Moultrie, James - Clarkson, P. John - Probert, David
Design AND Small Business	*Small business *New product development *Product design *Design	Business Source Complete	International Perspectives on Design Support for SMEs	Cawood, Gavin - Raulik, Gisele - Lewis, Alan
Design AND Small Business	*Design services *Inventors *Small business *Designers	Business Source Complete	Get started on the right track	Chubb, Amy
Ergonomics AND Small Business	*Ergonomics *Decision support systems *Parameter estimation *Small business *Budget *Business development	Business Source Complete	Ergonomic design knowledge built in the intelligent decision support system	Kaljun, Jasmin-Dolšak, Bojan
Ergonomics AND Small Business	*GOVERNMENT policy *Small business *Ergonomics	Business Source Complete	NAM outlines costs of ergonomics rules.	
Industrial Design AND Organizations	Organizational change, Architectural design, Industrial design, Medical practice, Organizational theory, Research design, Design volume, Community associations, Design, Social interaction	JSTOR - Design Issues (Journal)	Design and Organizational Change	Buchanan, Richard

<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>DESCRIPTORES</b>	<b>BUSCADOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>
<b>Industrial Design AND Organizations</b>	Design, Architectural design, Buildings, Financial management, Design volume, Information storage and retrieval systems, Vocabulary, Design engineering, Business management, Industrial managemen	JSTOR - Design Issues (Journal)	Managing as Designing: Lessons for Organization Leaders from the Design Practice of Frank O. Gehry	Richard J. Boland, Jr., Fred Collopy, Kalle Lyytinen and Youngjin Yoo
<b>Business</b>	Industrial design, Business structures, Business management, Industrial management, Design, Corporations, Process management, Product management, Financial management, Design evaluation	JSTOR - Design Issues (Journal)	Design Management in Small- and Medium-Sized Mexican Enterprises	Joaquin T. Iduarte -Martha P. Zarza
<b>Design AND Ergonomics</b>	Industrial and organizational psychology, Cognitive psychology, Psychology, Organizational behavior, Research design, Occupational psychology, Occupations, Design, Job satisfaction, Job performance	JSTOR - Journal of Organizational Behavior	Work design "in situ": Understanding the role of occupational and organizational context	FREDERICK P. MORGESON, ERICH C. DIERDORFF and JILLIAN L. HMUROVIC
<b>Design AND Ergonomics</b>	Organizational behavior, Occupational identity, Psychology, Incumbents, Occupational psychology, Industrial and organizational psychology, Employees, Health outcomes, Toys, Business management	JSTOR - Journal of Organizational Behavior	Some unintended consequences of job design	Johns, Gary
<b>Small Business</b>	Technology Transfer, Ergonomics, Small And Medium-sized Enterprises, Developing Countries, Participatory Approach, Low-cost Improvement, Change Strategy	Taylor and Francis - Ergonomics	Ergonomics and technology transfer into small and mediumsized enterprises	Kazutaka, Kogi
<b>Small Business</b>	industrial ergonomics; health and safety; small and medium enterprises; industrially developing countries; intervention effectiveness	Taylor and Francis - Ergonomics	Mapping ergonomics application to improve SMEs working condition in industrially developing countries: a critical review	Setia Hermawatia , Glyn Lawsons & Auditya Purwandini Sutartoa

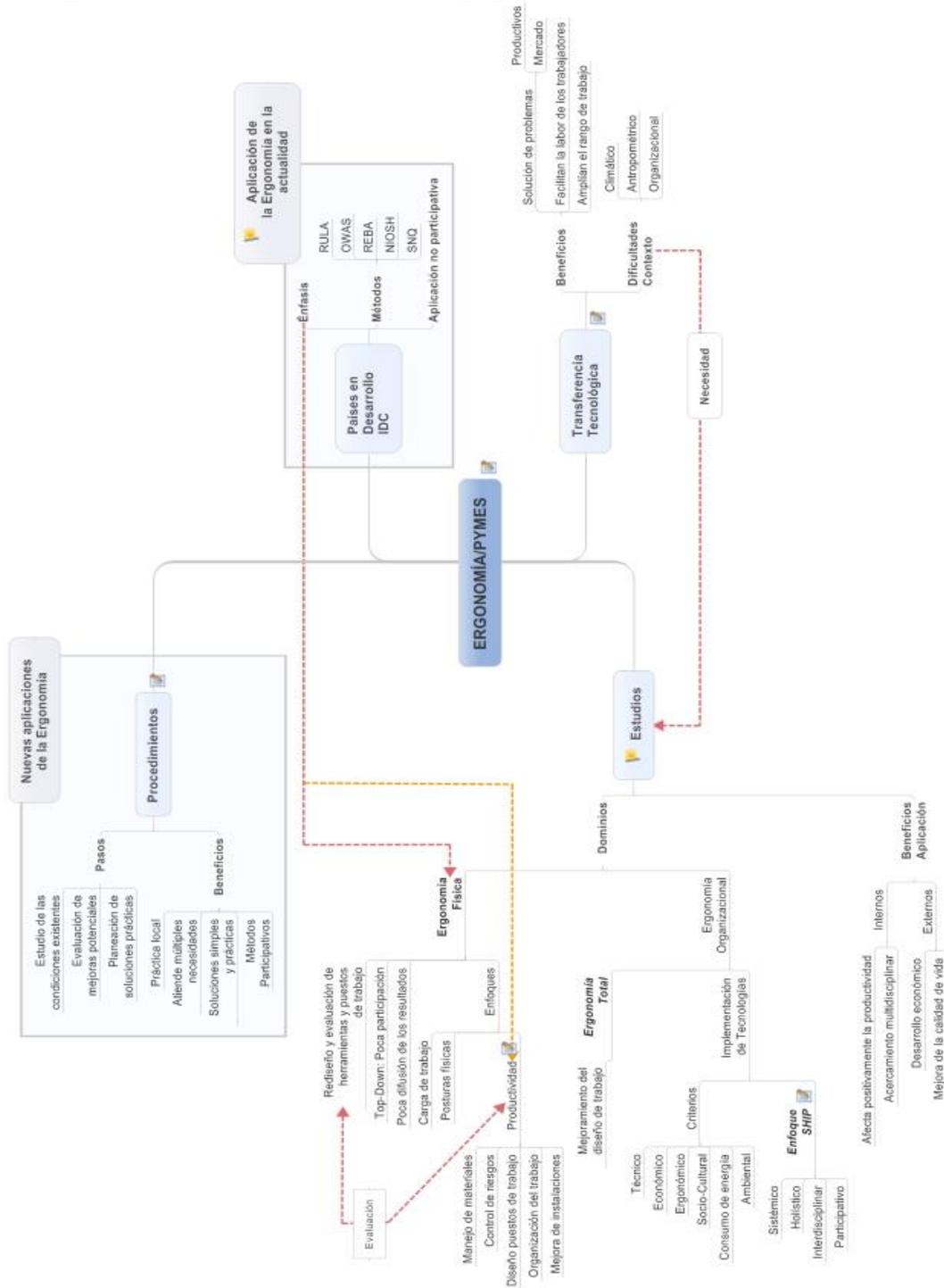
<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>DESCRIPTORES</b>	<b>BUSCADOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>
Ergonomics		Taylor and Francis - Journal of Small Business & Entrepreneurship	TOWARDS PRODUCT DEVELOPMENT STRATEGIES IN SMALL MANUFACTURING ENTERPRISE	Kam B. Chung
Organization Design		JSTOR - Design Issues (Journal)	Managing as Designing: Lessons for Organization Leaders from the Design Practice of Frank O. Gehry	Boland, Richard J.; Collopy, Fred; Lyytinen, Kalle; Yoo, Youngjin



