

Factores socioeconómicos, de salud y personales que influyen en el dibujo de aprendices de Diseño de Productos en dos Universidades Mexicanas

Analyzing Socioeconomic, Health, and Personal Factors Impacting Drawing Proficiency in First-year Product Design Students in Two Mexican Universities



Ramón Rodríguez Espinoza¹  

¹ Universidad La Salle Bajío, Facultad de Diseño. León, Guanajuato.

✉ Autor de correspondencia: rroespinoza@hotmail.com / rre101116@lasallebajio.edu.mx

Recepción: 20-10-23 / Aceptación: 26-02-24 / Publicación: 29-03-24

Resumen

En el dinámico ámbito de la enseñanza y la práctica del diseño, el dominio del dibujo es una habilidad fundamental para transformar conceptos abstractos en soluciones tangibles. Sin embargo, la importancia del dibujo va más allá de su función convencional como herramienta de visualización. Se entrelaza intrincadamente con los complejos procesos neuromotores que subyacen a las facultades cognitivas y creativas. Este trabajo intenta sintetizar dos perspectivas fundamentales: la importancia del dibujo en la pedagogía del diseño y los polifacéticos factores que influyen su dominio. Lo anterior se logra mediante la interacción entre docente y estudiantes de primer año de Diseño de Productos en dos universidades privadas del centro de México desde el 2004.

Al amalgamar las ideas de ambas perspectivas, el objetivo de este trabajo es proporcionar una comprensión global de la interacción entre las habilidades del dibujo y los mecanismos neurocognitivos en el campo de la enseñanza del diseño, además de los factores socioeconómicos, de salud y personales que influyen en su perfil como diseñadores novicios. A través de una exploración de las metodologías pedagógicas, los desafíos encontrados y los descubrimientos empíricos, en este trabajo se presentan valiosas aportaciones de utilidad a educadores, investigadores y profesionales que operan dentro del amplio dominio del diseño.

Palabras clave

Bocetaje; sociocultural; imágenes mentales; psicomotricidad; neuromotricidad; entrenamiento propioceptivo.

Abstract

In the dynamic field of design education and practice, mastery of drawing is a fundamental skill for transforming abstract concepts into tangible solutions. However, the importance of drawing goes beyond its conventional function as a visualization tool. It is intricately intertwined with the complex neuromotor processes that underlie cognitive and creative faculties. This work attempts to synthesize two fundamental perspectives: the importance of drawing in design pedagogy and the multifaceted factors that influence its mastery. The

above is achieved through the interaction between a professor and first-year Product Design students from two private universities in central Mexico since 2004.

By amalgamating the ideas of both perspectives, the objective of this work is to provide a global understanding of the interaction between drawing skills and neurocognitive mechanisms in the field of design education, in addition to the socioeconomic, health and personal factors that influence their profile as novice designers. Through an exploration of pedagogical methodologies, challenges encountered, and empirical discoveries, this work presents valuable contributions useful to educators, researchers and practitioners operating within the broad domain of design.

Keywords

Sketching; sociocultural; mental images; psychomotricity; neuromotricity; proprioceptive traini.

Introducción:

Hacer bocetos es una de las muchas habilidades por las que se reconoce a un diseñador de cualquier campo. A través del boceto, el diseñador cuestiona, propone y comunica sus ideas que más tarde se materializarán en un producto. Sin embargo, como principiante, se espera que las primeras ideas estén limitadas por la capacidad de dibujar correctamente. Bilda, Gero y Purcell (2006) descubrieron que la capacidad de hacer e interpretar bocetos parece ser la única forma de desarrollar competencias en el diseño. De ahí la sugerencia de que los bocetos en diseño no se reduzcan a la expresión artística de una idea concebida. Por el contrario, se convierte en la génesis del proceso cognitivo hacia la resolución de un problema formal-funcional.

