

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas (COCOA)

Una mirada futurista al posible trabajo del diseñador

Andrés David Ruales

Diseño Comunicacional

**Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de
Diseño Comunicacional**

Quito, mayo del 2017

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

**COLEGIO DE COMUNICACIÓN Y ARTES CONTEMPORÁNEAS
(COCOA)**

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

ANDRES RUALES

Calificación:

Cristina Muñoz M.A Diseño Interactivo

Firma del Profesor

Quito, Mayo del 2017

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:	-----
Nombres y Apellidos:	Andrés David Ruales Álvarez
Código:	00104966
Cédula de Identidad.:	1714883038
Lugar y Fecha:	Quito, mayo de 2017

RESUMEN

En el presente trabajo, se proyecta cuál podría ser la forma de trabajo de los diseñadores en el futuro. Con base en la revisión de tecnologías existentes actualmente y tomando como premisa la rápida evolución de la tecnología que ha marcado las últimas décadas, se propuso una simulación de herramientas tecnológicas futuristas para las labores de diseño. El estudio mostró que existe la posibilidad de que la tecnología futura ofrezca la posibilidad de trabajar en entornos virtuales inmersivos e interactivos, donde el usuario podrá trabajar a través de gestos y movimientos; y las actividades de prototipado podrían prescindir en algunos casos del uso de materiales físicos gracias a tecnologías de simulación táctil de texturas y materiales. Como resultado se determinó que las herramientas tecnológicas aportarían en el ahorro de recursos (tanto en dinero como en tiempo), así como mejoramiento de la satisfacción del cliente; y, más y mejores vías para que el diseñador utilice su creatividad.

Palabras clave: Diseño, reconocimiento de textos, realidad virtual, simuladores táctiles de textura, tecnología futurista

ABSTRACT

The following document projects the work of the designers in the future. Based on the review of existing technologies and the rapid evolution of the technology that has marked the last decades as premise, it is proposed a simulation of futuristic technological tools for the design work. The study showed that it is possible for future technology to offer the possibility of working in immersive and interactive virtual environments, where the user can work through gestures and movements; in addition, the prototyping activities could in some cases dispense the use of physical materials thanks to tactile simulation technologies of textures and materials. As a result, it was determined that technological tools in the future could contribute to saving resources (both money and time) as well as improving customer satisfaction; and more and better ways for the designer to use his/her creativity.

Keywords: Design, movement and gestural recognition, virtual reality, tactile texture simulators, futuristic technology

ÍNDICE DE CONTENIDO

HOJA DE CALIFICACIÓN.....	ii
© DERECHOS DE AUTOR	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problemática.....	1
1.2. Objetivos del estudio.....	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 Justificación.....	3
2. DESARROLLO DEL TEMA.....	4
2.1 Marco teórico	4
2.1.1 El trabajo de los diseñadores	4
2.1.2 Prototipos.....	6
2.1.2.1 ¿Qué es un prototipo?	6
2.1.2.2 Clasificación de los prototipos.....	8
2.1.3 Tecnologías existentes.....	12
2.1.3.1. Rastreo y reconocimiento de gestos.....	12
2.1.3.2. Realidad virtual.....	13
2.1.3.3 Píxeles táctiles.....	15
2.1.4. Diseño interactivo.....	16
2.2 Metodología	18
2.2.1 Tipo de investigación	18
2.2.2 Métodos	19
2.2.3 Técnicas e instrumentos	19

2.2.4 Procedimiento de investigación.....	20
3. RESULTADOS	21
3.1 Perspectiva futurista del trabajo del diseñador.....	21
3.1.1 Productos	24
3.1.1.1 Área lens	24
3.1.1.2 Área pen.....	26
3.1.1.3 Pandora	27
3.1.1.4 Interfaz.....	28
3.1.1.5 Packaging.....	30
3.1.1.6 Página web.....	32
3.1.2 Aplicaciones	37
3.2 Beneficios de la utilización de herramientas futuristas.....	41
3.2.1 Ahorro de recursos	41
3.2.2 Satisfacción del cliente.....	43
3.2.3 Vías para la creatividad	43
4. CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección de herramientas futurísticas	22
Tabla 2. Detalle de entrevistados durante el estudio	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bocetos iniciales de herramientas futuristas para diseño	23
Figura 2. Simulación de herramienta Área Lens	25
Figura 3. Simulación de herramienta Área Pen	26
Figura 4. Simulación de herramienta Pandora.....	27
Figura 5. Interfaz principal	28
Figura 6. Interfaz Área Pen.....	29
Figura 7. Interfaz de materiales	29
Figura 8. Interfaz visualización hiperrealista.....	30
Figura 9. Empaque táctil de seguridad.....	31
Figura 10. Página principal.....	32
Figura 11. Empaque.....	33
Figura 12. Pandora.....	33
Figura 13. Tecnología háptica	34
Figura 14. Texturas.....	34
Figura 15. Textura táctil.....	35
Figura 16. Área Pen	35
Figura 17. Características de Área Pen.....	36
Figura 18. Página Nosotros.....	36
Figura 19. Visualización en tiempo real de texturas.....	38
Figura 20. Aplicación de herramienta Área Pen.....	39
Figura 21. Interacción Área Lens (realidad aumentada) y Área Pen	39
Figura 22. Comunicación entre diseñador y cliente	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problemática

Los diseñadores gráficos constituyen en la actualidad un grupo importante de profesionales que aportan en varias esferas: productivas, económicas, sociales, culturales, entre otras (Boccardo, 2006). Este aporte se verifica cuando se considera que esta actividad demanda la aplicación no solo de creatividad sino de conocimientos técnicos y tecnológicos para satisfacer las necesidades que el público demanda.

En virtud de lo señalado, en la labor de diseño (industrial, gráfico o de cualquier tipo), existe una doble esfera de acción: por una parte, el diseñador fundamenta su trabajo en la creatividad, es decir, en la capacidad de generar “ideas novedosas y adecuadas para para llegar a conclusiones nuevas y resolver problemas” (Esquivias, 2004); y, por otra parte, en el conocimiento del uso no solo de técnicas de diseño sino también de tecnologías que facilitan el proceso (González & Gutiérrez, 2011).

Evidencia de lo anterior es que, en la actualidad, aunque el inicio del proceso del diseño puede partir de elementos básicos como el papel y lápiz, resulta sumamente útil el uso de herramientas o programas informáticos de diseño por su velocidad, flexibilidad y resultados. En relación a lo mencionado, los diseñadores se benefician de herramientas tecnológicas a través de las cuales se proyectan las ideas del profesional del diseño y le permiten interpretar, ordenar y presentar visualmente dichas ideas (Centro Universitario de diseño de Barcelona, 2013)

Las tecnologías que pueden ser utilizadas por los diseñadores se encuentran en permanente desarrollo; aún más, el avance de las tecnologías aplicables al diseño ha sido vertiginoso en las últimas décadas. En la actualidad, el diseñador cuenta con una gran cantidad de opciones tecnológicas que, apenas unos años antes no existían. Por ejemplo, las interfaces de diferentes plataformas de trabajo cada día se van simplificando, muestra de ello es el programa para editar imágenes Photoshop que, cuando empezó en 1990, era sólo compatible con el sistema operativo Macintosh hasta 1992, y no contaba ni siquiera con un cuarto de funcionalidad que tiene la versión más reciente del programa (CreativeLive Asks Photoshop Experts to Open Photoshop 1.0, 2015).

Es de suponer, según lo descrito, que las herramientas tecnológicas del diseñador continuarán su proceso de desarrollo en el futuro. Gordon E. Moore, el cofundador de Intel, el 19 de abril de 1965 formuló una teoría visionaria sobre la evolución de las computadoras en la que señala que, “aproximadamente cada dos años, la evolución tecnológica permite duplicar el número de transistores en un circuito integrado de igual tamaño. La ley de Moore [...] introduce por primera vez en el concepto de la miniaturización de la tecnología. Y hasta la fecha, su teoría se ha cumplido a rajatabla” (Martinez, 2015).

El desarrollo de la tecnología puede ayudar, como se argumenta en el presente estudio, en tres aspectos generales: 1) el ahorro de recursos por parte del diseñador; 2) la satisfacción del cliente por el proceso de diseño y el producto final; y, 3) por ofrecer al diseñador más vías y recursos para explotar su creatividad. Para esto, se propone, con total libertad creativa, la presencia de tecnologías futuristas¹ y la forma en que dichas tecnologías podrían aportar a la labor del diseñador gráfico en las tres esferas mencionadas.

1.2. Objetivos del estudio

1.2.1 Objetivo general

Proponer posibles herramientas tecnológicas futuristas y los aspectos de beneficio a la labor profesional del diseñador, mediante el pronóstico de las funcionalidades que podrían ofrecer dichas herramientas.

¹ Cabe señalar que el presente estudio, en gran medida, es de tipo especulativo (Arenas, 1997) pues entre sus objetivos busca determinar cuál sería el impacto de la presencia de tecnologías que todavía no se encuentran disponibles para su uso al momento de redacción del documento. En este sentido, se utilizará el término “futurista” para referir elementos o sistemas cuya existencia se considera factible en el futuro pero que no existen en el presente.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Establecer la fundamentación teórica del trabajo, así como la metodología de la investigación aplicada.
2. Describir herramientas tecnológicas futuras, sus funcionalidades y características, para el uso por parte de los profesionales del diseño.
3. Analizar los beneficios de escenarios en los cuales el diseñador podría desarrollar a futuro sus actividades, partiendo de la aplicación de las herramientas tecnológicas descritas.

1.3 Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica por el aporte que busca generar respecto a la labor del diseñador en la actualidad y la importancia de las herramientas tecnológicas disponibles. Mediante esta discusión, se pretende generar interés en los diseñadores para una constante actualización que beneficie a sus actividades.

Mediante la mejora del trabajo del diseñador, se logrará también un aumento en la satisfacción de los clientes y usuarios de los productos. Esto permitirá aportar a la dinámica económica del país, con el beneficio social que esto conlleva.

Finalmente, el desarrollo de este trabajo es imaginar futuras herramientas e interacciones del diseñador, también discutir sobre su trabajo actual y la forma en la que se relaciona con clientes en el presente.

2. DESARROLLO DEL TEMA

2.1 Marco teórico

2.1.1 El trabajo de los diseñadores

El diseño, como labor profesional y creativo, tiene infinidad de definiciones. De una manera sencilla, se define el diseño como la “Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie” (RAE, 2011); de esta manera, el diseño puede realizarse en diversos ámbitos como el gráfico, industrial, de moda, etc. Esta definición, aunque sencilla, no es capaz de describir todo lo que involucra la labor del diseñador.

Un diseñador es capaz de tomar una idea y transmitirla a través de un concepto creativo, que debe responder a los intereses de quienes contratan el servicio de diseño. El servicio, entonces, se caracteriza no solo por las exigencias del cliente sino también por la creatividad del diseñador (Escudero, 2012). De esta manera se percibe que la comunicación e interacción entre cliente y diseñador es fundamental, especialmente al considerar que el diseño y la estética son conceptos subjetivos a la hora de llevar a cabo un diseño (Santa María, 2015).

El trabajo del diseñador se puede explicar como un proceso que involucra una serie de pasos a seguir. Aunque no existe una homogeneidad de criterios respecto a este proceso, se considera adecuado el propuesto por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, que determina siete pasos para el diseño, la producción y el uso de los productos: 1) Definición estratégica; 2) Diseño de concepto; 3) Diseño en detalle; 4) Verificación y testeo; 5) Producción; 6) Mercado; y, 7) Disposición final (INTI, 2009). Según los pasos de este proceso, el diseñador trabaja de una manera activa en las primeras cuatro fases, mientras que aporta de manera pasiva, en calidad de asesor o con diferentes figuras en las últimas tres fases.

En la etapa de definición estratégica, es indispensable coordinar las acciones a realizar con los clientes, para obtener los resultados esperados y deseados entre las dos partes. De manera adicional, en esta fase se establecen las herramientas más adecuadas con las cuales se trabajará dentro del área, así como el equipo de trabajo, los cronogramas, entre otros detalles para

planificar el trabajo de diseño. Esta fase tiene gran importancia para evitar pérdidas de tiempo o incumplimiento de las expectativas del cliente (Axayacatl, 2013).

En la segunda fase, correspondiente al diseño de concepto, entra en juego principalmente la creatividad del diseñador y su capacidad técnica. El diseño del concepto involucra la propuesta de varias alternativas iniciales para cumplir con los requerimientos iniciales propuestos en la fase de dirección estratégica del proyecto. De manera adicional, en el diseño de concepto se determinan las herramientas tecnológicas a ser utilizadas y otros criterios de la operación específica de diseño. El punto central de la fase de diseño de concepto es la exploración creativa y técnica para darle una forma inicial a la idea (Dase, 2015). Sin embargo, también debe existir una continua comunicación con el cliente en una forma efectiva de comunicación para colaborar con el diseñador, puesto que a algunos clientes solicitan estar más involucrados en el proceso del proyecto (Santa María, 2015)

La tercera fase del trabajo activo del diseñador corresponde al diseño al detalle en el que “se definen materiales y procesos de fabricación” y, sobre todo, se desarrolla la “materialidad del diseño”, es decir la “utilización de maquetas, modelos, prototipos y pequeñas series” del producto final (INTI, 2009). Es por ello que es importante escoger aquellas herramientas que permitan establecer soluciones óptimas frente a los problemas que pueden generarse durante el proceso creativo y para generar un servicio de calidad. En lo que se refiere a los prototipos, se realizará una aproximación más profunda en el siguiente apartado debido a su relación con el uso de herramientas tecnológicas, elemento central del presente estudio.