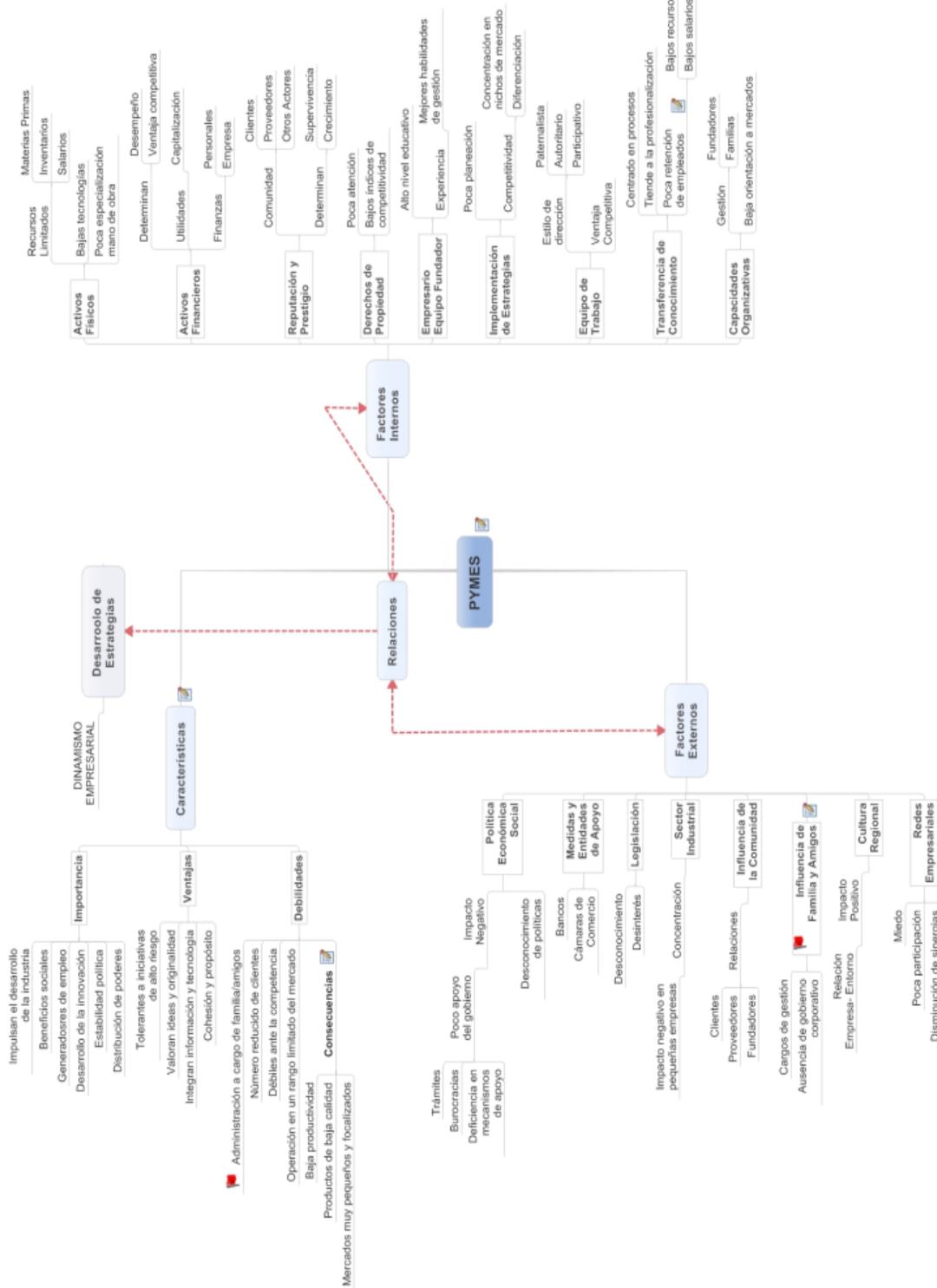
# Anexo B: Mapa conceptual - Diseño en las pymes



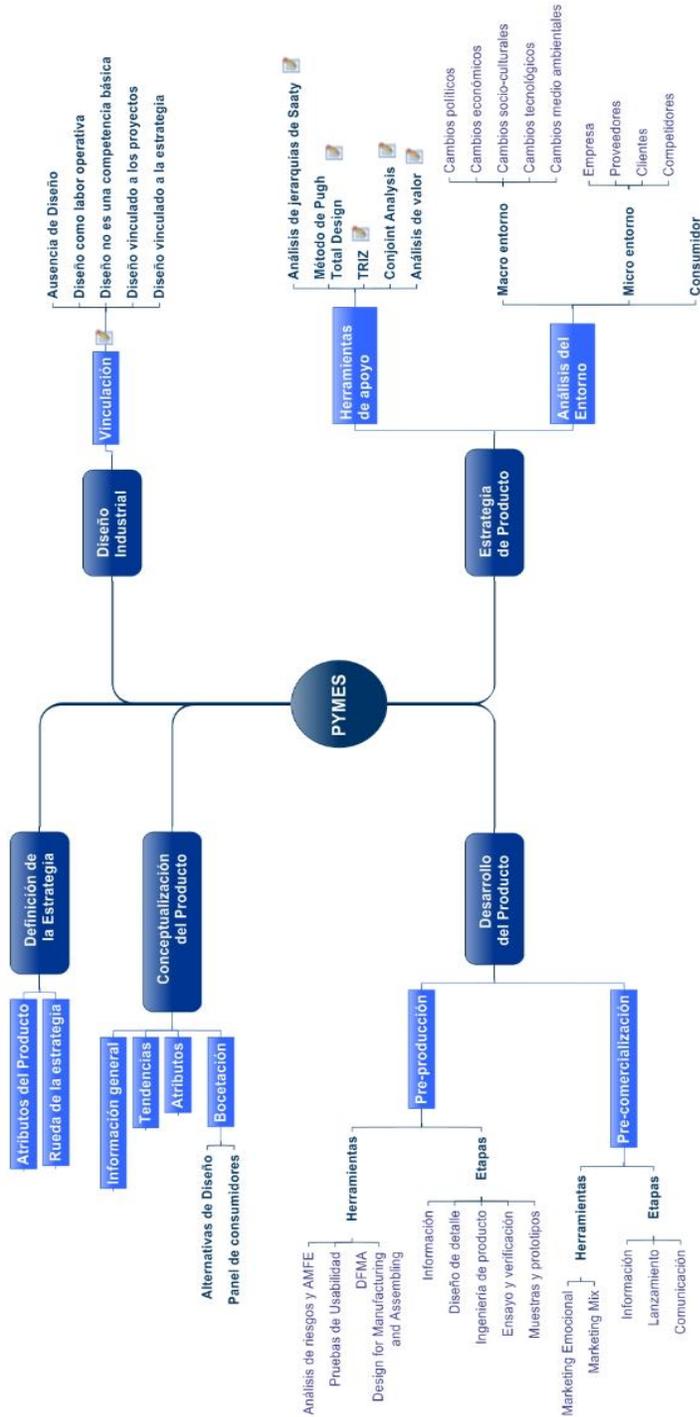
# Anexo C: Mapa conceptual - Ergonomía en las pymes



# Anexo D: Mapa conceptual – Dinámicas de las pymes en Colombia



# Anexo E: Mapa conceptual – Gestión del diseño



# Anexo F: Entrevista dirigida a los empresarios

## ENTREVISTA EMPRESARIOS

Esta entrevista hace parte de un estudio que está llevando a cabo la Universidad Nacional acerca de la aplicación del diseño y la ergonomía en las pymes de calzado de la ciudad de Bogotá. Tenga en cuenta que no hay respuestas correctas o equivocadas, por lo que le solicitamos que sea lo más honesto posible.  
Muchas gracias por su colaboración.