En los últimos 30 años, la oferta de educación superior en diseño en México se ha incremen-

tado, siendo una de las tres carreras con mayor prevalencia entre los jóvenes del país (Quesada, 2016). La industria automotriz y su cadena de proveedores, la consolidación de pequeñas y medianas empresas, los sectores agroindustriales, textil, de marroquinería y artesanal han propiciado la diversificación de la demanda de talento humano, y por su papel estratégico, los diseñadores no han sido la excepción. Tanto instituciones privadas como públicas ofrecen programas de diseño que buscan satisfacer la demanda laboral. Incluso, algunos gobiernos invierten en infraestructura o programas que fomentan la innovación como parte de su desarrollo regional. Sin embargo, sólo algunos programas de educación media preparan a los aspirantes con habilidades asertivas esenciales en diseño para desarrollarse en campos específicos.

Como antecedente, Garnier afirma que la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas suelen ilustrar diagramas visuales tridimensionales y sus relaciones con tareas prácticas que a menudo se convierten en un reto para muchos estudiantes (Garnier, 2016), incluidos los diseñadores. Por otra parte, Riley sostiene que el criterio de éxito basado en los estándares del mercado ha erosionado los fundamentos de la pedagogía de las artes visuales, lo que ha llevado a la inhibición de otras formas potenciales de inteligencia (Riley, 2021). Sin embargo, es necesario enfatizar los fundamentos del diseño en los niveles de educación media y superior para transferirlos a otras áreas del conocimiento y del desarrollo humano.

Una parte importante de este trabajo está avalada por la experiencia personal del autor a lo largo de más de veinte años de docencia en métodos de Bocetaje e Investi-

gación para el Diseño de Productos, tanto en la Universidad La Salle Bajío (ULSB) como en la Universidad Iberoamericana León (UIAL), dos instituciones privadas de educación superior en León Guanajuato, México.

De acuerdo con Thurlow, la ULSB y la UIAL también muestran que en las tres últimas décadas, los estudiantes se han comprometido menos con los procesos fundamentales de planificación del diseño. En su lugar, han favorecido otras actividades o herramientas percibidas como más atractivas pero que han llegado a ser perjudiciales para su desarrollo académico formal y de habilidades profundas. En cuanto al dibujo como fundamento del diseño, la enseñanza de esta materia por parte del autor, ha permitido identificar patrones críticos entre los diferentes grupos de estudiantes. De esta manera, dichas fallas han condicionado la función práctica del dibujo fundamentándose en factores psicosociales, culturales, neurocognitivos y fisiológicos, impactando en el estándar de calidad del dibujo como herramienta de resolución a problemas de diseño, entre otras áreas (Thurlow, 2019).

Siguiendo con Thurlow, es esencial seguir investigando sobre estas cuestiones, donde los datos primarios puedan ayudar a construir una imagen más precisa de aquellos inhibidores en el dibujo. Sin embargo, un conocimiento deficiente puede dar lugar a nuevos debates, especialmente en lo que respecta a la cognición y las habilidades motoras vinculadas a los procesos de diseño (Thurlow, 2019).

2. Método, técnicas e instrumentos

Como ya se mencionó, parte de la fundamentación de esta investigación se basa en la experiencia docente del autor. Dicha experiencia docente estuvo orientada al dibujo profesional, bocetaje e investigación en diseño a nivel licenciatura y posgrado. Lo anterior se dio a lo largo de poco más de 20 años de trabajo académico en la Universidad La Salle Bajío (ULSB) y 15 años en la Universidad Iberoamericana León (UIAL), ambas instituciones privadas de educación superior en el centro de México. Estas instituciones ofrecen las carreras de Diseño Industrial y Diseño de Producto, respectivamente, cuyas currículas fortalecen las habilidades proyectivas de los estudiantes hacia el desarrollo de objetos o productos culturales físicos.