Finalmente, el diseñador participa de forma activa en la fase de verificación y testeo. En esta fase, se debe comprobar el cumplimiento de especificaciones, así como la funcionalidad del diseño de manera previa a la producción. Es decir, se debe “corroborar si las estrategias y definiciones planteadas en forma inicial han sido trasladadas en forma correcta al producto (INTI, 2009).

Una vez que el diseño (sea gráfico, industrial o de cualquier tipo) ha culminado de manera satisfactoria, se debe continuar con los pasos relacionados con la producción, el mercado y la disposición final. Como se indicó previamente, la labor del diseñador continúa dentro de

estas fases en acciones post diseño. Esta participación es de suma importancia para la asistencia en la producción, de tal forma que “se asegure que el producto final sea tal y como se ha diseñado” (Dase, 2015).

Según la descripción de las fases del proceso de diseño, se percibe que el diseñador aplica, de manera especial pero no exclusiva², diferentes competencias en cada paso; por ejemplo, durante la etapa de definición estratégica, prima el pensamiento crítico, los procesos lógicos de análisis y síntesis, además de la capacidad de planificación en la gestión de recursos; por el contrario, en la etapa de diseño del concepto, es la creatividad del diseñador la que toma un papel prioritario. En la etapa de diseño al detalle, por su parte, es importante que el diseñador haga uso de sus conocimientos en técnicas y uso de tecnologías para el diseño, por ejemplo, para el desarrollo de prototipos (INTI, 2009).

2.1.2 Prototipos

2.1.2.1 ¿Qué es un prototipo?

La Real Academia Española define un prototipo como el “ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa” (RAE, 2011). Sin embargo, en el ámbito del diseño, la definición de prototipo es más compleja debido a los diversos ámbitos en los que se desarrolla el trabajo del diseñador.

El prototipo es, de manera general, un modelo preliminar del producto que se está diseñando; en tal virtud, este prototipo puede comprender la representación del objeto, la demostración de sus características o la simulación de la funcionalidad del producto (Maner, 2013). De la misma forma, un prototipo puede ser algo tangible como una máquina o una mesa

² La no exclusividad de competencias del diseñador se refiere a que en cada fase se utilizan diferentes capacidades que no se excluyen unas de otras. Por ejemplo, en la fase de diseño conceptual, aunque prima el pensamiento creativo, esto no excluye que se utilicen competencias en el ámbito de la gestión de recursos o el conocimiento en el uso de técnicas y tecnologías aplicables al diseño.

preliminares, pero en otros casos puede ser un elemento virtual como un software. De cualquier manera, los prototipos tienen varias características en común:

- Un prototipo se considera como versión preliminar; es decir, es creado para realizar pruebas o ajustes para que equivalga a un producto final después de algunos cambios. Un prototipo puede no llevar a cabo la totalidad de las funciones necesarias del producto final o no haberse creado con los procesos de producción finales (Montemayor, 2008). En cualquier caso, se considera que un prototipo es un modelo preliminar del producto final, lo que diferencia a uno del otro.
- Un prototipo tiene como función la representación del diseño final, en cualquiera de sus etapas. Pese a que ciertos autores realizan una diferenciación entre modelos, maquetas, prototipos y pequeñas series previas a la producción (INTI, 2009); se adopta, en el presente estudio, la consideración de que un prototipo es todo nivel de representación del producto en proceso de diseño (Lacalle, 2006; Maner, 2013; Verdines & Campbell, 2013). En virtud de lo señalado, tanto los primeros bocetos como los modelos tridimensionales, las maquetas a escala, entre otras versiones preliminares del producto, serán denominados sin distinción en el presente estudio como prototipos³.
- El prototipado sirve para la evaluación. Ya se trate de un boceto inicial o de un prototipo de alta definición, la función de estos elementos es valorar y comprobar el cumplimiento de especificaciones, la funcionalidad, la estética, la experiencia, las características y los detalles del producto que se está diseñando. Por ejemplo, un prototipo “desechable” es usado exclusivamente “para revisar y validar especificaciones, o bien para diseñar conceptualmente la idea, pero por sus características no puede evolucionar al producto final” (Verdines & Campbell, 2013); por otro lado, en el diseño de juguetes, por ejemplo, los prototipos intermedios

³ Es importante considerar que el uso de diferentes términos como boceto, modelo, maqueta o prototipo pueden llevar a confusión al lector no especializado en diseño. De manera adicional, la entrevista aplicada a varios diseñadores, demostró que el término “prototipo” entre los profesionales también tiene una interpretación amplia que va desde los bocetos en papel hasta las maquetas a escala o modelos virtuales (Burbano, 2016; Echeverría, 2016; Álvarez, 2016; Ruales, 2016). Por esta razón, se ha considerado oportuno denominar “prototipo”, en este trabajo, a toda representación o versión preliminar del producto que se está diseñando.

son evaluados por niños de un cierto grupo de edad de acuerdo al diseño propuesto y, tras modificaciones que sean necesarias, se realiza “un prototipo que debe pasar los controles de calidad y seguridad” antes de ser producidos en serie (El Mundo, 2014). Es decir, en todas las etapas de diseño, el prototipo es evaluado y aporta al mejoramiento del producto que se está diseñando.

- Un prototipo, debido a sus diversos niveles de representación, es utilizado en todas las fases de diseño. Si bien se mencionó previamente que el prototipado es especialmente útil en la fase de diseño al detalle, eso no excluye que existan bocetos iniciales en las fases de definición estratégica y de diseño del concepto; así mismo, el uso de prototipos para la etapa de verificación y testeo es fundamental ya que permite realizar actividades de evaluación sobre un producto preliminar sin tener que invertir en la producción de series completas (Rey, 2012).

Es importante señalar que a la hora de utilizar un prototipo, no necesariamente tiene que ser un producto físico, ya que existen varios tipos que son utilizados dentro del diseño. Los bocetos y los modelos virtuales del objeto a ser diseñado son ejemplos de un prototipado sin necesidad de presencia física del producto. Entender esto es de suma importancia debido a que el presente estudio busca pronosticar el beneficio para la labor del diseñador por el uso de herramientas futuristas que, principalmente, facilitarían el prototipado virtual de productos.

2.1.2.2 Clasificación de los prototipos

La etimología del término “prototipo” tiene como componentes el prefijo latino de origen griego “protos-” que significa “el primero” y “tipos” que significa “tipo, impresión, figura o modelo” (Etimologías, 2016). Atendiendo a este origen léxico, se considera en este estudio como prototipo a cualquier representación preliminar (anterior al producto final). Al ser tan amplio el uso que se le da al término en este estudio, es importante definir diversas clasificaciones de los prototipos con el fin de que el lector tenga una idea más clara de las formas que pueden adquirir.

No existe una clasificación única para los prototipos y esta difiere entre los autores y con base en los criterios de clasificación. Para el presente estudio, con el fin de aportar de una manera didáctica y clara la clasificación de los prototipos, se consideran especialmente los criterios propuestos por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina (2009), Maner (2013) y Lacalle (2006).

El INTI (2009) propone diferentes formas que adoptan los prototipos:

- Bocetos: que son trazos iniciales que muestran lineamientos y rasgos generales del producto que se está diseñando.
- Maquetas: que son bocetos a escala del producto final.
- Modelos: que involucran la representación tridimensional del producto que se desea fabricar y que se usa para el desarrollo de piezas parte.
- Prototipos: en el sentido estricto del término, que se refiere a la materialización del producto final, construido por métodos diferentes a los de la producción en serie, que incluye algunas o todas las funcionalidades del producto que se está diseñando.
- Pequeña serie: que es el producto final materializado y producido por métodos que se consideran definitivos.

Lacalle (2006) propone una clasificación más sencilla de los prototipos, considerando como criterio de clasificación el nivel de “fidelidad” del prototipo. La fidelidad, según el autor mencionado, corresponde al nivel de semejanza del prototipo (tanto en su apariencia como funcionalidad) con respecto al producto final. De esta manera, los prototipos pueden ser:

- Prototipos de baja fidelidad: son rápidos en su desarrollo y utilizan materiales distintos a los del producto final; son baratos, simples y fáciles de producir, son de gran utilidad en las fases iniciales del desarrollo y durante el diseño conceptual. Por ejemplo, en el área de arquitectura, es importante tener una idea del proyecto a realizar, como dibujos, “sketches” (Morales, 2014) o maquetas estáticas; esto da una idea al cliente de lo que el diseñador quiere transmitir para después ir concretando y puliendo más el proyecto. Estos prototipos se usan, como se indicó, en las primeras etapas del proceso de desarrollo, por lo que no toman en cuenta variables como el

costo de materiales finales, la calidad y el rendimiento del prototipo. El prototipo de baja fidelidad sirve especialmente para afinar lineamientos respecto de las especificaciones del producto (Lacalle, 2006).

- Prototipos de alta fidelidad: estos prototipos se parecen al producto final y utilizan sus mismos materiales. Estos prototipos proporcionan una idea más detallada del producto, incluyendo características como costos, calidad y rendimiento. El prototipo de alta fidelidad está más cerca del producto final (Lacalle, 2006).

Como complemento a la consideración de la fidelidad del prototipo, Walter Maner (2013) amplía la clasificación tomando en cuenta como criterio el nivel de funcionalidad de los prototipos:

- Prototipo exploratorio: se trata de un prototipo considerado de baja fidelidad, no reutilizable, “utilizado para clarificar las metas del proyecto, identificar requerimientos, examinar alternativas de diseño o investigar un sistema extenso y complejo” (Maner, 2013). Es decir, el prototipo exploratorio permite cotejar las ideas conceptuales iniciales con las expectativas y requerimientos del diseño. De hecho, estos prototipos suelen "desecharse" de forma intencionada, y su testeado suele ser informal, ya que sirven únicamente para tener más clara la idea de cómo se podría realizar a futuro el proyecto.
- Prototipo experimental: este es un prototipo utilizado para validar un sistema o diseño. Esta clase de prototipo permite ya la validación de ciertas especificaciones del producto que se está diseñando (Maner, 2013) y se constituye en un elemento intermedio para la realización de ciertas pruebas piloto.
- Prototipo operacional: se trata de un “prototipo iterativo que es mejorado progresivamente y pasa a ser el diseño final” (Maner, 2013). Iterativo es algo que “se repite muchas veces” (RAE, 2011). Es decir, el prototipo operacional permite la prueba permanente de las especificaciones totales y admite la aplicación de cambios; de esta manera, el proceso de prueba y modificación hace que el prototipo se convierta de manera progresiva en el producto final.

Walter Maner (2013) también realiza una clasificación adicional, considerando el nivel de fidelidad no solo del diseño en general sino tomando en cuenta dos elementos constitutivos: los componentes del producto y el detalle de las funciones. De esta manera, se consideran prototipos horizontales, verticales y diagonales:

- Prototipos horizontales: se consideran prototipos horizontales a aquellos que modelan “muchas características de un sistema pero con poco detalle” (Maner, 2013). Por ejemplo, en el diseño de una página web o una aplicación, el prototipo horizontal presentaría toda la estructura visual del diseño final pero con “Dummy texts” (textos de relleno), falta de interacción entre los componentes, etc. Permiten una visión macro del proyecto de diseño (Morales, 2014).
- Prototipos verticales: de manera contraria, el prototipo vertical “modela pocas características de un sistema pero con mucho detalle. Va a resultar especialmente útil en etapas más avanzadas del diseño y tiene como objetivo el test de detalles del diseño (Maner, 2013). Retomando el ejemplo de diseño digital de una aplicación, el prototipo vertical se presentaría como un modelado de un componente pero detallando su funcionalidad.
- Prototipos diagonales: se considerarían como prototipos horizontales hasta un cierto nivel, a partir del cual se pueden considerar verticales (Maner, 2013). Considerando como ejemplo el diseño de un sitio web, el prototipo diagonal incluiría un prototipo horizontal de toda la estructura del sitio, y un prototipo vertical de una de las páginas del mencionado sitio web.

Como se ha observado en el presente apartado, los prototipos no son únicos y difieren entre los diferentes trabajos de diseño, así como en su fidelidad, funcionalidad, entre otros criterios. Pese a esta amplitud, es importante destacar la condición de los prototipos de ser preliminares a un objeto que está siendo diseñado, así como la factibilidad de ser modificados de acuerdo a especificaciones del producto final.

Otro elemento común de los prototipos es el uso que hacen de técnicas y tecnologías diversas. En la siguiente sección, se profundiza en el tema de herramientas tecnológicas a disposición de los diseñadores en la actualidad.

2.1.3 Tecnologías existentes

La oferta de herramientas tecnológicas actuales que pueden ser aplicadas en la labor del diseñador es muy extensa, tanto en hardware como en software. En virtud de lo señalado, el presente apartado no apunta a una descripción de todas las herramientas disponibles en la actualidad (lo que fácilmente podría ocupar varios volúmenes), sino enfocarse en describir, de manera inicial, ciertas funcionalidades y tecnologías innovadoras específicas que servirían como base para el desarrollo de las herramientas futuristas que se describirán en el siguiente capítulo. En este apartado se revisa el estado actual de tecnologías para el rastreo y reconocimiento de gestos; la realidad virtual; y, los pixeles táctiles.