\*Obligatorio

1. Nombre / Cargo / Empresa

\_\_\_\_\_

### Información general sobre la empresa

Información general sobre la empresa, productos y tecnologías más importantes

2. ¿Cuándo fue la constitución formal de la empresa? (años o Año, mes y día) \*

\_\_\_\_\_

3. ¿Con cuántos empleados cuenta en la actualidad? \*  
Marca solo un óvalo por fila.

	0 a 5	6 a 10	11 a 20	21 a 50	51 o más
Hombres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mujeres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Cuáles son las tres principales líneas de producto? \*

\_\_\_\_\_

5. ¿Hacia qué tipo de personas están dirigidos sus productos?  
Selecciona todos los que correspondan.

	Bebés	Niños	Jóvenes	Adultos	Adultos mayores	Estratos 1 y 2	Estratos 3 y 4	Estratos 5 y 6
Hombres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mujeres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cuántas NUEVAS LINEAS DE PRODUCTO se incorporan anualmente a la producción en la empresa? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 o más
0 o 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Cuáles son las tecnologías de producción más utilizadas en la empresa? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Herramientas manuales
- Máquinas - Herramientas
- Equipos automatizados
- Equipos de CNC
- Prototipado rápido
- Tecnología CAD- CAM- CAE
- Otro: \_\_\_\_\_

### Departamento de Diseño

Información general sobre el diseño en la empresa y los procesos de innovación.

7. "El Diseño Industrial es el conjunto de actividades y estrategias necesarias para desarrollar sistemas innovadores (tangibles o intangibles), que lleven a la solución de un problema, una necesidad, o a la mejora de las condiciones existentes en un contexto determinado para un grupo humano"

8. "Innovar consiste en poner ideas nuevas en el mercado. Esto quiere decir que una empresa innovadora es aquella que desarrolla productos que ninguna otra empresa desarrolla con éxito en un mercado específico, y los vende exitosamente"

8. ¿El diseño ayuda a la empresa a mejorar? ¿De qué manera? (Definición en la Introducción de la sección)

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

9. ¿Considera que su empresa se preocupa por actualizar, sorprender al mercado y sus clientes, o innovar? (Definición de Innovación en la Introducción de la sección) \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

10. ¿Hace cuanto se conformó el departamento de diseño? \*

Ejemplo: 15 de diciembre de 2012 \_\_\_\_\_

11. ¿Hay alguna inversión en presupuesto exclusiva para actividades de Diseño? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

12. ¿Qué porcentaje del presupuesto anual de la empresa se invierte en diseño? \*

Marca solo un óvalo.

- 0 a 25%  
 26 a 50%  
 51 a 75%  
 76 a 100%

13. ¿Cuáles de las siguientes estrategias se usan en la empresa para incorporar nuevos productos a la producción? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Copia  
 Copia adaptada  
 Diseño propio  
 Desarrollo propio  
 Investigación y desarrollo propios  
 Diseño aportado por el cliente  
 Diseño aportado por la casa matriz  
 Diseño determinado por distribuidores  
 Licencias - Franquicias - Concesiones  
 Otro: \_\_\_\_\_

14. En una escala de 1 a 5 ¿Qué tan importante es el diseño en los siguientes aspectos de su empresa? Siendo uno poco importante y cinco muy importante \*  
 Marca solo un óvalo por fila.

	1. Nada importante	2. Poco importante	3. Importante	4. Medianamente importante	5. Muy importante
Desarrollar productos nuevos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la Imagen Institucional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diferenciarse de la competencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la comunicación con los clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la comunicación con los proveedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la competitividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingresar a nuevos mercados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incrementar las utilidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disminuir costos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Ergonomía

Información general sobre la ergonomía en la empresa, certificaciones obtenidas y conocimiento del empresario acerca del tema.

13. La Ergonomía es la disciplina que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema.

15. ¿Qué entiende por ergonomía? (Explicación en la introducción de la sección) \*

\_\_\_\_\_

16. ¿La empresa mejora gracias a la Ergonomía?, ¿De qué manera? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

17. ¿Ha implementado o está implementando algún sistema de gestión de calidad relacionado con la ergonomía y el diseño? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí, ¿cuál?  
 No

18. ¿La empresa cuenta actualmente con alguna certificación? ¿Cuál? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí, ¿cuál?  
 No

19. ¿Tiene afiliación a alguna ARL? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

20. ¿Sus empleados están afiliados a algún sistema de salud? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

## 26. ¿Se tienen en cuenta los atributos ergonómicos de los productos de la empresa? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Apariencia del producto
- Facilidad de uso
- Comodidad
- Forma de la suela
- Ajuste de la capellada
- Ajuste del talón
- Ajuste de la cordonera
- Largo del zapato
- Ajuste del arco
- Espacio en la puntera
- Movilidad en el talón
- Ninguno
- Otro: \_\_\_\_\_

## 27. ¿Durante el desarrollo de productos se realizan pruebas de uso?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

### Ergonomía Organizacional

Constitución de la empresa, generalidades sobre el diseño organizacional en la empresa

## 28. ¿Cuáles son los departamentos de la empresa?

\_\_\_\_\_

## 29. ¿Existen labores compartidas entre departamentos? \*

Marca solo un óvalo.

- |            |                       |                       |                       |                       |                       |                |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                |
| Casi nunca | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Frecuentemente |

## 30. ¿Con qué frecuencia es necesario cambiar a los empleados de departamentos o de áreas de trabajo? \*

Marca solo un óvalo.

- |            |                       |                       |                       |                       |                       |                |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
|            | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                |
| Casi nunca | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Frecuentemente |

## 31. ¿Quién está a cargo de tomar las decisiones en la empresa cuando se presentan problemas, inconvenientes o situaciones imprevistas? \*

Marca solo un óvalo.

- Gerencia
- Departamentos administrativos
- Líder de departamento
- Operarios
- Otro: \_\_\_\_\_

32. Ordene de 1 a 5 según su importancia los siguientes aspectos de la empresa \*

Marca solo un óvalo por fila.

	1. Más importante	2.	3.	4.	5. Menos importante
Productividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Volumen de ventas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfacción del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfacción de los trabajadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bienestar de los trabajadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. Aparte de los beneficios legales, ¿existen en la empresa beneficios adicionales para los trabajadores? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Onces
- Almuerzo
- Ruta
- Fiestas
- Salidas recreativas
- Incentivos económicos
- Ninguno
- Otro: \_\_\_\_\_

34. En general, ¿qué tan favorable es su percepción acerca de su equipo de trabajo? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Poco favorable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy favorable

35. En su opinión ¿qué tan favorable es su imagen para sus empleados? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Poco favorable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy favorable

36. ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

# Anexo G: Entrevista dirigida a los diseñadores

## ENTREVISTA DISEÑADORES

Esta entrevista hace parte de un estudio que está llevando a cabo la Universidad Nacional acerca de la aplicación del diseño y la ergonomía en las pymes de calzado de la ciudad de Bogotá. Tenga en cuenta que no hay respuestas correctas o equivocadas, por lo que le solicitamos que sea lo más honesto posible.

Muchas gracias por su colaboración.

\*Obligatorio

1. Nombre / Empresa \*

\_\_\_\_\_

### Información General sobre la empresa

---

Información básica sobre la empresa, sus productos y sus principales tecnologías

2. Mencione las 3 principales líneas de producto de la empresa \*

\_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas nuevas líneas de producto se incorporan a la línea de producción en la empresa cada año? \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Cuáles son las tecnologías de producción más utilizadas en la empresa? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Herramientas manuales
- Máquinas - Herramientas
- Equipos automatizados
- Equipos de CNC
- Prototipado rápido
- Tecnologías CAD-CAM-CAE
- Otro: \_\_\_\_\_

### Departamento de Diseño

Información básica acerca del departamento de diseño

5. ¿La empresa cuenta con un espacio físico exclusivo para el desarrollo de las actividades de diseño? ¿Cuál es su área aproximadamente? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Otro: \_\_\_\_\_

6. ¿Con cuantos computadores cuenta la empresa para actividades exclusivamente de diseño? \*  
 Marca solo un ovalo.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ninguno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Más de 10

7. ¿Quiénes son los principales encargados de las actividades de Diseño en la empresa? \*  
 Selecciona todos los que correspondan.