Para una mejor comprensión de las denominaciones clave en el presente trabajo, el Dibujo se concibe como el acto empírico de representar una idea a través de un registro visual. En cambio, el Boceto (también llamado Sketch en la jerga del diseño) se denomina a la caracterización gráfica de un objeto físico previo a su desarrollo o materialización; en conclusión, para fines prácticos, aquí el dibujo se convierte en la base del boceto. Por otro lado, las materias de representación gráfica que se imparten en ambas instituciones se denominarán asignaturas de Dibujo y Boceto (DB) debido a sus similares fundamentos. Además, dado que las disciplinas de Diseño Industrial y Diseño de Producto se centran en el desarrollo de objetos materiales, ambos conceptos se unificarán como Diseño de Productos para el propósito de este trabajo.

Definición del problema

Son múltiples los aspectos que afectan al DB como parte del aprendizaje del Diseño de Productos, desde los vinculados al entorno psicosocial hasta los de índole cognitiva y neuromotora entre los estudiantes de la ULSB y la UIAL. Factores como el estatus socioeconómico, la salud, los hábitos personales y los antecedentes socio culturales, influyen significativamente en el dominio del dibujo a mano alzada en los estudiantes de primer año. Asumiendo que las asignaturas de DB son esenciales para la educación en dicha área, se deduce el siguiente cuestionamiento:

¿Cómo podrían contrarrestarse los factores endógenos y exógenos de los estudiantes de primer año de Diseño de Productos en la ULSB y la UIAL que menoscaban las habilidades creativas del dibujo a mano alzada?

Hipótesis

En la conceptualización de productos de diseño, la forma como expresión plástica es uno de los atributos que un diseñador plasma en su trabajo, sin embargo, existen variables que afectan su desarrollo. Una de estas variables es el boceto volumétrico, que sin duda sustancia gran parte del proceso creativo hacia la materialización de un objeto de diseño. Así, en muchos estudiantes de primer año de Diseño de Productos, pueden surgir ciertas deficiencias en la representación durante la etapa de bocetado. En consecuencia, se ha derivado la siguiente hipótesis correlacional:

"En general, al inicio de su proceso formativo, los sujetos desarrollan patrones mentales conducentes a un determinado trazo durante el acto de dibujar, sugiriendo que un entrenamiento propioceptivo, así como la inducción de imágenes mentales y motoras, podría establecer preajustes cognitivos más sólidos hacia la mejora del dibujo manual, potenciando más adelante el proceso creativo del diseño".

Objetivos de la investigación

El trabajo de investigación pretende cumplir con el siguiente objetivo general:

- Identificar las condiciones personales y socioculturales de los estudiantes de primer año de Diseño de Productos en dos universidades del centro de México, que influyen en las habilidades propias del dibujo a mano alzada.

Y los subsecuentes objetivos particulares:

- Fundamentar los principales aspectos cognitivos y neuromotores que afectan la ejecución precisa del dibujo a mano alzada.
- Validar por constructo la hipótesis en el apartado V.

2.4 Métodos

Se consideraron las siguientes vías de investigación para obtener una primera aproximación al problema de estudio y sus hallazgos desde un enfoque semifundacional (Smith & Hodkinson en Denzin & Lincoln, 2017). Además, las metodologías seleccionadas como grupos focales, acción participativa, encuestas y estudios observacionales, facilitaron desarrollar los criterios para definir el perfil de los estudiantes de ingreso en 8 ámbitos de análisis (Ledezma, 2019), así como el encontrar la teoría pertinente para confrontar los hallazgos y validar la hipótesis propuesta. Por lo tanto, para este trabajo se consideraron dos paradigmas principales de investigación:

1. Paradigma de Investigación Cuantitativa: Este componente implica la recolección y estimación de datos numéricos para cuantificar aspectos tales como:

- Tendencias de matriculación en los programas de diseño de la ULSB y la UIAL a lo largo de los años de observación.
- Rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas de diseño, en particular las de DB (Dibujo y Boceto), incluidos los índices de fracaso y los niveles de competencia en dibujo.
- Datos sobre condiciones socioeconómicas, de salud, adicciones, hábitos personales y aspectos de seguridad.
- Satisfacción y preferencias de los estudiantes en relación con las modalidades de aprendizaje (por ejemplo, clases presenciales frente a clases en línea).