2.1.3.1. Rastreo y reconocimiento de gestos

La tecnología de rastreo y reconocimiento de gestos consiste en un sistema de visualización que detecta los movimientos (gestos y rastreo corporal) del usuario, lo que le permite tener experiencias multimedia interactivas y de realidad virtual (GestureTek, 2014). En este tipo de tecnología, un sistema computacional está programado para, a través de dispositivos físicos (cámaras, sensores), detectar los movimientos y transformarlos en información de entrada, tal como lo hacen otros dispositivos como el texto ingresado a través del teclado o los movimientos del ratón de la computadora. Se ha considerado que esta tecnología puede constituir una gran revolución en términos de interacción entre los dispositivos inteligentes y las personas, que podría llevar a que los modelos actuales queden obsoletos (Rautaray & Anupam, 2013).

Ya en la actualidad se está usando la tecnología de rastreo y reconocimiento de gestos. Ejemplo de ello es la tecnología Kinect de Microsoft para juegos en la consola de videojuegos Xbox 360 y para PC que salió al mercado en 2010. En la actualidad, los dispositivos de rastreo y reconocimiento siguen avanzando.

La utilidad de la tecnología de rastreo y reconocimiento de gestos para los diseñadores es muy amplia ya que podría reducir la utilización de periféricos como el ratón o el teclado, para reemplazarlos por movimientos corporales que incrementen la velocidad del trabajo e, incluso, presente beneficios a la salud de los usuarios al reducir los riesgos ergonómicos a los que están sometidos actualmente (Gillén, 2006).

Quizás uno de los limitantes más importantes es que, al interactuar con gestos, el dispositivo utilizado debe ser capaz de rastrear los movimientos del individuo y reconocer, de manera precisa, el significado de dichos gestos. No obstante, se puede prever que, a futuro, mejore notablemente la funcionalidad de estas tecnologías para complementar o, incluso, reemplazar, otros periféricos de entrada en los sistemas computacionales.

2.1.3.2. Realidad virtual

La realidad virtual se constituye como un entorno digital que permite al usuario una experiencia de visionado más cercana al entorno real. Esta tecnología crea la sensación en el usuario de estar inmerso en un lugar real. De manera adicional, el mejoramiento de los sensores de localización y movimiento, ha permitido que la interacción del usuario con el espacio virtual en el que se encuentra, sea aún más realista. “La simulación que hace la realidad virtual se puede referir a escenas virtuales [...] que sólo existe en el ordenador de lugares u objetos que existen en la realidad. También permite capturar la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales” (Facultat d'Informàtica de Barcelona, 2016).

La realidad virtual, como herramienta tecnológica, se está volviendo cada vez más sofisticada gracias a los avances de la tecnología, mostrando un mundo virtual con mayor semejanza a la realidad con escenas o imágenes de objetos que tienen una apariencia más reconocible por el usuario como realista pero que solo son generados dentro de un computador. Ejemplos de esto es el proyecto denominado Destination Mars, hecho posible con la tecnología de Microsoft y sus lentes de realidad virtual “Hololens” llevado a cabo por la NASA en el que los usuarios se encuentran en una “habitación de tamaño mediano en la que pueden entrar un máximo de ocho personas. Ahí un holograma de Buzz Aldrin [ayuda a] explorar una extensión

del lugar, permite ver de cerca la superficie de Marte. Tanto el terreno como las texturas son basadas en información real que han sido captadas por el Curiosity” Experiencias como Destination: Mars son complejas, porque el pobre ángulo de visión implica ver un holograma cortado de Buzz Aldrin. En videojuegos o entretenimiento podría ocurrir lo mismo (Miranda, 2016). Los dispositivos personales existentes para la utilización de la tecnología de realidad virtual como gafas de soporte VR para teléfonos inteligentes, así como para realidad aumentada⁴ como “Project Glass” de Google: “unas gafas que, a partir de conceptos tan interesantes como la geolocalización, permiten que el usuario acceda a todo su entorno virtual a medida que desarrolla sus actividades cotidianas” (Rodríguez, 2015).

A través de la realidad virtual, los diseñadores pueden observar diseños 3D en entornos inmersivos, dando perspectivas de relieve y profundidad que incrementan su perspectiva para establecer diferentes propuestas de diseño, simular movimientos, personalizar colores y texturas o realizar recorridos virtuales por diseños de edificios, montañas, como Hololens, anteriormente mencionado, es una tecnología un poco más avanzada que “Project glass” en cuanto a interacción en realidad virtual, igualmente son unas gafas que tienen diferentes sensores y lentes transparentes que permiten ver objetos virtuales en un espacio real mientras se adapta a los movimientos, generando en el usuario una experiencia más inmersiva del mundo real, sin embargo, este no es un accesorio de movilidad fácil ya que es como usar un casco y el campo visual tiende a reducirse, puesto que debe recibir una señal específica y estar dentro del campo de acción del mismo

La principal limitación de esta tecnología, en la actualidad, es la reducida capacidad de interacción; es decir, que la experiencia todavía es limitadamente inmersiva. En el caso mencionado del proyecto Destination Mars, “cuando se mira fuera de las barreras de este medio, las imágenes se cortan, por lo cual solamente se puede observar, controlar e interactuar con una área específica” aparte que el costo hoy en día para lograr obtener un kit, es de USD \$3.000, un costo alto considerando que está en una de sus primeras etapas de desarrollo (Miranda, 2016).

⁴ La realidad aumentada es la inclusión de imágenes virtuales en un entorno real (Rodríguez, 2015).

Estas limitaciones, sin embargo, podrían ser solucionadas en el futuro, con lo que se logrará contar con herramientas de realidad virtual y realidad aumentada mucho más interactivas.

2.1.3.3 Píxeles táctiles

Los píxeles táctiles, tecnología también llamada retroalimentación háptica, se constituyen como una aplicación que todavía se encuentra en las primeras etapas de diseño e implementación y por medio del cual se puede sentir textura o relieve en una pantalla táctil. Esta herramienta fue creada por la compañía sueca llamada Senseg que empezó a utilizarla con el objetivo de facilitar el proceso de lectura del braille; sin embargo mientras más se investigaba sobre el tema, se agregaron más herramientas y usos a este tipo de tecnología permitiendo sentir texturas de materiales tocando la pantalla, mediante pequeñas descargas de electricidad de una forma específica (Chester, 2012).

La aplicación Senseg utiliza pantallas que se componen de diminutas células (píxeles) que inducen corrientes eléctricas de intensidad regulable, formando una imagen digital para el tacto, con una "textura dinámica", palpable al pasar los dedos por la pantalla. Actualmente Senseg estudia las posibilidades de incorporarse al mercado de los videojuegos; además de considerar la oportunidad de adaptar esta tecnología a las pantallas planas para uso de las personas con discapacidad en un futuro. (Waugh, 2011)

La tecnología de píxeles táctiles puede ser muy útil, dentro de la labor de diseño, al momento de prototipar. En algunos casos, el diseñador necesitará elegir materiales para crear su prototipo, lo que puede resultar costoso, además de requerir de mucho tiempo. La estimulación de las terminaciones nerviosas en la punta de los dedos que genera la pantalla da la impresión al usuario de tocar diversos tipos de texturas (Brady, 2010) con lo cual, en ciertas etapas de prototipado, se podría prescindir del uso de materiales reales.

Es así que el uso de los píxeles táctiles le permite al usuario visualizar y sentir de manera táctil la textura o superficie del producto, con la finalidad de tener una perspectiva más clara de cómo será el resultado final. Es por ello que al utilizar este tipo de tecnología en el futuro, el

diseñador podrá tener grandes alcances en relación a su trabajo, puesto que conseguirá un producto diferenciado, además de que optimizará recursos.

La tecnología desarrollada por Senseg y otras herramientas que apuntan al mismo objetivo funcional, es decir, la reproducción de texturas para el tacto, todavía se encuentran en desarrollo con el fin de incorporar una amplia variedad de texturas y materiales. No obstante, se percibe que en el futuro dicha tecnología será más precisa y estará disponible para una gran variedad de aplicaciones, entre las que se pueden contar las relacionadas con las labores de diseño.

2.1.4. Diseño interactivo

El diseño interactivo nace como una evolución de la tecnología multimedia interactiva; se enfoca en diseñar “sistemas informáticos para uso humano y las máquinas que el hombre utiliza diariamente, parte de su objetivo es incorporar la tecnología hacia las personas, de tal manera que sea intuitiva, agradable y funcional; como también fáciles de usar y aprender”. Es decir, el diseño interactivo “se centra en la mejora de la relación computador - humano, la usabilidad y la experiencia de usuario, se preocupa de aspectos más amplios y subjetivos que la ingeniería del software: satisfacción, diversión, entretenimiento, motivación, estética, creatividad y emociones” (D2V, 2011).

El diseño interactivo surge gracias a la aparición de las tecnologías de la información y las comunicaciones, debido a la necesidad no solo de diseñar un producto sino de innovar en cuanto a los productos y servicios que se pueden ofertar. El diseño interactivo, entonces, se basa en las potenciales necesidades de los usuarios como en los medios utilizados, por ejemplo: tablets, smartphones, pantallas interactivas, entre otros (González, 2014).

González (2014) establece algunas reglas básicas que deben tomarse en cuenta para llevar a cabo un buen diseño interactivo:

- La estructura del sistema no debe definir la interfaz; es decir, si un sistema es complejo, no necesariamente la interfaz debe serlo.

- La necesidad a solventar pesa más que la tecnología que se use: es mejor utilizar plataformas familiares para usuarios comunes.
- No se debe empezar un proyecto a menos que esté bien definido: de otra forma, se puede estar diseñando algo que no puede tener una buena usabilidad.
- Categorizar lo mejor posible a los usuarios del producto: evaluar a quién se está dirigiendo. Si se conoce el comportamiento de los usuarios, será más fácil saber qué necesidad suplir.
- Se debe generar una interfaz con pasos obvios: botones de pausa, volver al menú, botón de “siguiente”, etc. Todo elemento debe guardar una relación con lo que hace el usuario.
- Tratar permanentemente de simplificar todo: el diseñador interactivo se debe asegurar de que los elementos sean los necesarios y que el usuario no se pierda al utilizar el programa.

En el desarrollo de los productos futuristas que se exponen en el capítulo tres del presente estudio, se han considerado las reglas descritas por González (2014). Como punto central del desarrollo de las herramientas futuristas, se han tomado en consideración las siguientes necesidades del público, es decir, los profesionales del diseño: facilidad de diseño y presentación de prototipos en entornos virtuales o de realidad aumentada; capacidad de uso de tecnologías de reconocimiento de movimientos para mejorar la interacción entre el usuario y el diseño; y, reducir los costos, tanto en materiales como en tiempo, en la prueba de uso de diferentes materiales para los prototipos.

Con los elementos mencionados, se realizó una simulación de productos que sean interactivos y convenientes para el usuario (Brett, 2011). El diseño de estos productos futuristas se presenta en el capítulo tres.

2.2 Metodología

2.2.1 Tipo de investigación

Por el alcance de la investigación, el presente estudio es de tipo descriptivo. La investigación descriptiva es aquella que sirve para realizar los diagnósticos adecuados de un determinado problema, a fin de describir las características más relevantes del mismo, además de que facilita llegar a obtener un conocimiento más profundo de lo que se está estudiando (Morales, 2007). Una investigación descriptiva busca determinar elementos del problema y su relación, aunque no llega todavía a establecer la causalidad entre variables (Bernal, 2010). Dentro del presente estudio, se describen los aspectos más relevantes acerca del tema estudiado (el trabajo del diseñador gráfico y los impactos de las herramientas tecnológicas en dicha labor).

Por otra parte, en lo concerniente al tipo de información utilizada, el presente estudio es de tipo cualitativo. La investigación cualitativa se encarga de la recopilación de datos no cuantificables, que permiten explicar las características y los factores que intervienen en una problemática en particular (Bernal, 2010). El presente estudio se fundamenta especialmente en datos, tanto de fuentes primarias como secundarias, relativas al trabajo del diseñador y las herramientas tecnológicas de las que dispone para su labor; estos datos, en forma de argumentos, opiniones y teorías, son de tipo cualitativo.

Por la localización del estudio, la presente investigación es de tipo mixto: con una fase de estudio bibliográfico y una fase de estudio de campo. El estudio bibliográfico se fundamenta en datos recopilados de fuentes secundarias registrados en diferentes tipos de documentos (libros, revistas, documentos internos, etc.). Por otro lado, el estudio de campo busca obtener datos de fuentes primarias (de las personas relacionadas directamente con el problema estudiado) (Namakforoosh, 2005). El estudio bibliográfico se aplicó para el desarrollo de la fundamentación teórica del trabajo mientras que el estudio de campo aportó, de manera especial, a la determinación de los resultados del estudio.

2.2.2 Métodos

Como métodos predominantes en la realización de este estudio se encuentran la inducción y la deducción.

La inducción es un método lógico que permite el establecimiento de conclusiones generales a partir de observaciones y datos particulares (Bernal, 2010). En el presente estudio se revisa la tecnología existente y se propone un grupo de herramientas tecnológicas futuristas para describir ciertos factores de mejora a la labor del diseñador; una vez que se han descrito los beneficios particulares de cada una de las herramientas descritas (tanto presentes como futuristas), se establecerá la conclusión general del estudio utilizando el método inductivo.