La gerencia  
 Departamento de Diseño  
 Empleados de otras áreas de la empresa  
 Empleados temporales por proyectos  
 Estudiantes en práctica  
 Otro: \_\_\_\_\_

8. ¿Cuales de los siguientes programas se usan en la empresa para las actividades de diseño? \*  
 Selecciona todos los que correspondan.

Corel Draw  
 In Design \*  
 Adobe Illustrator  
 Adobe Photoshop  
 Adobe Flash\*  
 Fireworks  
 Rhinoceros  
 3D Studio Max  
 AutoCAD  
 Solid Works  
 Solid Edge  
 Inventor  
 Pro Engineer  
 Adobe Premier  
 Dreamweaver  
 Power Point  
 Excel  
 Word  
 Otros productos de Microsoft  
 Otro: \_\_\_\_\_

### Actividades de diseñador

Descripción abierta del proceso de diseño y de las actividades de diseño que logra relacionar el diseñador.  
 Preguntas de confirmación.

8. El Diseño Industrial es el conjunto de actividades y estrategias necesarias para desarrollar sistemas innovadores, tanto tangibles como intangibles, que lleven a la solución de un problema, una necesidad, o a la mejora de las condiciones existentes en un contexto determinado para un grupo humano.

9. Innovar consiste en poner ideas nuevas en el mercado. Esto quiere decir que una empresa innovadora es aquella que desarrolla productos que ninguna otra empresa desarrolla con éxito en un mercado específico, y los vende exitosamente.

9. ¿Considera que la empresa mejora gracias al diseño? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

10. ¿Considera que la empresa se preocupa por innovar por medio del diseño? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

11. ¿Cuáles de las siguientes estrategias se usan en la empresa para incorporar nuevos productos a la producción? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Copia  
 Copia adaptada  
 Diseño propio  
 Desarrollo propio  
 Investigación y desarrollo propios  
 Diseño aportado por el cliente  
 Diseño aportado por la casa matriz  
 Diseño determinado por distribuidores  
 Licencias - Franquicias - Concesiones \*  
 Otro: \_\_\_\_\_

12. Describa brevemente el proceso de diseño de producto en la empresa \*

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

13. ¿Cuáles de las siguientes actividades desarrollan con mayor frecuencia las personas encargadas de diseño? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Conceptualización de producto  
 Diseño y desarrollo de producto  
 Bocetación a mano alzada  
 Desarrollo de modelos estéticos, funcionales y prototipos  
 Manejo de la imagen corporativa  
 Diseño de material publicitario  
 Diseño de exhibidores, stands, material P.O.P  
 Desarrollo de empaques  
 Diseño de herramienta  
 Diseño de puestos de trabajo  
 Diseño y planeación de procesos productivos  
 Construcción de documentación técnica  
 Otro: \_\_\_\_\_

14. ¿Ha tenido que realizar procesos de Investigación y Desarrollo (I+D) para desarrollar nuevas tipologías de producto? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

15. ¿Cuáles metodologías de I+D ha puesto en práctica en su labor en esta empresa?  
 (Ejemplos: Diseño Colaborativo, estudios de Usabilidad, Etnografía, Entrevistas, Focus group, entre otros) \*

\_\_\_\_\_

**16. Califque de 1 a 5 la Importancia de las siguientes conocimientos y capacidades del diseñador para la empresa \***

Marca solo un óvalo por fila.

	1. Nada importante	2. Poco importante	3. No es relevante	4. Importante	5. Muy importante
Manejo de software de diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diseño de producto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conceptualización de producto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo de dibujos, maquetas, modelos, muestras y prototipos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de aspectos físicos y psicológicos de los consumidores para el diseño y desarrollo de productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generación de información como fichas técnicas de productos y servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mercadeo, comercialización y exhibición de productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos productivos, de manufactura y materias primas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigación e innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Solución de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**17. Califque de 1 a 5 la Importancia que se le da a su labor en los siguientes aspectos \***

Marca solo un óvalo por fila.

	1. Poco importante	2	3	4	5. Muy importante
Cumplimiento de objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoyo a la estrategia competitiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumplimiento de tiempos programados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceptación de productos por parte del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comportamiento del producto en el mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**18. ¿Realiza actividades que no tienen que ver con diseño frecuentemente? ¿Cuáles? \***

Marca solo un óvalo.

- Sí, ¿cuáles?
- No

### Gestión del Diseño

Información general sobre los métodos de sourcing, briefing y evaluación

**19. ¿Por cuanto tiempo ha trabajado en la empresa? \***

Ejemplo: 15 de diciembre de 2012

**20. ¿De qué manera ingresó a la empresa? \***

Marca solo un óvalo.

- Por medio de una bolsa de empleo
- Envío la hoja de vida directamente a la empresa
- Vinculación por medio de la universidad
- Recomendación de un amigo o familiar
- Otro: \_\_\_\_\_

**21. ¿De qué manera se le comunican las solicitudes de diseño? \***

Selecciona todos los que correspondan.

- Formato impreso
- Planillas
- Correo electrónico
- Otros medios digitales
- Verbalmente
- Telefónicamente
- Otro: \_\_\_\_\_

**22. ¿Se usa en la empresa algún método para evaluar su trabajo? \***

Selecciona todos los que correspondan.

- Ausentismo
- Productividad
- Listas de verificación
- Rentabilidad
- Opinión de la gerencia sobre el trabajo realizado
- Opinión del cliente sobre el trabajo realizado
- Ninguna
- Otro: \_\_\_\_\_

**Ergonomía Física**

Aplicación de la Ergonomía física en los procesos productivos de la empresa y participación de los diseñadores en la misma.

22. La Ergonomía es la disciplina que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema.

Ergonomía Física: Preocupada por las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas relación con la actividad física (Algunos temas relevantes son las posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo, diseño del trabajo, seguridad y salud).

**23. ¿La empresa mejora gracias a la Ergonomía? \***

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez

**24. ¿La ergonomía contribuye con la innovación en la empresa? \***

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez

25. ¿Conoce si se han modificado puestos de trabajo en alguna de las áreas de la empresa en el último año? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 No  
 NS/NR

26. ¿Se han modificado o se han desarrollado herramientas de trabajo propias de la empresa en el último año? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 No  
 NS/NR

27. ¿Sabe si dichas modificaciones han representado mejoras en la salud de los trabajadores y/o en la productividad de la empresa? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 No  
 NS/NR

28. ¿Ha participado en tales modificaciones? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 No

### Ergonomía Cognitiva

Conceptos de ergonomía cognitiva aplicados en el desarrollo de producto. Preocupada por los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, y como afectan las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema. (Algunos temas relevantes son la carga de trabajo mental, toma de decisiones, desempeño experto, Interacción humano-computador, fiabilidad humana, estrés y entrenamiento laboral en cuanto se relacionen al diseño de sistemas humanos).