2. Paradigma de Investigación Cualitativa: Este componente implica la recopilación de datos cualitativos a través de métodos como grupos de discusión y métodos de observación para obtener una

visión e interpretación más precisa:

- Las experiencias y los retos de los alumnos en las asignaturas de DB, especialmente en relación con el dominio del dibujo y sus procesos cognitivos.
- El impacto de los antecedentes familiares, las condiciones de salud, las adicciones, las amistades, la dinámica escolar, los hábitos personales y las preocupaciones por la seguridad en el rendimiento académico y la seguridad de los alumnos.
- Perspectivas del profesorado sobre la eficacia de los métodos de enseñanza y el diseño curricular a la hora de abordar los problemas de los estudiantes.
- Percepciones de los estudiantes sobre su propio desarrollo en el diseño y sus aspiraciones para el futuro.

RESULTADOS

Acerca de las universidades participantes

A continuación, se presentan algunos antecedentes de la ULSB y la UIAL, incluidos sus principales retos en el campo del diseño y su relación con el DB.

La Universidad La Salle Bajío¹ (ULSB)¹ es una universidad privada, cristiana, de educación superior y filosofía lasallista fundada en 1968 en León Guanajuato, México. La ULSB cuenta con laboratorios, talleres, aulas polivalentes, un centro de innovación, un museo, varias instalaciones de vanguardia y numerosas asociaciones. Gracias a estas características, está clasificada entre las mejores universidades de la región Bajío. Según el sitio web www.delasalle.edu.mx (o lasallebajio.edu.mx)², la ULSB cuenta con 29 programas de licenciatura (incluido Diseño Industrial) y 72 de posgrado. Tiene una población de unos 15 000 estudiantes repartidos en cinco campus

diferentes; también está clasificada entre las 82 mejores instituciones y redes académicas del país. La ULSB es guiada por la Congregación de los Hermanos Lasallistas de las Escuelas Cristianas (CHLEC)³, teniendo presencia en México y el mundo.

Por su parte, la Universidad Iberoamericana León (UIAL) es una universidad privada, cristiana, de educación superior y filosofía ignaciana fundada en 1978 en León Guanajuato, México. La universidad cuenta con laboratorios, talleres, aulas polivalentes, un centro de innovación, varias instalaciones de última generación, así como numerosas asociaciones. Todas estas facilidades le permiten posicionarse como una de las 15 redes más relevantes de instituciones privadas a nivel nacional. Según la página web www.leon.uia.mx, la UIAL cuenta con 19 programas de grado (incluido Diseño de Producto) y 16 de posgrado, con una población aproximada de 3,224 estudiantes en su campus. La UIAL pertenece al Sistema Universitario Jesuita (SUJ)⁴, con presencia en México y el mundo.

Para llevar a cabo sus servicios educativos, ambas instituciones necesitan alcanzar un número mínimo de alumnos matriculados para abrir sus programas (en las áreas de diseño, por ejemplo). Sin embargo, cuando la demanda de estudiantes es baja o se busca superar tasas históricamente bajas, o bien, no hay suficientes aspirantes con el perfil esperado, entonces se toleran desempeños intermedios o intermedios-bajos para la aceptación. Estas medidas permiten mantener los estándares operativos de las instituciones, muchas veces en detrimento de la calidad de sus programas. Lo anterior conduce a dos escenarios posibles en relación con las asignaturas de DB en las áreas de diseño:

1. El seguimiento y profundización académica efectiva es compleja albergando hasta 50 alumnos con perfiles de rendimiento heterogéneos en el aula. Lo anterior restringe las posibilidades de una dinámica pedagógica de acompañamiento efectiva. No obstante, se facilita el aprendizaje colaborativo y se suelen cumplir los objetivos de curso, frecuentemente matizados por el trabajo en equipos.
2. Con grupos reducidos de hasta 10 alumnos por aula y con perfiles de rendimiento heterogéneos, los alumnos tienden a influir más activamente en la dinámica de la clase, usualmente a favor de su confort o conveniencia. Sin embargo, se facilita la enseñanza centrada en el individuo, el estrés colectivo se compensa y los objetivos de curso se cumplen favorablemente.