Por su parte, el método deductivo permite que conocimientos generales aceptados sean aplicados a casos particulares específicos (Namakforoosh, 2005). De esta manera, conocimientos descritos en el presente capítulo que conforman el marco teórico (por ejemplo las fases del proceso de diseño y la definición de prototipos) son utilizados para el caso particular de esta investigación.

2.2.3 Técnicas e instrumentos

Para el desarrollo del presente estudio, se aplicaron las técnicas de estudio bibliográfico y documental, la entrevista y la simulación.

Para el estudio bibliográfico, se realizó una revisión sistemática de fuentes documentales relacionadas con el tema de estudio. La información fue organizada, seleccionada y utilizada en el desarrollo del estudio.

Por otra parte, se procedió con la realización de entrevistas semiestructuradas a personas con experiencia en el tema del diseño, cuyos aportes permiten tener una perspectiva clara de la situación actual del impacto de herramientas tecnológicas en el trabajo del diseñador, así como en los posibles impactos de las herramientas futuristas. Como instrumento de aplicación, se utilizó un cuestionario inicial de entrevista que se presenta en el Anexo 1 del presente estudio.

La simulación se aplicó para modelar herramientas futuristas para el uso de diseñadores con el fin de contar con elementos de análisis tanto por parte del autor del presente estudio como para obtener opinión y retroalimentación de los entrevistados acerca de escenarios futuristas de trabajo.

2.2.4 Procedimiento de investigación

Tras el establecimiento de objetivos de trabajo, se procedió inicialmente a la recopilación de información de fuentes bibliográficas que permitieron determinar el proceso de diseño, el prototipado como parte de dicho proceso y las herramientas tecnológicas que actualmente se encuentran a disposición de los diseñadores. Esta fase de la investigación se desarrolla en este documento en el capítulo dos.

Tomando como base la información recopilada, se procedió a simular herramientas futuristas para la labor de diseño. En esta etapa, se siguió el proceso de diseño descrito previamente; es decir, se comenzó con la definición estratégica para continuar con el diseño del concepto, el diseño al detalle y la verificación. El desarrollo y detalle de la simulación de las herramientas tecnológicas futuristas se presenta en el capítulo tres del presente documento.

Posteriormente, se aplicó la entrevista para determinar las formas en las que las herramientas tecnológicas (tanto las actuales como las futuristas que fueron simuladas) ayudan a la labor del diseñador gráfico. Así mismo, se contrastó lo señalado por los entrevistados con fuentes bibliográficas para argumentar, de mejor manera, los hallazgos.

Finalmente, se procedió a la estructuración y redacción del presente estudio, incluyendo las conclusiones correspondientes, la bibliografía y los anexos respectivos.

3. RESULTADOS

3.1 Perspectiva futurista del trabajo del diseñador

En la actualidad, los diseñadores tienen la oportunidad de acceder a dispositivos tecnológicos de diversa índole que se encuentra en una rápida evolución; por lo que aún se desconocen las opciones que estarán disponibles en el futuro y que aportarán para desarrollar sus trabajos en el área de diseño.

De acuerdo a la información recopilada y descrita en la fundamentación teórica del presente estudio, se procedió a formular ideas de herramientas futuristas para su uso en el trabajo de diseño. Como base conceptual, se consideró la situación actual de la tecnología relativa al reconocimiento de movimientos, la realidad virtual, y la tecnología de pixeles tácticos. Esta base conceptual, sirvió como base para simular varias herramientas futuristas para ser, posteriormente, expuestas a profesionales del diseño con el fin de conocer sus opiniones sobre el uso de estas herramientas todavía ficticias y el beneficio para la labor del diseñador.

En la fase de definición estratégica para el diseño de la simulación, se procedió a determinar la idea central y las especificaciones del producto, considerando los siguientes factores principales:

- Producto futurista para profesionales del diseño.
- Integración de tecnologías de reconocimiento de movimiento, realidad virtual (y realidad aumentada), y pixeles táctiles.
- Facilidad en el uso de la herramienta.
- Diseño atractivo y que garantice la portabilidad de los componentes.

De manera adicional, la fase de definición estratégica permitió establecer un cronograma de trabajo (concordando con el cronograma de realización del presente trabajo de investigación), así como un inventario de los recursos humanos, técnicos y tecnológicos disponibles.

En la etapa de diseño conceptual, se realizó una proyección futura de las tecnologías actuales mencionadas en la fundamentación teórica del presente trabajo. La proyección del diseño conceptual se presenta a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1. Proyección de herramientas futurísticas

Tecnología actual	Herramienta futurista propuesta
Realidad virtual / aumentada	Área Lens: Lentes de realidad virtual y realidad aumentada de alta definición y capacidad de inmersión
Rastreo y reconocimiento de movimiento	Área Pen: Lápiz de diseño interactivo en entorno virtual
Píxeles táctiles	Pandora: Superficie de simulación táctil de texturas para prototipado de objetos

Elaborado por: el autor

Así mismo, en la fase de diseño conceptual, se realizaron los primeros bocetos de las herramientas tecnológicas para diseño que se proyectan para el futuro. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de los mencionados bocetos:

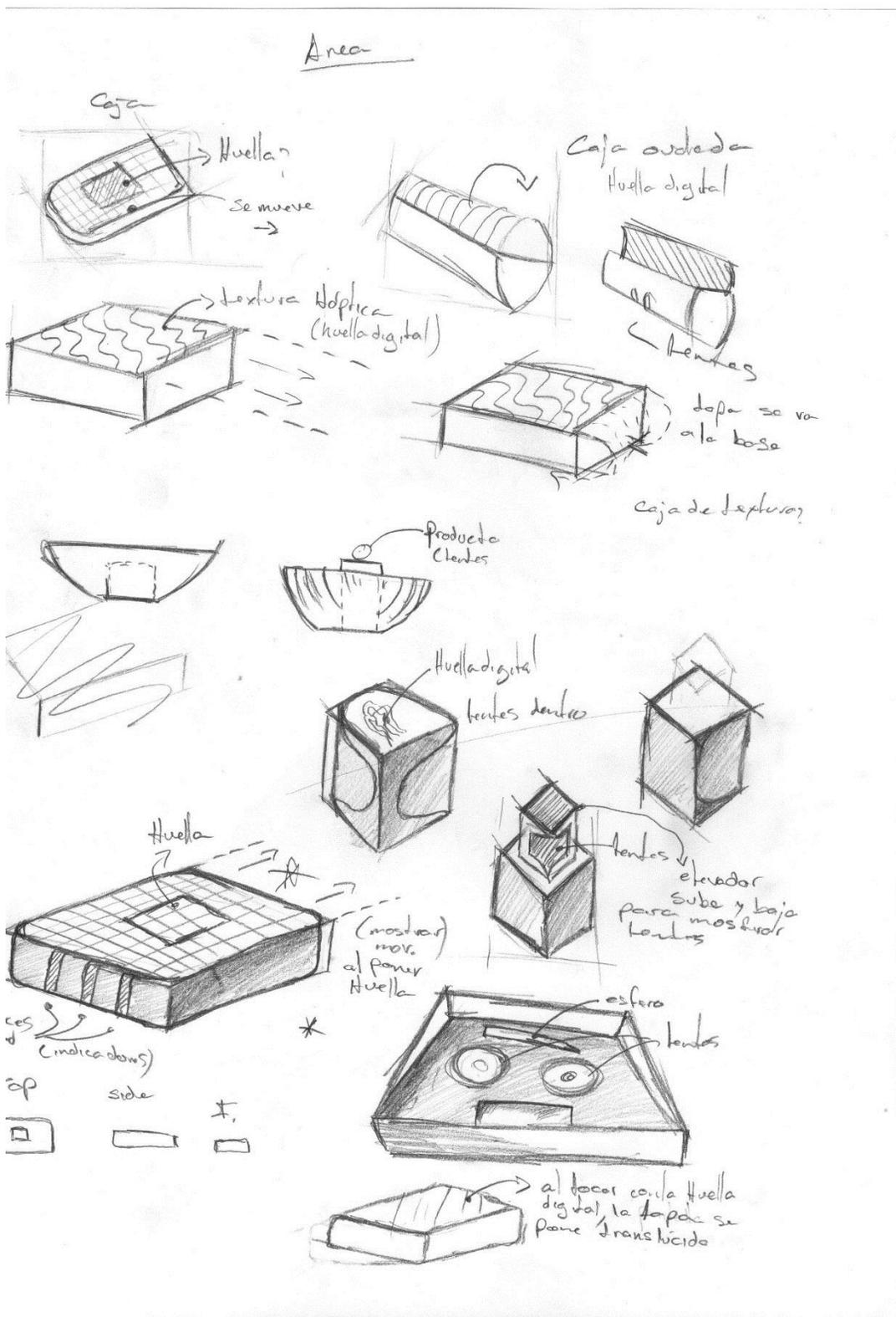


Figura 1. Bocetos iniciales de herramientas futuristas para diseño
Elaborado por: el autor

La etapa de diseño al detalle involucró la simulación de las herramientas futuristas para diseñadores. Para el modelado de dichas herramientas se hizo uso del software Cinema 4D, desarrollado por la empresa Maxon, debido a sus componentes y facilidad de trabajo (Maxon, 2016). Se consideró que este software atendía de manera óptima las necesidades del proyecto.

La simulación de las herramientas tecnológicas futuristas para el trabajo de diseño se representó por medio de un video que explica el diseño de las herramientas y su funcionalidad. En el siguiente apartado se presenta el detalle de los productos simulados.

3.1.1 Productos

El producto futurista que se simuló se denomina Área y da respuesta al objetivo general del presente trabajo, es decir, permite describir las posibles herramientas futuristas a ser utilizadas en las labores de diseño. Posteriormente, se presenta un análisis de los beneficios que produciría la aplicación de dichas herramientas para los diseñadores.

Área consta de tres componentes que permitirían al diseñador trabajar en entornos virtuales de manera interactiva e, incluso, con la capacidad de probar texturas al tacto. Las herramientas que conforman el producto futurista Área son: Área Lens, Área Pen y Pandora. En los siguientes apartados se presenta información e imágenes de las herramientas mencionadas, a lo que se suma el detalle de la interfaz y de la promoción del producto. Cabe mencionar que la información y las imágenes fueron recopilados del video informativo que se desarrolló durante el diseño al detalle del producto.

3.1.1.1 Área lens

La base para el resto de los productos interactivos consiste en un par de lentes de contacto que cuentan con sensores retinales, le dan la capacidad de mostrar una realidad virtual y realidad aumentada de alta definición y capacidad. Esta herramienta brinda al diseñador la oportunidad de trabajar libremente en espacios inmersivos. Al ponerse estos lentes, el usuario disfruta de

aplicaciones totalmente interactivas y herramientas de trabajo que se ubican en una pantalla virtual que sirve como escritorio de trabajo.

Los lentes denominados Área Lens constituyen una herramienta de exploración para los diseñadores permitiéndoles trabajar virtualmente y en articulación con espacios reales (flexibilidad para trabajar tanto en realidad virtual como en realidad aumentada). De forma adicional, ayuda en el proceso de prototipado y a presentar los resultados, con lo que se mejora la comunicación diseñador – cliente y se atiende de mejor manera sus requerimientos. En la Figura 2 que se presenta a continuación, se puede observar el diseño que tendría la herramienta futurista propuesta.

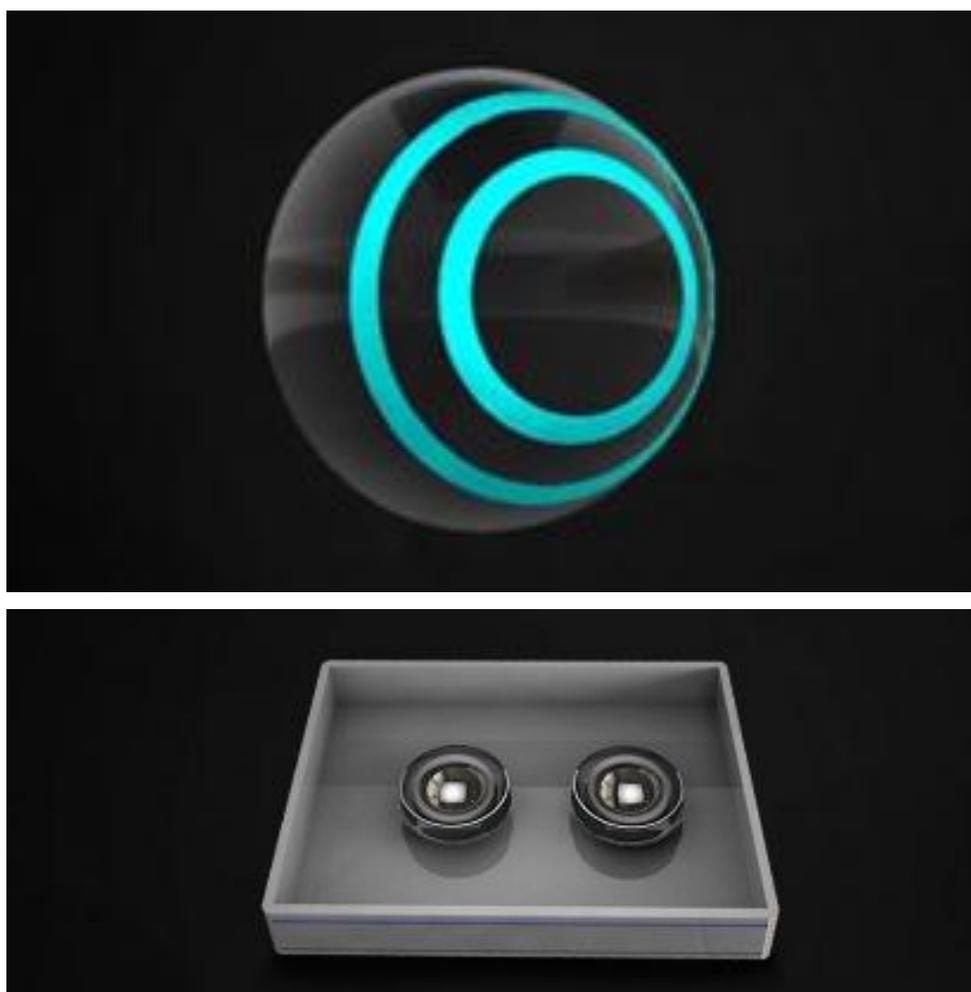


Figura 2. Simulación de herramienta Área Lens
Elaborado por: el autor

3.1.1.2 Área pen

Consiste en un lápiz interactivo de diseño simple, que sirve como un dispositivo de reconocimiento y registro de movimientos. Este lápiz tiene interconexión con los lentes Área Lens con el fin de trabajar en entornos de realidad virtual o realidad aumentada. Área Pen se habilita cuando el usuario entra en contacto con este a través de su huella digital, permitiéndole ordenar los proyectos con mayor facilidad ya que el lápiz reconoce el usuario del producto y le ofrece opciones personalizadas. Área Pen brindaría al diseñador la capacidad de mejorar la calidad y creatividad de trabajo permitiéndole realizar bocetos o dibujos, ilustraciones, creación de una historia o de escenas sobre un espacio de realidad virtual o realidad aumentada. La Figura 3 muestra la herramienta:

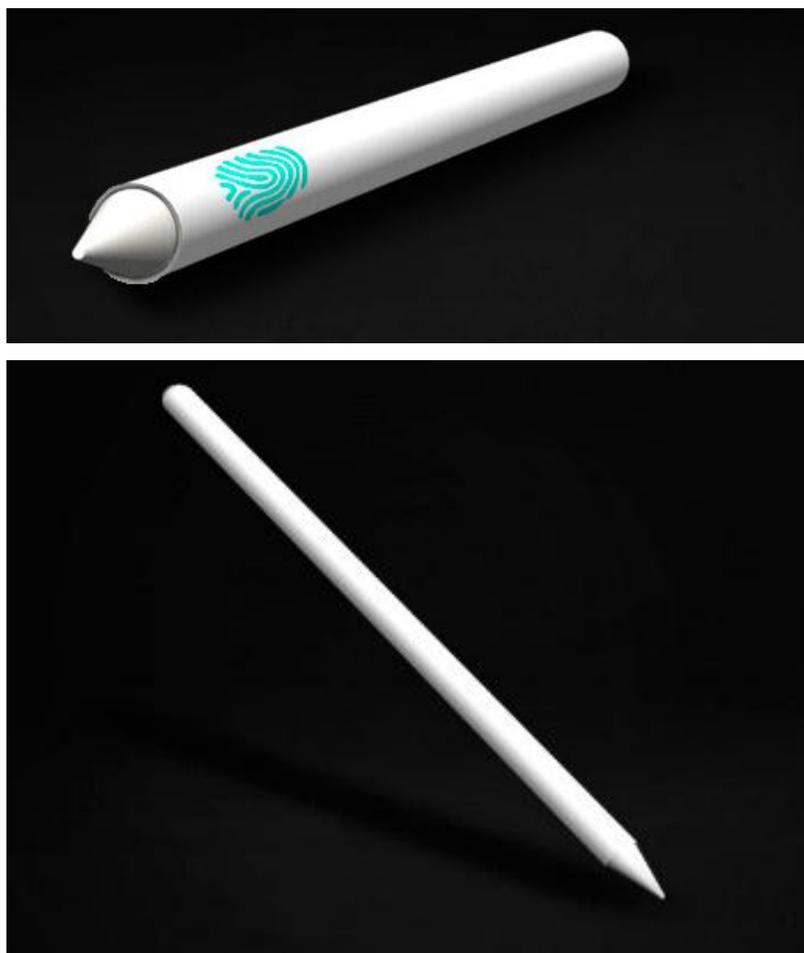


Figura 3. Simulación de herramienta Área Pen
Elaborado por: el autor

3.1.1.3 Pandora

Este producto es un dispositivo futurista que permite sentir texturas con el tacto. Al escoger un tipo de material en las opciones de interfaz de los lentes, Pandora creará la simulación de la textura o material elegido.

Gracias a Pandora, cualquier persona podría sentir la textura que tendría un producto final al tocar con su dedo la caja, no solo el diseñador. Esto es útil debido a que el cliente puede participar también en el proceso de prototipado. Todavía más importante, existe un importante ahorro de recursos y de tiempo ya que no se necesitaría comprar el material y fabricar un prototipo físico.

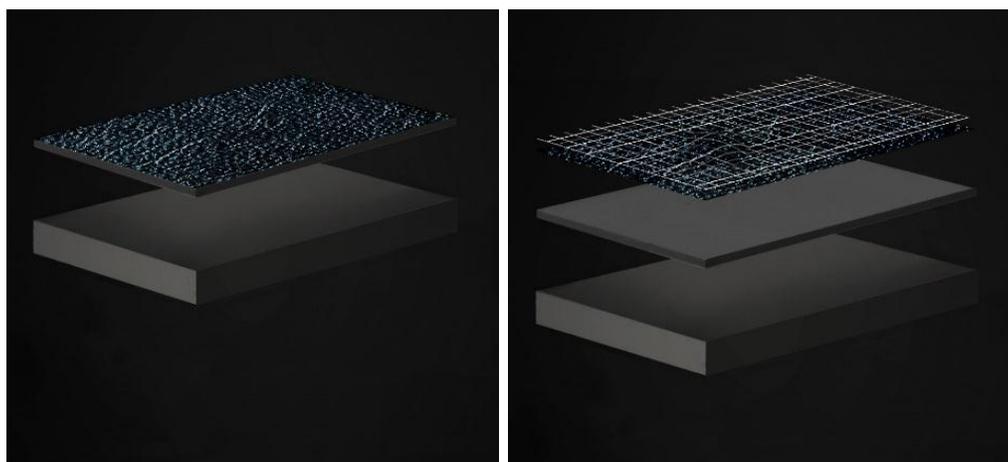
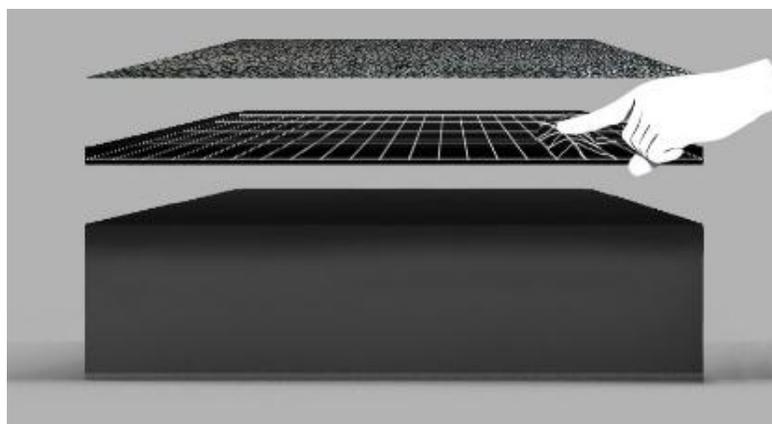


Figura 4. Simulación de herramienta Pandora
Elaborado por: el autor

3.1.1.4 Interfaz

La interfaz del producto futurista ficticio Área proveerá al diseñador flexibilidad y facilidad de escoger el área de diseño en el que se desea trabajar. Cada interfaz está hecha para ajustarse a las necesidades que tenga el diseñador, atendiendo a un adecuado diseño interactivo, como se describió previamente.

A continuación, las Figuras 5, 6, 7 y 8 muestran la visualización de la interfaz que será utilizada por el producto Área:



Figura 5. Interfaz principal

Elaborado por: el autor

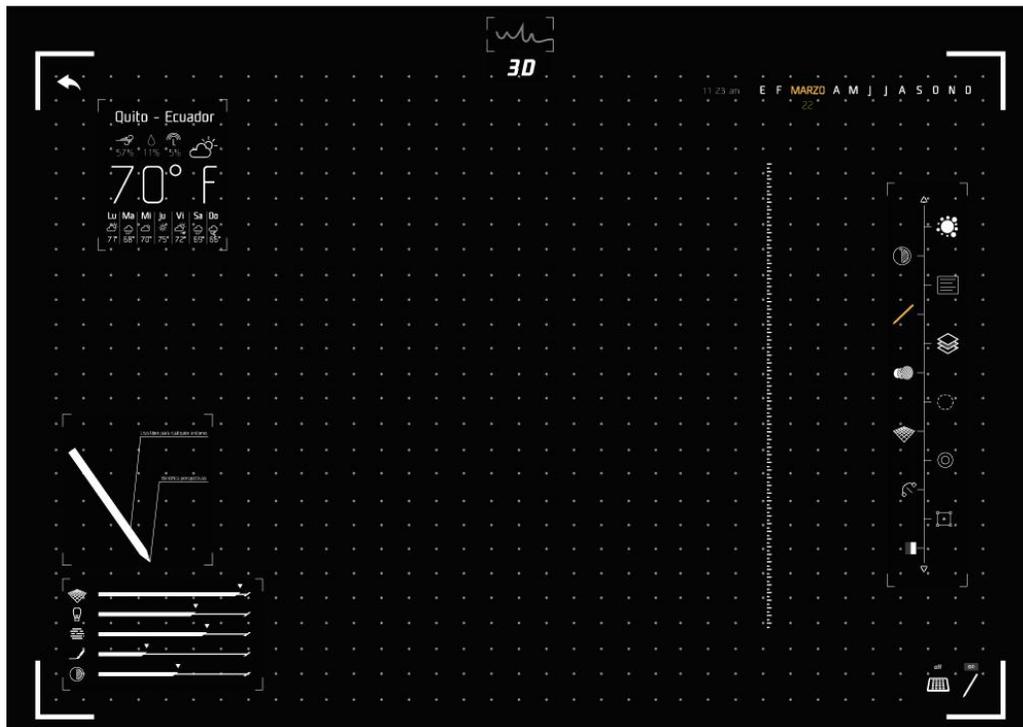


Figura 6. Interfaz Área Pen
Elaborado por: el autor

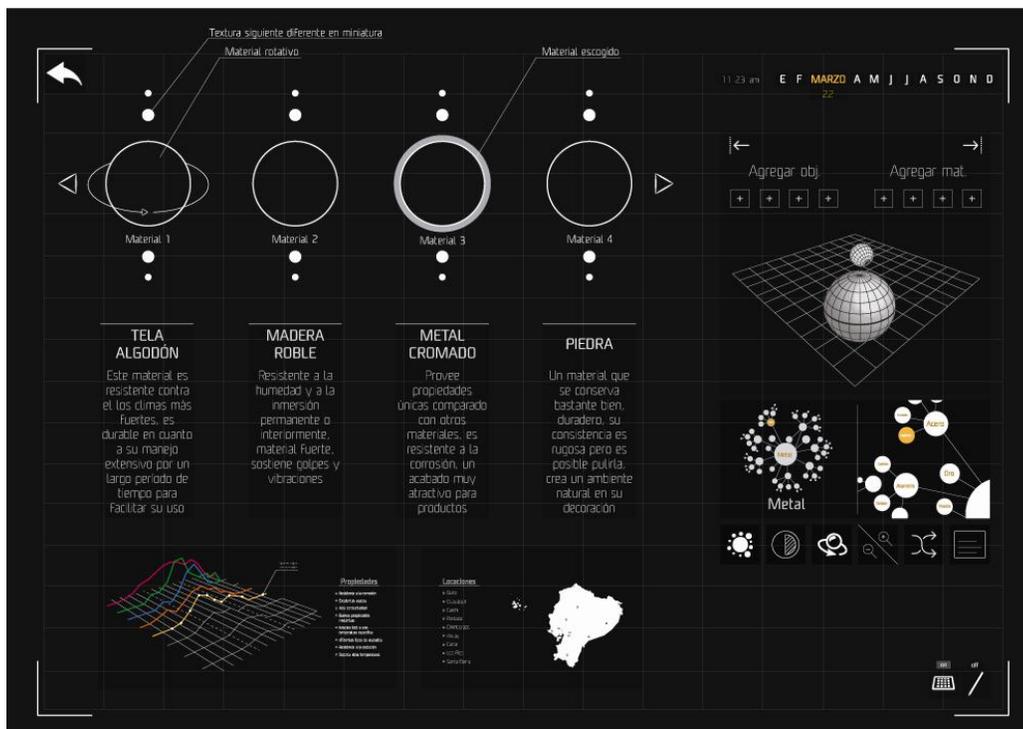


Figura 7. Interfaz de materiales
Elaborado por: el autor

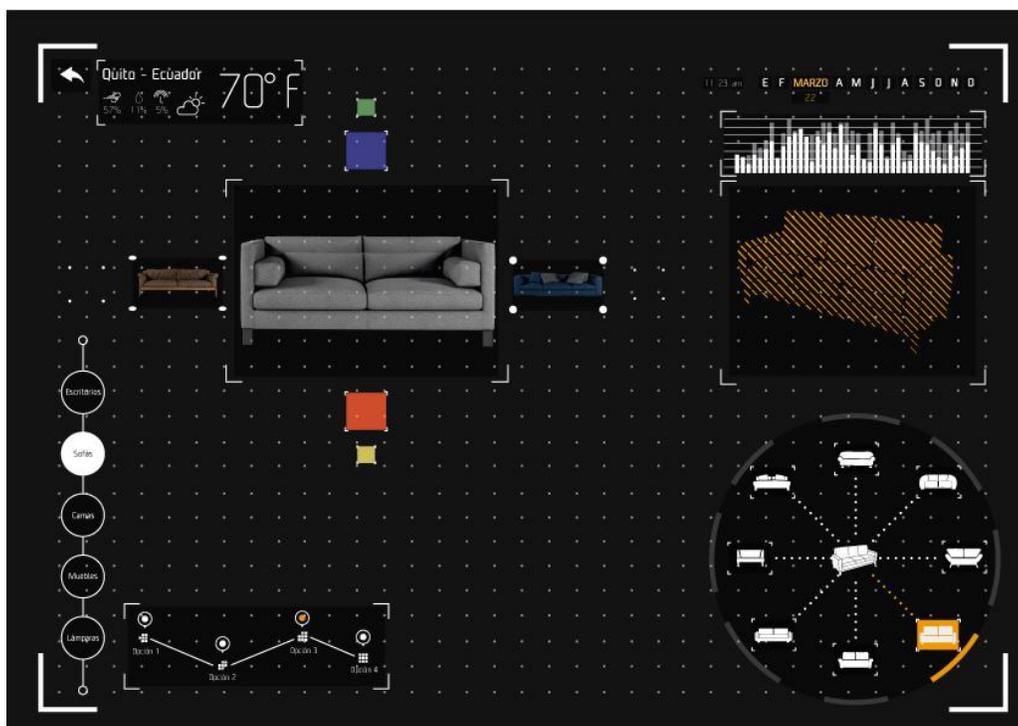


Figura 8. Interfaz visualización hiperrealista

Elaborado por: el autor

De manera complementaria a la simulación del producto futurista Área, se establecieron ciertos elementos de la promoción del producto, con el fin de presentar un prototipo diagonal de las herramientas. En este apartado se destacan el packaging y las características generales del diseño de página web.

3.1.1.5 Packaging

El empaque del producto Área tendrá un diseño moderno y atractivo. La herramienta Área Lens se entregará en un empaque con detección de huella dactilar, de tal forma que por una parte ofrece seguridad para los equipos y, por otra, un nivel de personalización en el uso del producto que resultará atractivo para los usuarios – propietarios.

En la Figura 9 se presenta una imagen del empaque de seguridad para el producto futurista Área Lens:

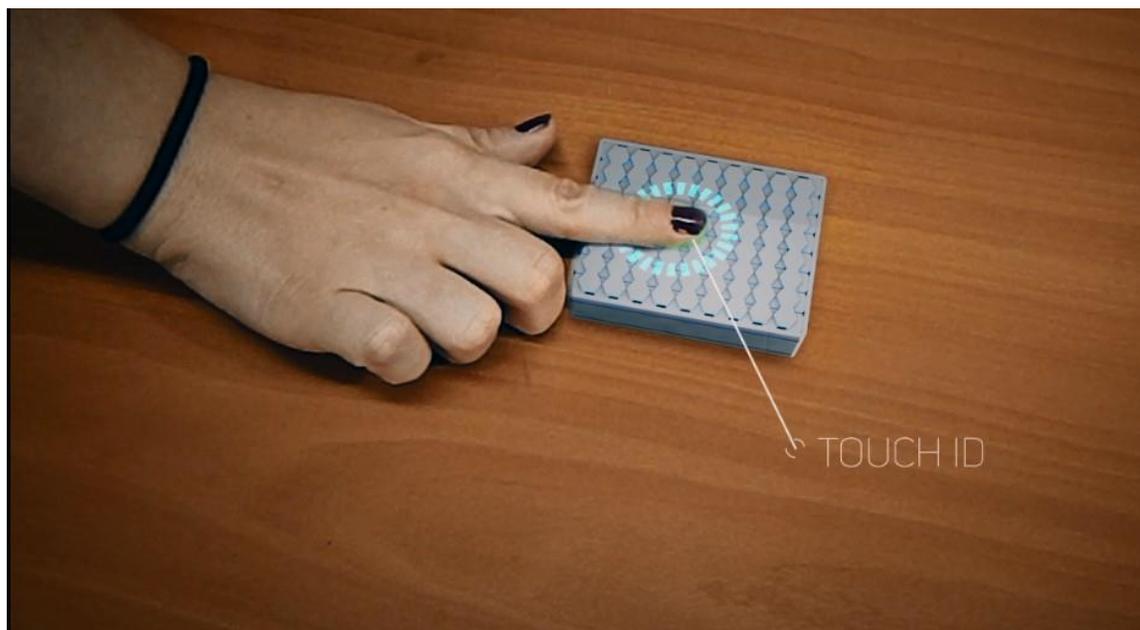
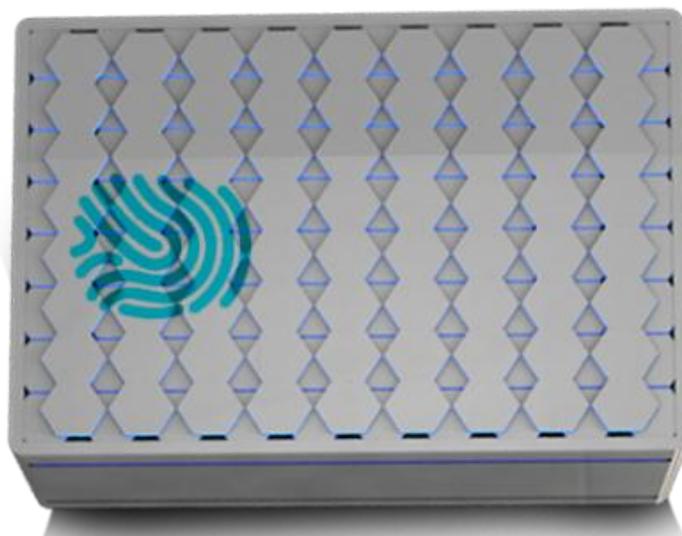


Figura 9. Empaque táctil de seguridad
Elaborado por: el autor

3.1.1.6 Página web

Para comercializar el producto, se realizó la simulación de una web donde se explica el alcance, uso y la variedad del producto Área. En primer lugar, se pensó en el producto y sus derivados, ya que es importante brindar información acerca del funcionamiento de estas herramientas por medio de una explicación directa y clara. Como segundo elemento, se tomaron en cuenta los objetos y especificaciones adjuntas a cada herramienta asociada al producto total (Área Lens, Área Pen y Pandora). Finalmente, se pensó en transmitir información acerca de la funcionalidad de los productos; de esta forma, se brindan datos sobre las capacidades de los productos a través de la explicación y exhibición, mostrando su potencialidad tecnológica en el área de diseño.

A continuación, en las Figuras 10 a 18 se presentan imágenes de distintas páginas del sitio web que se crearía para promocionar el producto futurista Área:



Figura 10. Página principal
Elaborado por: el autor



Figura 11. Empaque
Elaborado por: el autor

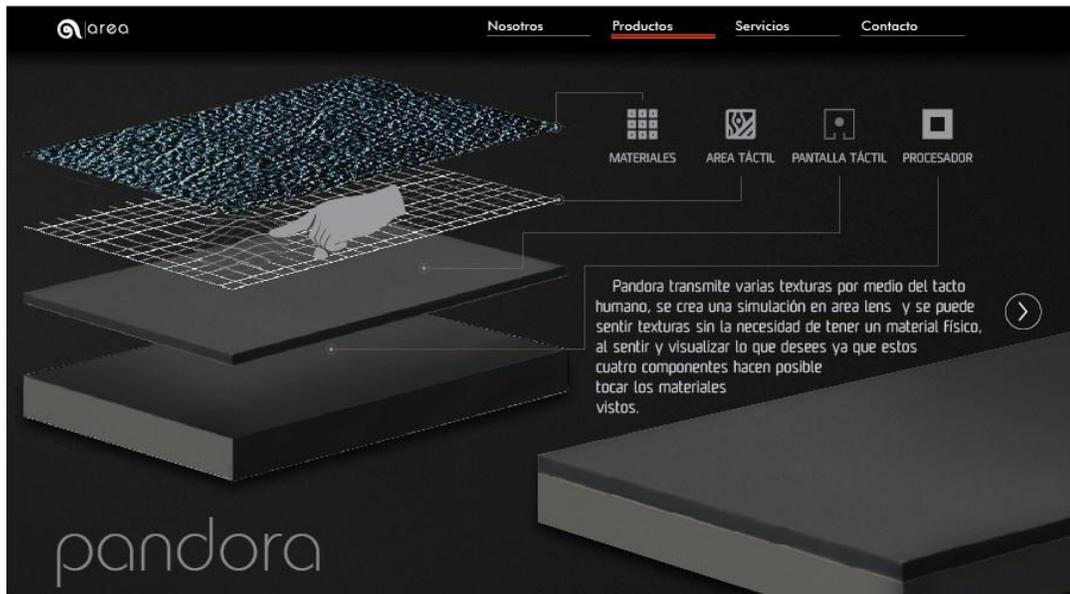


Figura 12. Pandora
Elaborado por: el autor

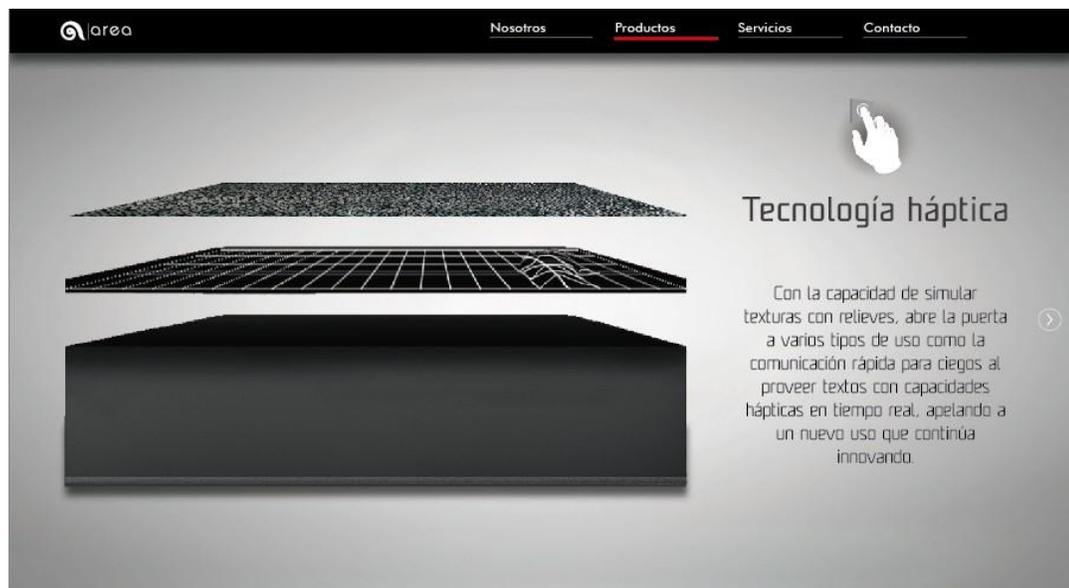


Figura 13. Tecnología háptica: interactúa con el usuario mediante el sentido del tacto
Elaborado por: el autor



Figura 14. Texturas
Elaborado por: el autor

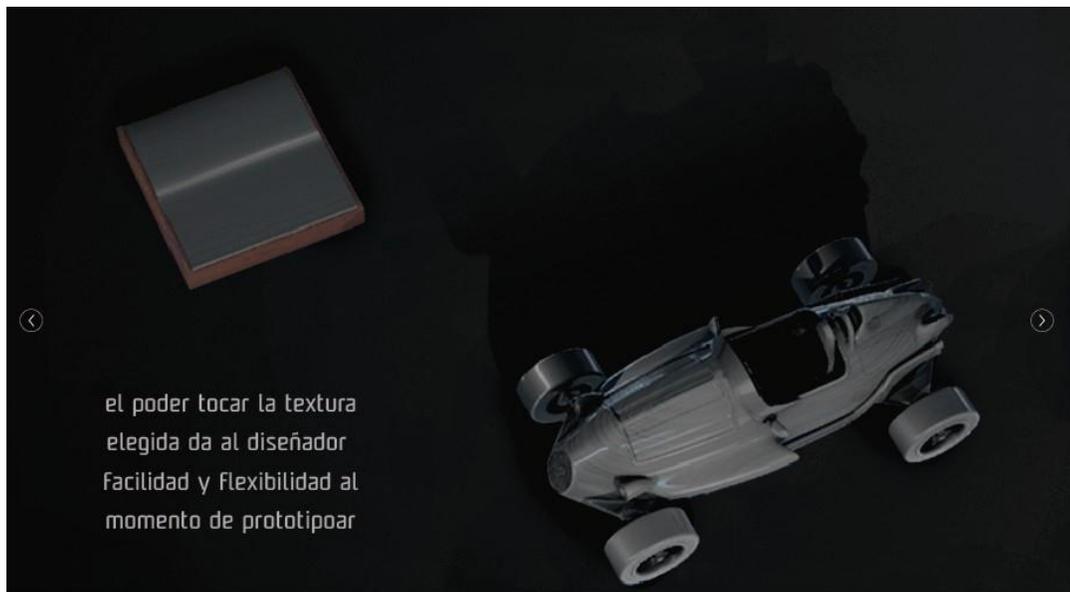


Figura 15. Textura táctil
Elaborado por: el autor



Figura 16. Área Pen
Elaborado por: el autor



Figura 17. Características de Área Pen
Elaborado por: el autor



Figura 18. Página Nosotros
Elaborado por: el autor

3.1.2 Aplicaciones

Una vez descritas las herramientas futuristas, se procede a dar ciertos lineamientos sobre las aplicaciones que podrían tener en la labor de diseño.