29. Durante el desarrollo de los productos, ¿en algún momento se realizan pruebas de uso? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 No

30. ¿Cuáles aspectos del producto son evaluados o analizados? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Apariencia del producto como color, tamaño, texturas, composición  
 Facilidad de uso como, postura del zapato, chaqueta o bolso, portabilidad  
 Forma de la suela  
 Ajuste de la capellada  
 Ajuste del talón  
 Ajuste de la cordonera  
 Largo del zapato  
 Ajuste del arco  
 Espacio en la puntera  
 Movilidad en el talón  
 Ninguno  
 Otro: \_\_\_\_\_

## 31. ¿Con qué tipo de personas se realizan dichas pruebas? \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Clientes/ Consumidores
- Gerencia
- Departamento de diseño
- Otros empleados de la empresa
- Otro: \_\_\_\_\_

## 32. ¿En qué momento del proceso se llevan a cabo tales pruebas? \*

Marca solo un óvalo.

- Desde el principio del proceso de diseño, tomando como base productos anteriores
- En varios momentos del proceso, con prototipos y/o modelos funcionales
- Al finalizar el proceso, con productos terminados
- Otro: \_\_\_\_\_

## 33. ¿Durante cuánto tiempo se hacen las pruebas de uso? \*

Marca solo un óvalo.

- Uno o dos días
- De 3 a 5 días
- Una o dos semanas
- Más de dos semanas

## Ergonomía Organizacional

Aspectos del diseño y la ergonomía organizacional relacionados con el diseñador.

Se preocupa por la optimización de sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizacionales, políticas y procesos. (Algunos temas relevantes son la comunicación, manejo del recurso humano, diseño del trabajo, diseño de tiempos de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas de trabajo, organizaciones virtuales, teletrabajo y gestión de la calidad)

## 34. ¿Qué tan frecuente es la interacción del departamento de diseño con los demás departamentos durante el desarrollo de productos? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy poco frecuentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy frecuente

## 35. De acuerdo a su experiencia, califique de 1 a 5 la importancia que se le da a los siguientes aspectos en la empresa \*

Marca solo un óvalo por fila.

	1. Poco importante	2	3	4	5. Demasiado importante
Productividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Volumen de ventas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfacción del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bienestar de los trabajadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crecimiento personal de los trabajadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grado de satisfacción de los empleados con su trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo H. Estructura de las entrevistas

### 1. Conocimiento sobre la empresa

#### *Entrevista Diseñadores – Entrevista empresarios*

Por medio de esta sección se pretendía conocer a grandes rasgos las características principales de la empresa, como su tiempo de operación, cantidad de empleados (con el fin de caracterizarla como empresa pequeña o mediana) (Congreso de la República de Colombia, 2000), productos principales, mercado objetivo y los principales tipos de tecnologías disponibles.

También se pretendía conocer el nivel de compenetración del diseñador en la empresa, lo que se confirmaría si las respuestas de las preguntas comunes en ambas entrevistas coincidían (Cooper et al., 2011; Morales Rubiano et al., 2010; WDO, 2017).

### 2. Departamento de diseño

#### *Entrevista Diseñadores – Entrevista empresarios*

Preguntas generales sobre la conformación del departamento de diseño de la empresa, con el fin de determinar, qué tanto compromiso hay en la empresa con respecto al diseño y qué tanta importancia se le da al mismo (García Luna & Maldonado Atencio, 2013; MINCIT & UNAL, 2010; Morales Rubiano et al., 2010).

### 3. Gestión del diseño

#### *Entrevista Diseñadores*

El propósito de esta sección era determinar la importancia que se le da al diseño evidente en la formalización del proceso, y encontrar si existe una vinculación directa entre la formalización del proceso de diseño en la empresa con la aplicación de la ergonomía, con el crecimiento y desarrollo de la organización. Así mismo se pretendía determinar en cual estado de la gestión del diseño se encuentran las empresas de acuerdo a la propuesta del proyecto HAGEDI (Paredes et al., 2012).

Además se pretendía analizar los tres aspectos principales de la gestión del diseño en la empresa (Cooper et al., 2011; Iduarte & Zarza, 2010):

- *Sourcing*: Métodos de contratación de diseñadores.
- *Briefing*: Métodos de comunicación usados por el departamento de diseño.
- *Evaluación*: Métodos que se usan en la empresa para evaluar la labor del diseñador.

#### **4. Ergonomía**

##### *Entrevista diseñadores – Entrevista empresarios*

Contiene preguntas introductorias en la entrevista de los empresarios, que tiene como fin caracterizar los aspectos legales y reglamentarios de las empresas con respecto a la salud y seguridad en el trabajo (IEA, 2000; Ministerio del Trabajo & Organización Iberoamericana de Seguridad Social [OISS], 2015).

##### **4.1. Ergonomía física**

###### *Entrevista diseñadores – Entrevista empresarios*

Se pretendía determinar si en las empresas se realizan intervenciones en los puestos de trabajo y la importancia que se le da a las mismas, lo que confirmaría si existe o no una verdadera preocupación por parte de los empresarios acerca de los temas de ergonomía. Además se debería conocer de qué manera participan los diseñadores en dichas intervenciones (Karwowski, Soares, & Stanton, 2011; Krause & Schutte, 2015).

##### **4.2. Ergonomía cognitiva**

###### *Entrevista diseñadores – Entrevista empresarios*

Se pretendía conocer si se aplican los conceptos de la ergonomía cognitiva en el diseño de productos en la empresa. Para esto se hacen preguntas con respecto a las pruebas de uso que deberían hacerse durante el proceso de diseño (IEA, 2000; Nielsen, 2012).

##### **4.3. Ergonomía organizacional**

###### *Entrevista diseñadores – Entrevista empresarios*

Se analizaron algunos aspectos del diseño organizacional de las empresas seleccionadas para el estudio, como la cantidad y la estructura de los departamentos de la organización, el grado de estandarización de las actividades de los trabajadores de los diferentes departamentos, y la forma en la que se toman las decisiones importantes en los diferentes niveles de gestión de la empresa (Hendrick, 2000; Morales Rubiano et al., 2010).

# Anexo I. Fragmento del catálogo de tendencias entregado a los empresarios participantes

**TRADICIÓN NUEVA (NEUETRADITION)**

**INDIVIDUALISTA**

**BIEN LINEA (QUEST)**

**NEUETRADITION**

La mujer Neuetradition (nueva tradición) es una líder audaz y una plomera forajida de una sociedad joven que reconstruye su ciudad. Ella es una filósofa y una pensadora, tomándose una pausa en donde todo debe ser reconsiderado y rediseñado. Ella desconstruye los pilares de la tradición, convirtiéndolos en algo nuevo y funcional, creando una esencia de belleza sofisticada cruda. La filosofía Neuetradition cree en utilizar, reusar y reinventar todo, desde edificios remodelados hasta trajes reconstruidos a la medida.

**NEUETRADITION | MATERIALES**

1. Acabados brillantes 2. Cuero cosido 3. Lienzo de bruto  
4. Denim 5. Suede liso 6. Traje a rayas

**NEUETRADITION | DETALLES DE DISEÑO**

1. Longeleta 2. Costura trenzada 3. Correa recortada  
4. Tazón 5. Puntura casadmita 6. Pasador de listón con cordón

**NEUETRADITION | ESTILO**

1. *Blusa de seda*  
2. *Botas de tacón*  
3. *Botas de tacón*  
4. *Botas de tacón*  
5. *Botas de tacón*

**INDIVIDUALISTA**

La mujer Individualista es una cuidadora de arte y una artista. Algo poco probable, ella aprende el arte a un alto nivel, y promueve reformas mediante fundaciones empresariales y acciones sociales. Acoge al "artismo" político y promueve el cambio a través de sabiduría y creatividad. Se inspira estéticamente en todas las cosas hermosas, aún así, transpone los límites con una inesperada mezcla de trabajo artístico y estructuras inmersivas en su galería. Es en esta mezcla donde ella desarrolla su propio diseño de estilo sofisticado, estético y recóndito.