¹ Nombre actualizado en 2023, de "Universidad De La Salle Bajío" a "Universidad La Salle Bajío".

² Dominio en transición debido a la actualización del nombre de la institución en 2023.

³ Comunidad de los Hermanos Lasallistas de las Escuelas Cristianas.

⁴ Sistema Universitario Jesuita.

Históricamente, el rendimiento observado en los alumnos de las asignaturas de DB se estima en las siguientes categorías (tabla 1):

CATEGORÍA	RENDIMIENTO ESTIMADO DE ALUMNOS EN LAS ASIGNATURAS DE DB DURANTE EL PRIMER AÑO	ESTIMACIÓN
1	Alumnos con un dominio excelente del dibujo	15%
2	Alumnos con un dominio suficiente	25%
3	Alumnos con un dominio regular	40%
4	Alumnos con un dominio deficiente del dibujo	20%

Tabla 1. Rendimiento estimado de alumnos en asignaturas de DB durante el primer año. Fuente propia.

En consecuencia, entre un tercio y la mitad de los matriculados en Diseño Industrial o de Producto no acreditan los primeros cursos en asignaturas básicas de DB. En relación con estos datos, el desarrollo del estudiante en diseño a nivel universitario sigue teniendo retos aún por abordar, por lo tanto, es imperativo resarcir el deterioro académico que históricamente se ha venido arrastrando y que sólo se agravó con la pandemia del 2020. Además, según la Revista de Investigación FIMPES⁵ (Salguero, 2021), la educación (de calidad) sigue siendo una apuesta para mejorar las condiciones sociales y económicas del país. Aunque las universidades privadas aportan su cuota, esta ha sido insuficiente para enfrentar los retos actuales.

Por otro lado, de acuerdo con el Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño (COMAPROD)⁶, la investigación es otra área de oportunidad para los programas académicos de diseño (Rivera, 2018). Comparativamente, si la edición y la revisión son parte de la comunicación escrita de la investigación hacia la reflexión sobre la claridad de las ideas, entonces el dibujo y el boceto deben considerarse como la misma forma en que finalmente se conciben y materializan los objetos de diseño. Lo anterior implica que, de acuerdo con Chen (2020), la creatividad para el dibujo y la literatura puede basarse en sistemas neurocognitivos compartidos, deduciendo que el lenguaje en cualquiera de sus formas es fundamento para evidenciar los procesos y resultados de la investigación.

Sobre los estudiantes de primer ingreso

Para definir el perfil de ingreso del futuro diseñador tanto en la ULSB como en la UIAL, las descripciones se basarán en ocho factores que Ruiz Ledezma (2019) del IPN⁷ establece en sus propios estudios para identificar los rasgos de los estudiantes universitarios. Es fundamental señalar que, en promedio, una generación de nuevo ingreso en la ULSB está conformado por alrededor de 80 aspirantes, mientras que en la UIAL es cerca de 30. Para este trabajo, y con base en los factores propuestos por Ruiz Ledezma, se presentarán las características de un perfil

⁵ Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior.

⁶ Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño.