El producto Área, gracias a sus tres herramientas (Área Lens, Área Pen y Pandora) ofrecería una variedad de aplicaciones para diversas tareas de diseño como el arquitectónico, diseño de interiores, diseño gráfico, de modas, entre otros. De manera adicional, la interfaz simple pero robusta de las herramientas podría ser utilizada tanto por profesionales como por estudiantes y aficionados al diseño.

Es importante señalar dos características que harían de Área un producto único y de gran utilidad: 1) la capacidad de interactuar con diversos entornos; y, 2) la posibilidad de prototipado articulando imágenes, interacción y texturas táctiles.

La portabilidad de Área le permitiría al usuario acceder a su escritorio de trabajo sin importar a dónde vaya, situación que facilita la generación de bocetos y dibujos libres que se pueden realizar en todo tipo de entornos en tiempo real; estos entornos podrán grabarse para generar entornos virtuales (réplicas de entornos reales) una vez que el usuario abandone el lugar donde inicialmente empezó su diseño. Estas características ayudan al diseñador a incentivar su creatividad y a continuar su trabajo en diferentes lugares.

De manera adicional, gracias a la capacidad de Área de interactuar en diversos entornos, se facilita la interacción entre diseñador y cliente con lo que se aporta a la comunicación. Con el uso de Área, tanto el diseñador como el cliente podrán visualizar de manera hiperrealista la misma área de trabajo. Es así que el producto facilita que el cliente se involucre en el proceso, habilitando la opción de generar cambios en tiempo real; de esta manera, se satisface la necesidad de mejorar la comunicación entre el diseñador y el cliente.

Debido a la posibilidad de prototipado articulando imágenes, interacción y texturas táctiles, Área ofrece grandes posibilidades para el diseñador desde la etapa de diseño de concepto hasta ciertos niveles de verificación y testeo. El prototipado en Área permite no solo la visualización del objeto diseñado en un entorno virtual sino que incluye la posibilidad de tacto

de la superficie con acceso a toda una gama de materiales que le permite tener una idea más clara, tanto al diseñador como a los clientes, del producto terminado. Esta capacidad permite dar una experiencia inmersiva en la propuesta de diseño, explora características del proyecto, determinar si es un producto viable sin tener que invertir en la realización del objeto físico, con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero.

La interacción entre Área Lens, Área Pen y Pandora permitirá un trabajo de diseño mucho más interactivo y ágil, facilitando la actividad creativa del diseñador, así como la generación y presentación de prototipos a los clientes.

A continuación, las Figuras 19 a 22 presentan simulaciones del uso del producto futurista Área en diferentes actividades de diseño.



Figura 19. Visualización en tiempo real de texturas
Elaborado por: el autor

link: <https://vimeo.com/215953041>

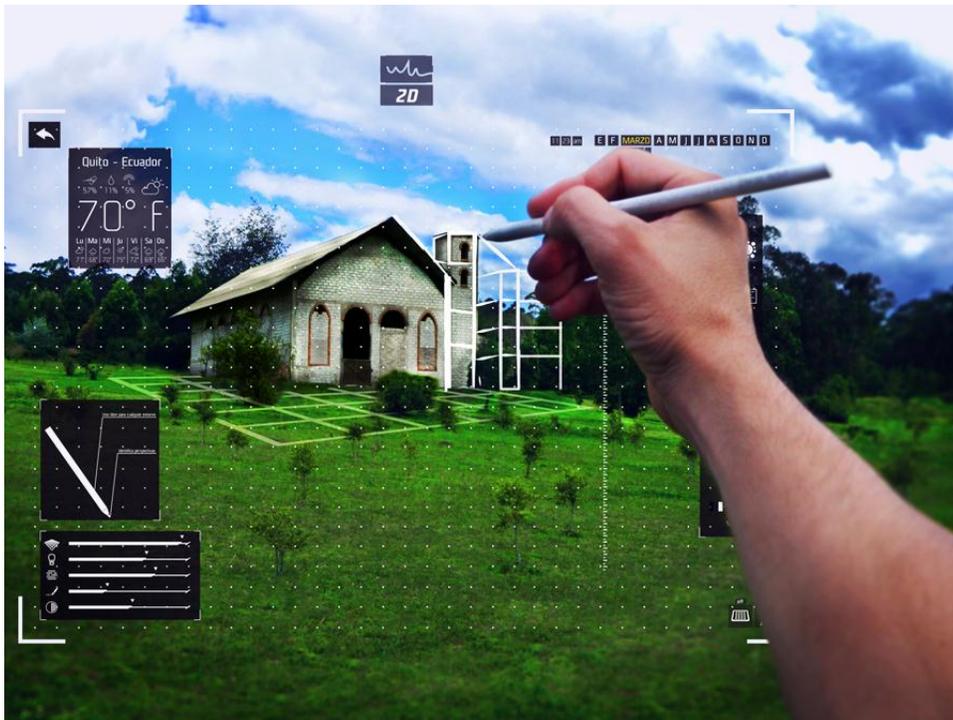


Figura 20. Aplicación de herramienta Área Pen
Elaborado por: el autor



Figura 21. Interacción Área Lens (realidad aumentada) y Área Pen
Elaborado por: el autor

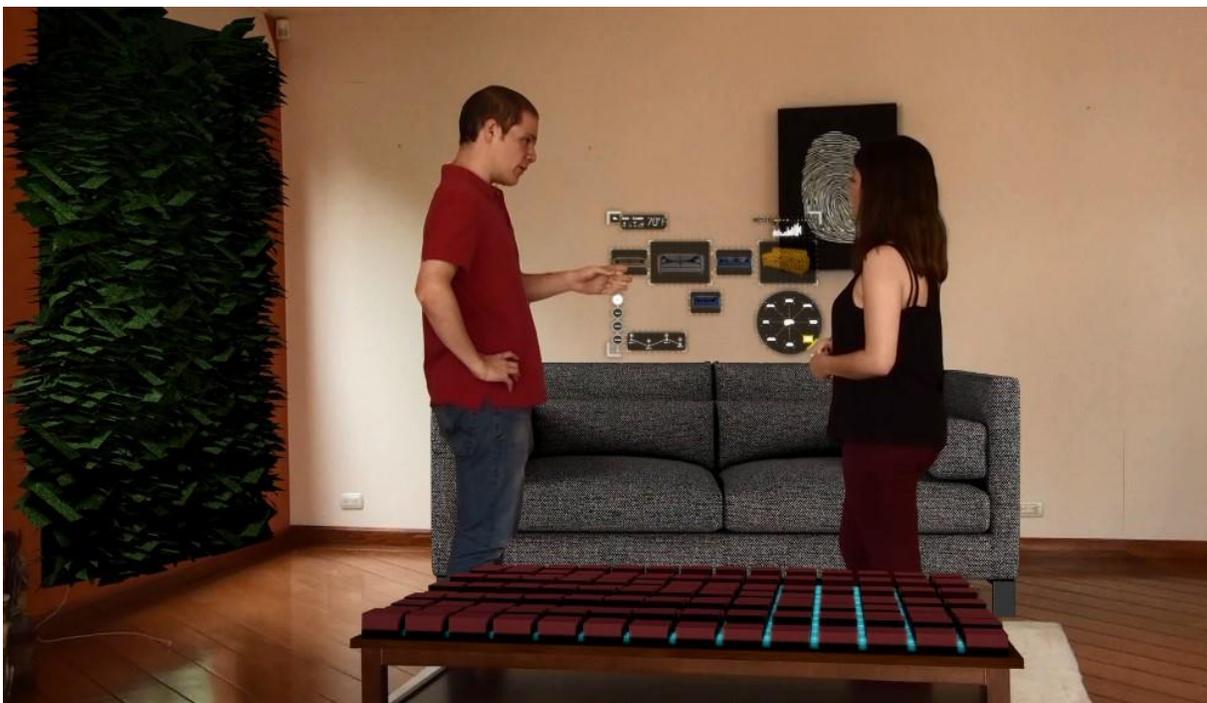


Figura 22. Comunicación entre diseñador y cliente
Elaborado por: el autor

link: <https://vimeo.com/215953685>

La previsión de las herramientas tecnológicas futuristas descritas en los puntos anteriores permiten prever que el trabajo del diseñador en el futuro se realizará en entornos virtuales y de realidad aumentada cada vez más inmersivas. El diseñador, en el futuro, dispondrá de entornos con un alto nivel de interactividad que le permitirá usar sus manos, sus gestos y movimientos como comandos de entrada de los sistemas informáticos. Adicionalmente, la inmersión del diseñador en los entornos virtuales donde desarrolla prototipos será tan profunda que incluso será capaz de palpar texturas diversas.

Cabe señalar, además, que la interfaz de uso de las herramientas en el futuro serán sencillas y amigables, dando mayor espacio a la creatividad del diseñador.

3.2 Beneficios de la utilización de herramientas futuristas

En los apartados anteriores, se presentó el producto Área, una mirada futurista a herramientas tecnológicas disponibles para el diseñador en su trabajo. En el presente apartado, de manera complementaria, se analizan los aspectos de beneficio que ofrecerían estas herramientas a los diseñadores.

Los resultados de la investigación se sustentan principalmente en las respuestas otorgadas en entrevista por varios profesionales del diseño. Los criterios expuestos por los entrevistados se compararon entre sí y se cotejaron con fuentes bibliográficas relacionadas con el tema. En la Tabla 2 se presenta el detalle de los entrevistados para este estudio:

Tabla 2. Detalle de entrevistados durante el estudio

Nombre	Especialización
Iván Burbano	Diseñador de productos
Juan Andrés Echeverría	Diseñador arquitectónico
Jorge Ruales	Diseñador gráfico y de productos
Melissa Álvarez	Diseñadora de modas

Elaborado por: el autor

Tras la aplicación de las entrevistas semiestructuradas, se pudo determinar tres áreas especiales de beneficio, del desarrollo tecnológico, en general, y de la utilización futura de herramientas como Área, en particular: 1) ahorro de recursos; 2) satisfacción del cliente; y, 3) mejores vías para la expresión creativa de los diseñadores.

3.2.1 Ahorro de recursos

Durante la entrevista se mencionó que la aplicación de Área en las labores de diseño puede servir, especialmente, para ahorrar tiempo y dinero en la actividad de diseño. Fue así que Juan Echeverría mencionó que, por ejemplo, en el diseño para la construcción, el hecho de trabajar en un computador con una pantalla y mouse representa un importante avance con respecto a años pasados recientes, debido a que se puede evitar el desarrollo de maquetas

tridimensionales físicas. La utilización de Área tendría, a decir del entrevistado, un importante aporte para el prototipado ya que no se gastaría en materiales ni se ocuparía tiempo excesivo (Echeverría, 2016).

Iván Burbano coincidió con los criterios señalados al mencionar que resalta el hecho de incorporar estas tecnologías futuristas que permiten visualizar y sentir las texturas de un objeto; es decir, generar una simulación de lo que sería el producto final. Sin embargo, destaca que no está seguro si el uso de Área u otras tecnologías futuras similares reemplazarían totalmente a un prototipo físico. Menciona como por ejemplo, sobre el diseño automovilístico, donde es importante incorporar prototipos físicos donde hay componentes que no bastan con la simulación 3D. No obstante, señala que la utilización de tecnologías futuristas como Área permitirán ahorro de tiempo y recursos en algunos casos (Burbano, 2016).

Según Jorge Ruales, “cuando se siente la textura de algún material específico, por lado evitaría tener que buscar e investigar sobre el material, pero más que todo me evitaría ir a buscarlo para crear un prototipo” (Ruales, 2016).

Por su parte, Melissa Álvarez también mencionó que existirían escenarios dentro de su área de trabajo en los que se podría generar ahorro con el uso de Área tomando en cuenta que trabaja mucho creando bocetos y eligiendo materiales para un tipo de prenda de vestir específico. El uso de tecnologías de realidad virtual y de simulación táctil de materiales le permitiría ahorrar tiempo y recursos de manera práctica en su actividad laboral (Álvarez, 2016).

Como se observa en los párrafos precedentes, existe unanimidad en la opinión de que las herramientas tecnológicas futuristas propuestas en este documento ayudarán al ahorro de recursos (incluyendo el tiempo de ejecución); ahorro que ya se percibe en la actualidad por el desarrollo de tecnologías aplicables al diseño. Esto, además, coincide con lo expuesto por autores como Kenneth Laudon y Jane Laudon (2004), entre los más destacados, que realzan la importancia de las tecnologías informáticas para el ahorro de recursos de las empresas y las personas.

3.2.2 Satisfacción del cliente

Iván Burbano menciona que el proceso de diseño involucra inicialmente definir el problema y luego buscar una solución para dicho problema. Las tecnologías futuristas propuestas pueden ayudar, según el entrevistado, a encontrar soluciones óptimas a los problemas, con lo que se logra la satisfacción de los clientes y usuarios debido a mejores características de un producto. De manera adicional, la capacidad de observar los objetos en entornos virtuales en conjunto con los clientes, le permitiría al diseñador atender de mejor manera a los requerimientos (Burbano, 2016).