# Anexo J. Versión para impresión de ID Cards traducido al español

<b>1 Boceto de Idea</b> Usado a nivel personal para explorar ideas y conceptos. Se puede utilizar para bocetos de ideas y conceptos.	<b>2 Boceto de Estudio</b> Usado para investigar la apariencia, el espacio y el uso del objeto. Se puede utilizar para bocetos de estudio y para explorar ideas y conceptos.	<b>3 Boceto Referencial</b> Usado para registrar imágenes de productos, objetos, materiales e ideas. Se puede utilizar para bocetos referenciales y para explorar ideas y conceptos.	<b>ID Cards</b> Las ID Cards se utilizan para registrar imágenes de productos, objetos, materiales e ideas. Se puede utilizar para bocetos referenciales y para explorar ideas y conceptos.		
<b>4 Boceto de Memoria</b> Ayuda a recordar la información que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para bocetos de memoria y para explorar ideas y conceptos.	<b>5 Boceto Codificado</b> Representación codificada de información que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para bocetos codificados y para explorar ideas y conceptos.	<b>6 Boceto Informativo</b> Comunicación visual de información que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para bocetos informativos y para explorar ideas y conceptos.	<b>10 Layout Rendering</b> Muestra la apariencia de un producto en un entorno real. Se puede utilizar para layout rendering y para explorar ideas y conceptos.		
<b>7 Boceto Representativo</b> Presentación de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para bocetos representativos y para explorar ideas y conceptos.	<b>8 Boceto Prescriptivo</b> Boceto que se utiliza para especificar los requisitos de un producto. Se puede utilizar para bocetos prescriptivos y para explorar ideas y conceptos.	<b>9 Escenario y Guión Gráfico</b> Describe la interacción entre el usuario y el producto. Se puede utilizar para escenarios y guiones gráficos y para explorar ideas y conceptos.	<b>11 Render de Presentación</b> Contiene un alto nivel de realismo para ayudar a comprender la apariencia del producto. Se puede utilizar para renders de presentación y para explorar ideas y conceptos.	<b>12 Diagrama</b> Representación esquemática del producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para diagramas y para explorar ideas y conceptos.	<b>13 Dibujo de Perspectiva</b> Muestra la apariencia de un producto en un entorno real. Se puede utilizar para dibujos de perspectiva y para explorar ideas y conceptos.
<b>14 Dibujo de Arreglo General</b> Muestra la apariencia de un producto en un entorno real. Se puede utilizar para dibujos de arreglo general y para explorar ideas y conceptos.	<b>15 Dibujo de Detalle</b> Contiene detalles de componentes para el producto. Se puede utilizar para dibujos de detalle y para explorar ideas y conceptos.	<b>16 Ilustración Técnica</b> Contiene detalles técnicos para el producto. Se puede utilizar para ilustraciones técnicas y para explorar ideas y conceptos.	<b>Antecedentes</b> Historia del producto y del proceso de diseño. Se puede utilizar para antecedentes y para explorar ideas y conceptos.		

<b>17 Modelo de Boceto</b> Modelo 3D con definición preliminar que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para modelos de boceto y para explorar ideas y conceptos.	<b>18 Modelo de Desarrollo</b> Modelo 3D con definición preliminar que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para modelos de desarrollo y para explorar ideas y conceptos.	<b>19 Modelo Funcional</b> Captura las características operativas y las propiedades operacionales. Se puede utilizar para modelos funcionales y para explorar ideas y conceptos.	<b>20 Modelo Operacional</b> Comienza con un uso del producto y luego se utiliza para una evaluación operativa. Se puede utilizar para modelos operacionales y para explorar ideas y conceptos.	<b>21 Modelo Físico</b> Representación física precisa de la apariencia del producto. Se puede utilizar para modelos físicos y para explorar ideas y conceptos.	<b>22 Modelo de Ensamble</b> Permite la evaluación y desarrollo de las relaciones y herramientas necesarias para ensamblar los componentes del producto. Se puede utilizar para modelos de ensamble y para explorar ideas y conceptos.	<b>23 Modelo de Producción</b> Usado para evaluar y desarrollar la apariencia y el ajuste de los componentes. Se puede utilizar para modelos de producción y para explorar ideas y conceptos.	<b>24 Modelo de Servicio</b> Ayuda al desarrollo y la demostración de cómo debe ser el mantenimiento de un producto. Se puede utilizar para modelos de servicio y para explorar ideas y conceptos.	<b>25 Prototipo Experimental</b> Prototipo refinado que muestra con precisión las características físicas y operacionales. Se puede utilizar para prototipos experimentales y para explorar ideas y conceptos.	<b>26 Prototipo Alfa</b> Junto a elementos clave de apariencia y funcionalidad para probar un concepto. Se puede utilizar para prototipos alfa y para explorar ideas y conceptos.	<b>27 Prototipo Beta</b> Evaluación refinada de un Prototipo Alfa, usada para evaluar los cambios de diseño y para probar el funcionamiento real. Se puede utilizar para prototipos beta y para explorar ideas y conceptos.
<b>28 Prototipo del Sistema</b> Muestra los componentes determinantes del funcionamiento del producto. Se puede utilizar para prototipos del sistema y para explorar ideas y conceptos.	<b>29 Prototipo Final de Hardware</b> Desarrollado a partir del Prototipo de Sistema como una representación física de los elementos funcionales del producto. Se puede utilizar para prototipos finales de hardware y para explorar ideas y conceptos.	<b>30 Componente de Herramientas</b> Producto usado por las herramientas y materiales operacionales para la producción. Se puede utilizar para componentes de herramientas y para explorar ideas y conceptos.	<b>31 Prototipo Físico</b> Representación alternativa detallada que muestra la funcionalidad del producto. Se puede utilizar para prototipos físicos y para explorar ideas y conceptos.	<b>32 Prototipo de Pre-Producción</b> Prototipo final producido usando componentes de producción. Se puede utilizar para prototipos de pre-producción y para explorar ideas y conceptos.	<b>Modelos</b> Representación física o digital de un producto. Se puede utilizar para modelos y para explorar ideas y conceptos.	<b>Diagrama de Concepto</b> La idea más creativa de un producto, basada en la necesidad y la oportunidad. Se puede utilizar para diagramas de concepto y para explorar ideas y conceptos.	<b>Desarrollo del Diseño</b> Proceso de desarrollo de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para desarrollo del diseño y para explorar ideas y conceptos.	<b>Embarcación (Embarcación)</b> Crea una descripción de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para embarcación y para explorar ideas y conceptos.	<b>Diseño de Detalle</b> Define los límites de producción de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para diseño de detalle y para explorar ideas y conceptos.	<b>Estimación de Usabilidad y Operación</b> Estimación de la usabilidad y la operación de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para estimación de usabilidad y operación y para explorar ideas y conceptos.
<b>Encasillado</b> Encasillado de componentes de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para encasillado y para explorar ideas y conceptos.	<b>Comprobación</b> Comprobación de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para comprobación y para explorar ideas y conceptos.	<b>Mediciones</b> Especificaciones para los modelos, prototipos, herramientas y materiales que se necesitan para diseñar un producto. Se puede utilizar para mediciones y para explorar ideas y conceptos.	<b>Desarrollo</b> Desarrollo de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para desarrollo y para explorar ideas y conceptos.	<b>Prototipos</b> Representación física o digital de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para prototipos y para explorar ideas y conceptos.	<b>Encasillado</b> Encasillado de componentes de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para encasillado y para explorar ideas y conceptos.	<b>Comprobación</b> Comprobación de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para comprobación y para explorar ideas y conceptos.	<b>Mediciones</b> Especificaciones para los modelos, prototipos, herramientas y materiales que se necesitan para diseñar un producto. Se puede utilizar para mediciones y para explorar ideas y conceptos.	<b>Desarrollo</b> Desarrollo de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para desarrollo y para explorar ideas y conceptos.	<b>Prototipos</b> Representación física o digital de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para prototipos y para explorar ideas y conceptos.	<b>Encasillado</b> Encasillado de componentes de un producto que se necesita para diseñar un producto. Se puede utilizar para encasillado y para explorar ideas y conceptos.

## Bibliografía

- Acha, J. (2012). *Introducción a la teoría de los diseños*. Trillas.
- Aguilar, J. J., & Hernández, D. (2013). Una interpretación de capacidades de Diseño Industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras. *Revista Ciencias Estratégicas*, 20(28), 303–318. Retrieved from <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/1755>
- Amaya-Calderón, A. (2017). *En los Zapatos del Restrepo*. Colombia: Vicerrectoría de Investigación, Facultad de Artes, Escuela de Diseño Industrial, Universidad Nacional de Colombia.
- Archer, B. (1981). A view of the nature of design research. In *Design: Science: Method* (pp. 30–47).
- Asociación Colombiana Red Académica de Diseño [RAD]. (2016). *Panorama del Diseño en Colombia*. Retrieved from <http://www.radcolombia.org/>
- Bonapace, L., & Dejean, P.-H. (2007). Ergonomics in Design: Accomplishments, Directions and Future Challenges. In *Meeting Diversity in Ergonomics* (pp. 145–154). <https://doi.org/10.1016/B978-008045373-6/50010-6>
- Brown Jr, O. (2002). Macroergonomic Methods: Participation. In *Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications* (pp. 25–44).
- Bruce, M., Cooper, R., & Vazquez, D. (1999). Effective design management for small businesses. *Design Studies*, 20(3), 297–315. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00022-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00022-2)
- Buchanan, R. (2001). Design Research and the New Learning. *Design Issues*, 17(4), 3–23. <https://doi.org/10.1162/07479360152681056>
- Buchanan, R. (2008). Introduction: Design and Organizational Change. *Source: Design Issues*, 24(1), 2–9. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/25224145>
- Caple, D. C. (2008). Emerging challenges to the ergonomics domain. *Ergonomics*, 51(1), 49–54. <https://doi.org/10.1080/00140130701800985>
- Cawood, G., Lewis, A., & Raulik, G. (2010). International Perspectives on Design Support for SMEs. *Design Management Review*, 15(4), 71–76. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2004.tb00185.x>
- Chesbrough, H. (2011). The era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, (September), 35–41.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 590 de 2000, Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa., 2000 Colombia § (2000). República de Colombia. Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=12672>

- Cooper, R., Junginger, S., & Lockwood, T. (2009). Design Thinking and Design Management: A Research and Practice Perspective. *Design Management Review*, 20(2), 46–55. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2009.00007.x>
- Cooper, R., Junginger, S., & Lockwood, T. (2011). *The handbook of design management* (1st ed.). New York: Berg Publishers.
- Cross, N. (2001). Designerly ways of knowing: design discipline versus design science. *Design Issues*, 17(3), 49–55. <https://doi.org/10.1162/074793601750357196>
- Cross, N. (2013). Design Research : A Disciplined Conversation. *Design Issues*, 15(2), 5–10. <https://doi.org/10.2307/1511837>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2014). *Boletín técnico Encuesta Anual Manufacturera - EAM 2014*. Bogotá D.C. Retrieved from [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2016). *Encuesta Anual Manufacturera (2016)*. Retrieved from [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin\\_eam\\_2016.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2016.pdf)
- DIS, I. (2009). 9241-210: 2010. Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems. *International Standardization Organization (ISO)*. Switzerland.
- Dorst, K. (1997). *Describing design : a comparison of paradigms*. Technische Universiteit Delft. Retrieved from <http://www.openbibart.fr/item/display/10068/725311>
- Dorst, K., & Dijkhuis, J. (1995). Comparing paradigms for describing design activity. *Design Studies*, 16(2), 261–274. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(94\)00012-3](https://doi.org/10.1016/0142-694X(94)00012-3)
- Dul, J. (2005). The Strategic Value of Ergonomics for Companies. *SSRN Electronic Journal*, (January). <https://doi.org/10.2139/ssrn.633883>
- Forero, D. (2011). El sector del calzado en el barrio El Restrepo, Bogotá. Un análisis de caso a la luz de los sistemas productivos locales, 97–123.
- García Luna, R., & Maldonado Atencio, A. (2013). Competitiveness of colombian leather shoes: perspective revealed comparative advantage. *Dimensión Empresarial*, 11(1), 77–91. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4714370&info=resumen&idioma=EN>  
G
- Gedenryd, H. (1998). *How designers work*. *Lund University Cognitive Studies* (Vol. 75). [Lund University]. Retrieved from <https://lup.lub.lu.se/search/publication/18828>
- Hendrick, H. W. (1991). Ergonomics in organizational design and management. *Ergonomics*, 34(January 2015), 743–756. <https://doi.org/10.1080/00140139108967348>
- Hendrick, H. W. (2000). The technology of ergonomics. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 1(1), 22–33.

- Hendrick, H. W. (2008). Applying ergonomics to systems: Some documented “lessons learned.” *Applied Ergonomics*, 39(4), 418–426. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.02.006>
- Hendrick, H. W., & Kleiner, B. M. (2002). *Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications*. (H. W. Hendrick & B. M. Kleiner, Eds.), Lawrence Erlbaum Associates (2nd Editio). Mahwah, New Jersey. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hurtado De Barrera, J. (2000). *Metodología De Investigación Holística*. (Instituto Universitario de Tecnología Caripito, Ed.) (Tercera ed). Caracas: Fundación Sypal.
- Iduarte, J. T., & Zarza, M. P. (2010). Design Management in Small-and Medium-Sized Mexican Enterprises. *Design Issues*, 26(4), 20–31. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40983101>
- International Ergonomics Association (IEA). (2000). Definition and Domains of ergonomics. Retrieved November 14, 2016, from <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Junginger, S. (2008). Product Development as a Vehicle for Organizational Change. *Design Issues*, 24(1), 26–35. Retrieved from <http://www.jstor.org.ezproxy.unal.edu.co/stable/25224147>
- Karwowski, W., Soares, M., & Stanton, N. (2011). *Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design*. (CRC, Ed.), *Human Factors* (1st ed.). Boca Raton, London, New York: Taylor & Francis.
- Koningsveld, E., Settels, P., & Pikaar, R. (2007). Meeting Diversity in Ergonomics. In *Meeting Diversity in Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/B978-008045373-6/50001-5>
- Koskinen, I. K., Zimmerman, J., Binder, T., Reiström, J., & Wensveen, S. (2011). *Design research through practice : from the lab, field, and showroom*. Morgan Kaufmann.
- Krause, W., & Schutte, C. S. . (2015). A perspective on open innovation in small - and medium-sized enterprises in South Africa, and design requirements for an Open Innovation approach. *South-African Journal of Industrial Engineering*, 26(1), 163–178. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Krause, W., & Schutte, C. S. . (2016). DEVELOPING DESIGN PROPOSITIONS FOR AN OPEN INNOVATION APPROACH FOR SMEs. *South African Journal of Industrial Engineering*, 27(3), 37–49. Retrieved from <http://10.0.27.254/27-3-1625>
- Krippendorff, K. (1989). On the Essential Contexts of Artifacts or on the Proposition That “Design Is Making Sense.” *Design Issues*, 5(2), 9–39. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1511512>
- Laurel, B. (2003). *Design research: Methods and perspectives*. MIT press.
- Lolas, F., Quezada, A., & Rodriguez, E. (2006). *Investigación en salud. Dimensión ética*.
- Meyer, A. (2011). Embedding Design Practice within Organizations. In *The handbook of design management* (1st ed., pp. 186–201). New York.

- Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT), & Universidad Nacional de Colombia (UNAL). (2010). *Estudio Estratégico y de Caracterización del Diseño en las Mipymes Colombianas*.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT), Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Programa Nacional de Diseño Industrial (PNDI), & Dirección de MiPymes. (2012). *Hacia el éxito por el camino del Diseño*. Colombia. Retrieved from <http://www.mincit.gov.co>
- Ministerio de Educación. (2017). Universidades que ofrecen Diseño Industrial. Retrieved June 18, 2017, from <http://www.colombiaprende.edu.co/html/estudiantesuperior/1608/w3-article-345527.html>
- Ministerio del Trabajo, & Organización Iberoamericana de Seguridad Social [OISS]. (2015). *II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el sistema general de riesgos laborales de Colombia*. Bogotá D.C.
- Morales Rubiano, M., Sanabria Aguirre, S. E., & Arias Cante, M. A. (2010). Acumulación de conocimiento, innovación y competitividad en aglomeraciones empresariales. *Rev.Fac.Cienc.Econ*, XVIII(2), 19–53. <https://doi.org/10.18359/rfce.2271>
- Muratovski, G., & Butler, D. (2015). Paradigm Shift: The New Role of Design in Business and Society. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 1(2), 118–139. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sheji.2015.11.002>
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. *Nielsen Norman Group*, Articles. <https://doi.org/10.1145/1268577.1268585>
- Norman, D., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical Innovation: Design research vs Technology and Meaning change. *Design Issues*, 30(1). <https://doi.org/10.1162/DESI>
- Núñez, G. E. (2016). El Calzado del Restrepo está en vía de extinción. Retrieved February 18, 2018, from <http://diariolaeconomia.com/fabricas-e-inversiones/item/2737-el-calzado-del-restrepo-esta-en-via-de-extincion.html>
- OECD, & European Communities. (2005). *Manual de Oslo GUÍA PARA LA RECOGIDA E INTERPRETACIÓN DE DATOS SOBRE INNOVACIÓN eurostat*. Retrieved from <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- Paredes, S. P., Carrillo, N., Manrique, A., & Nieto, G. A. (2012). *HAGEDI. Herramientas de apoyo para la gestión de diseño*. (F. Prodimtec, Ed.) (1st ed.). Asturias, España. Bogotá D.C, Colombia: Fundación Prodimtec.
- Pavitt, K. (1991). Key Characteristics of the Large Innovating Firm\*. *British Journal of Management*, 2(1), 41–50. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.1991.tb00014.x>
- Pei, E. (2009). *Building a Common Language of Design Representations for Industrial Designers & Engineering Designers*. Loughborough University.
- Pontificia Universidad Javeriana. (2017). Carrera: Diseño Industrial. Retrieved June 17,

- 2017, from <http://www.javeriana.edu.co//carrera-diseno-industrial>
- Puentes Lagos, D. E. (2013). La construcción de unos protocolos para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos en pequeñas empresas. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas*, 61(1).
- Puentes Lagos, D. E. (2014). *Tecnología y prospectiva en el trabajo. Aproximación al pensamiento futuro desde la ergonomía*. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/David\\_Lagos/publication/317007883\\_Tecnologia\\_y\\_prospectiva\\_en\\_el\\_trabajo\\_Aproximacion\\_al\\_pensamiento\\_futuro\\_desde\\_la\\_ergonomia/links/592d9db245851553b64a6b4c/Tecnologia-y-prospectiva-en-el-trabajo-Aproximacion-al-pensa](https://www.researchgate.net/profile/David_Lagos/publication/317007883_Tecnologia_y_prospectiva_en_el_trabajo_Aproximacion_al_pensamiento_futuro_desde_la_ergonomia/links/592d9db245851553b64a6b4c/Tecnologia-y-prospectiva-en-el-trabajo-Aproximacion-al-pensa)
- Puentes Lagos, D. E., García-Acosta, G., & Lange-Morales, K. (2013). Tendencias en diseño y desarrollo de productos desde el factor humano: una aproximación a la responsabilidad social. *Iconofacto*, 9(12), 71–97. Retrieved from <http://revistas.upb.edu.co/index.php/iconofacto/article/view/1920>
- Quacquarelli Symonds Limited. (2017). QS Top Universities. Retrieved June 20, 2017, from <https://www.topuniversities.com/about-qs>
- Ramírez Cavassa, C. (2006). Ergonomía y productividad. *Editorial Noriega-Limusa, México*.
- Ravasi, D., & Stigliani, I. (2011). Successful Design Management in Small and Medium-sized Businesses. In *The Handbook of Design Management* (1st ed., pp. 231–243). New York.
- Rittel, H., & Webber, M. (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences*, 4, 155–169.
- Rizal, S. (2005). The Interface between Design and Management. *Design Issues*, 21(1), 81–93. <https://doi.org/10.1162/0747936053103020>
- Rodríguez Yunta, E. (2004). Comités De Evaluación Ética Y Científica Para La Investigación En Seres Humanos Y Las Pautas Cioms 2002. *Acta Bioethica*, 10(1), 37–47. <https://doi.org/10.4067/S1726-569X2004000100005>
- Romano, O. (2013). PYMES Colombianas. Retrieved May 8, 2016, from <http://www.embapilar.com/pymes-colombianas/>
- Schön, A. D. (1983). The Reflective Practioner. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Shackel, B. (1966). Ergonomics and Design. In S. Gregory (Ed.), *The Design Method* (p. 49). Boston, MA: Springer US.
- Simon, H. (1996). *The sciences of the artificial, (third edition)*. *Computers & Mathematics with Applications* (Third Edit, Vol. 33). London: MIT press. [https://doi.org/10.1016/S0898-1221\(97\)82941-0](https://doi.org/10.1016/S0898-1221(97)82941-0)

- Simonsen, J., Barenholt, J. O., Buscher, M., & Scheuer, J. D. (2011). *Design Research : sinergies from interdisciplinary perspectives*. (J. Simonsen, J. O. Barenholt, M. Buscher, & J. D. Scheuer, Eds.) (1st ed.). New York: Taylo.
- Thackara, J. (2005). *In the Bubble: Designing in a complex world* (1st ed.). Cambridge, MA: The MIT Press. Retrieved from [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31881717/John\\_Thackara\\_-\\_In\\_the\\_Bubble\\_Designing\\_in\\_a\\_Complex\\_World.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWO WYYGZ2Y53UL3A&Expires=1521424044&Signature=i7dLeJ5ta%252FwgmaRri4POxrdbjro%253D&response-content-disposition=inli](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31881717/John_Thackara_-_In_the_Bubble_Designing_in_a_Complex_World.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWO WYYGZ2Y53UL3A&Expires=1521424044&Signature=i7dLeJ5ta%252FwgmaRri4POxrdbjro%253D&response-content-disposition=inli)
- Universidad Nacional de Colombia (UNAL). (2017). Escuela de Diseño Industrial. Retrieved June 12, 2017, from <http://www.facartes.unal.edu.co/fa/departamentos/disenio-industrial/>
- Verganti, R. (2008). Design, meanings and radical innovation: A meta-model and a research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 25(5), 436–456. Retrieved from <http://www.uniroma2.it/didattica/direzioneestrategie/deposito/Verganti.pdf>
- Wilson, J. R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied Ergonomics*, 31(6), 557–567. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(00\)00034-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(00)00034-X)
- World Design Organization [WDO]. (2017). WDO | About | Definition of Industrial Design. Retrieved March 5, 2017, from <http://wdo.org/about/definition/>
- Zapata, E. E. (2004). Las PyMEs y su Problemática Empresarial. Análisis de Casos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 52(Diciembre), 118–135.