Por su parte, Juan Echeverría señala que en arquitectura hoy en día ya no es necesario mostrar maquetas físicas a los clientes y en el futuro, gracias a las tecnologías descritas previamente, aún será menos necesario. En el área de trabajo del entrevistado, según menciona, el diseñador podrá mostrar su trabajo no solo en un diseño en 3D sino incluso con un tour virtual. En el futuro será muy atractivo para el cliente observar prototipos del diseño mediante hologramas y otras tecnologías en lugar de a través de una pantalla. Estos detalles generarán más satisfacción, involucramiento y mejor expresión de los deseos del cliente (Echeverría, 2016).

De las entrevistas, en general, se percibió la opinión de que el diseñador utilizaría estas herramientas futuristas no solo para el diseño sino para la comunicación con clientes, ya que permitiría trabajar directamente con ellos e integrarlos en las actividades de diseño. Este nivel de involucramiento puede generar más compromiso con el producto y satisfacción por el servicio recibido por parte del diseñador (Thompson, 2006).

3.2.3 Vías para la creatividad

Finalmente, se percibió de manera general entre los entrevistados que el uso de herramientas como las descritas en este trabajo pueden ayudar de manera significativa a dar impulso a la creatividad del diseñador. Al respecto, Juan Echeverría indicó que la interactividad sería una gran ayuda y mejoraría la forma de trabajo; al poder extraer, mover o modificar objetos

virtuales, el diseñador se puede sentir más relajado y divertido; además, al poder interactuar con el entorno en lugar de tomar una fotografía y luego agregar cosas en el computador, no se pierde la inspiración inicial (Echeverría, 2016).

Jorge Ruales indicó que la interfaz propuesta para el producto futurista Área le pareció interesante, de manera especial porque es simple y visualmente no cargado; esta simplicidad, en opinión del entrevistado, ayuda a la estética de cómo percibe el diseñador su forma de trabajo. Explica que un panel virtual en donde hay demasiadas opciones crea una cierta obligación inconsciente del diseñador de utilizar todas las opciones posibles, lo que termina bloqueando su creatividad (Ruales, 2016).

Por último, Melissa Álvarez señaló en entrevista que, cuando un diseñador de modas en el futuro use tecnología similar a Área, podría sólo ver a una modelo y dibujar sobre ella. Como ejemplo personal, menciona que en su caso ya no tendría el problema de que cuando creo bocetos a veces tengo que ver a una modelo o una imagen ya sea en la computadora o una foto porque no dibuja muy bien de memoria; señala que su cerebro tiene que enfocarse en la imagen real de la modelo en lugar de dedicarse completamente a la labor creativa. Para Melissa Álvarez, la tecnología que se proyecta en este estudio para el futuro podría facilitar al diseñador a crear y trabajar más libremente lo que podría ayudar a incentivar la creatividad y productividad (Álvarez, 2016).

5. CONCLUSIONES

Tras el desarrollo del presente estudio, y con base en los objetivos específicos planteados, se establecen las siguientes conclusiones:

- El trabajo del diseñador (gráfico, industrial, interactivo, de modas, etc.) se desenvuelve entre la creatividad inherente a su labor y el uso de técnicas y tecnologías adecuadas para cada proyecto. Las herramientas tecnológicas ayudan al diseñador en el desarrollo de sus proyectos, acelera sustancialmente el proceso, permite compartir de manera más segura ciertos niveles de modelado y prototipos, entre otros beneficios.
- Los avances tecnológicos se han ido desarrollando exponencialmente con el paso del tiempo, lo que ha permitido agilizar y dinamizar el trabajo del diseñador. En la actualidad existe una cantidad enorme de herramientas a disposición de los diseñadores y es sumamente complejo pronosticar, de manera verosímil, el futuro de las herramientas a ser usadas para el diseño.
- Se estableció que el diseño es un proceso que comprende la determinación estratégica del proyecto, el diseño del concepto, el diseño al detalle, la verificación y testeo del producto, la producción, la participación en el mercado y las acciones de disposición final del objeto diseñado. El diseñador participa activamente en las cuatro primeras fases en donde la fabricación, uso y evaluación de prototipos es de suma importancia.
- Se observó que existen ciertas herramientas tecnológicas en la actualidad que se encuentran en desarrollo y que ayudan o pueden ayudar al trabajo del diseñador. Destacan, como ejemplos, las tecnologías de rastreo y reconocimiento de gestos que sirven para interactuar, con movimientos corporales, con los programas informáticos; la realidad virtual que tiene la característica de generar entornos similares a la realidad pero generados por computadora (así como la realidad aumentada que inserta ciertos elementos virtuales en entornos reales); y, los pixeles táctiles que permiten sentir con el tacto diferentes texturas generadas por una computadora en pantallas especialmente diseñadas.

- Con base en la tecnología existente, se pronostica que en el futuro el trabajo del diseñador se va a realizar, en gran parte, en entornos virtuales o de realidad aumentada, usando sus movimientos y gestos para la interacción con el sistema; así mismo, se proyecta el uso de tecnología que permita al diseñador sentir texturas de materiales diferentes.
- Se concluye que, mediante un acto creativo de proyección de las tecnologías actuales, se pueden plantear herramientas futuristas para el uso por parte de diseñadores. De esta manera, y siguiendo el proceso de diseño, se propuso la simulación de un producto futurista denominado Área, compuesto por Área Lens (lentes de contacto de realidad virtual y realidad aumentada), Área Pen (lapicero interactivo de reconocimiento de movimientos) y Pandora (caja que genera texturas para ser percibidas por el tacto).
- El estudio mostró que tanto las tecnologías actuales como las herramientas futuristas propuestas en este documento tienen un impacto positivo en el trabajo de los diseñadores, ya que por medio de entrevistas, encuestas, e investigación en las tecnologías actualmente existentes y sus posibles usos futuristas, ayudó a tener un mejor entendimiento de lo que hay hoy en día, para poder mejorar y avanzar en el futuro, se determinó que, de manera general, los principales beneficios se manifiestan en un ahorro de recursos (tanto tiempo como materiales), el aporte a una mayor satisfacción de los clientes, y el beneficio a la creatividad del diseñador.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M. (2016). Tecnología y trabajo del diseñador. (A. Ruales, Entrevistador)
- Arenas, M. E. (1997). *Hacia una teoría general del ensayo: construcción del texto ensayístico*. La Mancha, España: Universidad de Castilla - La Mancha.
- Axayacatl, O. (2013). *Proceso del diseño industrial*. Obtenido de <http://blogingenieria.com/general/proceso-diseno-industrial/>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson Educación.
- Boccardo, R. (2006). *Creatividad en la ingeniería de diseño*. Caracas: Equinoccio.
- Brady, A. (septiembre de 2010). *Tactile Arrays for Virtual textures*. Obtenido de https://ore.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10036/3614/BradyA_fm.pdf?sequence=3
- Brett, V. (18 de noviembre de 2011). *A brief rant on the future of interaction design*. Obtenido de <http://worrydream.com/ABriefRantOnTheFutureOfInteractionDesign/>
- Bryant, M. (8 de julio de 2011). *Tactile pixels let you 'feel' textures on touchscreens*. Obtenido de <http://thenextweb.com/gadgets/2011/07/08/tactile-pixels-let-you-feel-textures-on-touchscreens/>
- Burbano, I. (2016). Tecnología y el trabajo del diseñador. (A. Ruales, Entrevistador)
- Centro Universitario de diseño de Barcelona. (14 de enero de 2013). *Tendencias del Diseño Actual*. Obtenido de <http://www.baued.es/blog/2013/01/14/tendencias-del-diseno-actual/>
- Chester, E. (2012). *Senseg Technology Explained. Trusted reviews*. Obtenido de <http://www.trustedreviews.com/news/senseg-feel-technology-explained>
- CreativeLive Asks Photoshop Experts to Open Photoshop 1.0. (12 de Marzo de 2015). www.youtube.com. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=TtA46JT2q_0
- D2V. (2011). *Diseño interactivo*. Obtenido de http://d2v.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=5&language=es

- Dase. (9 de diciembre de 2015). *Los siete pasos del proceso de diseño*. Obtenido de <https://dase.es/los-7-pasos-del-proceso-de-diseno-2/>
- Echeverría, J. (2016). Tecnología y el trabajo del diseñador. (A. Ruales, Entrevistador)
- El Mundo. (18 de 11 de 2014). *Creación de un juguete*. Obtenido de <http://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2014/11/18/546b6fbc268e3e26278b456d.html>
- Escudero, M. J. (2012). *Comunicación y atención al cliente*. Madrid: Paraninfo.
- Esquivias, M. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria UNAM Volumen 5 Número 1*, 1-17.
- Etimologías. (noviembre de 2016). *Etimología de prototipo*. Obtenido de <http://etimologias.dechile.net/?prototipo>
- Facultat d'Informàtica de Barcelona. (2016). *Realidad Virtual*. Obtenido de <http://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
- Fischnaller, K. (2016). *What Designers do*. Obtenido de <http://whatdesignersdo.info/#questions>
- GestureTek. (2014). *Tecnología patentada para superficies, letrero, visuiadores, dispositivos y juegos interactivos*. Obtenido de <http://www.gesturetek.com/languages/espanol/index.php>
- Gillén, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional . *Revista Cubana de Enfermería*.
- Gonzáles, M. (2014). *El diseño interactivo*. Bogotá: Colombia digital.
- González, R., & Gutiérrez, J. (2011). *Conocimiento, innovación y desarrollo*. San José: I.G.E.
- INTI. (2009). *Proceso de diseño*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Lacalle, A. (Julio de 2006). *Prototipos*. Obtenido de http://albertolacalle.com/hci_prototipos.htm
- Laudon, K., & Laudon, J. (2004). *Sistemas de información gerencial*. México D.F.: Pearson Educación.

- Maner, W. (2013). *Prototipado*. Obtenido de SIDAR:
<https://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/maner/Prototipado.htm>
- Martinez, C. (19 de 05 de 2015). LEY DE MOORE: LA EVOLUCIÓN DEL DISEÑO EN LA ERA DIGITAL. *Ondho*. Obtenido de <https://www.ondho.com/ley-moore-la-evolucion-del-diseno-digital/>
- Maxon. (2016). *Cinema 4D*. Obtenido de <https://www.maxon.net/es/productos/cinema-4d/cinema-4d/>
- Miranda, L. (abril de 2016). *Microsoft Hololens. Fayer Wayer*. Obtenido de <https://www.fayerwayer.com/2016/04/un-segundo-vistazo-a-microsoft-hololens-fw-labs/>
- Montemayor, M. C. (2008). *Los prototipos*. Obtenido de EUMED:
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2008a/358/LOS%20PROTOTIPOS.htm>
- Morales, J. C. (mayo de 2014). *Diferencias entre sketch, wireframe, mockup y prototipo*. Obtenido de <http://juanca.e-lexia.com/2014/05/diferencias-entre-sketch-wireframe-mockup-y-prototipo/>
- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Limusa.
- Pajares, E. (2014). *Diseño de actividades didácticas con realidad aumentada*. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdred-Eppajares/Pajares_Ortega_Elena_Paula_TFM.pdf
- RAE. (2011). *Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid: Espasa.
- Rautaray, S., & Anupam, A. (2013). Adaptive Hand Gesture Recognition System for Multiple Applications. En R. Tripathi, E. Yi-Luen Do, & A. Agrawal, *Intelligent Interactive Technologies and Multimedia* (págs. 57-88). Allahabad, India: Springer.
- Rey, J. L. (2012). *Dificultades Conceptuales Generadas por los prototipos geométricos. Cuando los modelos ayudan, pero no tanto*. Buenos Aires: Instituto Superior Leonardo da Vinci.
- Rodríguez, L. (12 de septiembre de 2015). *Realidad Aumentada*. Obtenido de <http://en.calameo.com/read/0044648715ac9d24384b5>
- Ruales, J. (2016). Tecnología y el trabajo del diseñador. (A. Ruales, Entrevistador)

- Santa María, L. (23 de Enero de 2015). *Formas de comunicación efectiva entre clientes y diseñadores*. Obtenido de <http://www.staffcreativa.pe/blog/11-formas-de-comunicacion-efectiva-entre-clientes-y-disenadores/>
- Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura.
- Stolterman, E., & Wilberg, M. (2010). Concept Driven Interaction Design Research. *Human computer interaction Vol. 25*, 90-118.
- Thompson, I. (2006). *La Satisfacción del Cliente*. Obtenido de <http://www.promonegocios.net/clientes/satisfaccion-cliente.html>
- Universidad de Palermo. (2010). El sobrediseño: problemas sobre el diseño actual . *Reflexión Académica en Diseño & Comunicación Vol. XIII*, 110-114.
- Verdines, P., & Campbell, M. (2013). *Fundamentos del diseño de interacción*. México D.F.: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado de entrevista semiestructurada referencial



Nombre del entrevistado: _____

Cargo / título / profesión: _____

Fecha de la entrevista: _____

1. ¿Cómo facilitarías tu forma de trabajo?
2. ¿Cuando empiezas un proyecto, cuál es tu proceso?
3. ¿Crees que es esencial crear prototipos?
4. ¿Qué mejorarías en cuanto a procesos y formas de trabajo en diseño?