⁷ Instituto Politécnico Nacional.

predominante o "común" entre los estudiantes de la ULSB y de la UIAL observado en los últimos 20 años y confirmado con una muestra encuestada⁸ de 76 estudiantes del primer semestre en el año 2023. Esta sección tiene por objetivo el establecer criterios para definir un Perfil General de Ingreso en Estudiantes de Diseño (PGIED) y su relación con las asignaturas de DB. Posteriormente, se presenta una descripción de dichos criterios sobre los estudiantes de primer año en ambas instituciones, estimando sus incidencias e implicaciones en las asignaturas de DB:

1. Factor socioeconómico: En general, los alumnos de ambas instituciones pertenecen a un nivel socioeconómico medio, medio-alto y alto. Tienen acceso a recursos culturales y materiales para las actividades artísticas y educativas. El factor económico no ha sido un condicionante mayor para las asignaturas de DB que dificulte el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, un buen nivel socioeconómico favorece el desarrollo de los individuos, ya que les permite acceder a tecnologías y a otras experiencias formativas.

2. Antecedentes familiares: En cuanto a los antecedentes familiares de los alumnos, existe una diversidad de contextos. Estos entornos se refieren principalmente a los esquemas familiares tradicionales (padre, madre, hijos) y a los casos en que los padres están separados o en proceso de divorcio. También hay familias con entornos disfuncionales debido al alcoholismo, las ideologías arraigadas, la violencia, los problemas de salud mental y física que pueden afectar al contexto socioemocional de la familia, entre otros. En promedio, 37% de los alumnos de nuevo ingreso provienen de otras regiones del estado o del país. En lo que respecta a los estudiantes, el ingreso a la universidad genera un choque adaptativo en los sujetos debido al desapego familiar, lo que a menudo conduce a la depresión, la baja autoestima y al poco sentido de identificación y pertenencia.

Se ha observado que los estudiantes de las grandes ciudades tienden a ser más competitivos y resilientes ante la frustración, lo que llega a evidenciarse en la racionalización geométrica en muchos de sus dibujos. Además, los sujetos con una estructura familiar estable o los que cuentan con el apoyo de sus cercanos y compañeros, demuestran más seguridad en sus procesos de aprendizaje. Por el contrario, quienes luchan contra el desapego y los conflictos familiares o los problemas de salud mental tienden a ser menos constantes y centrados en sus procesos formativos; lo anterior se pudo evidenciar en el estilo más orgánico de algunos de sus dibujos, donde mencionaban que los trazos libres resultan una forma natural de expresar alivio emocional. Una cuestión que se estima constante en las asignaturas de DB de primer semestre es que el 70% de los fracasos en el aprendizaje de los estudiantes se deben más a la falta de observación, atención y cuidado para seguir instrucciones que a la posesión de un talento para el dibujo.

Hay un aspecto que se cree que no está relacionado con el dibujo pero lo influye, y es el autoconocimiento. En cursos académicos y de capacitación laboral sobre DB, se ha comprobado la existencia de alumnos y participantes que descubrieron su potencial para expresarse en un lenguaje que no dominaban. Lo anterior se basa en el supuesto de que "no sabían nada" sobre dibujo antes de empezar un curso, y una vez completado el programa, compartieron orgullosamente sus resultados con los compañeros de sesión y familiares. Al cumplir sus objetivos, validaban el nuevo aprendizaje bajo un grado más declarado de seguridad, confianza y sensación de logro personal, consecuentemente también traducido al acto de dibujar. Puede entonces

⁸ Con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 11%, se llevó a cabo una encuesta en una muestra aleatoria de 76 estudiantes de primer año de Diseño Industrial de la ULSB. El propósito fue verificar las observaciones realizadas en las cohortes desde el 2004 hasta la fecha de este estudio, con un universo aproximado de 2080 estudiantes.

deducirse que el dibujo (como lenguaje) también puede entenderse como un medio de autodefinición y entendimiento interpersonal.

3. Salud general: Aunque no es un tema muy analizado en el perfil de ingreso, este aspecto suele tener consideración en las asignaturas de DB. Los problemas de salud (tabla 2) afectan sin duda a los sistemas corporales y al acto fisiológico de dibujar, entre otras actividades. Por ejemplo, los problemas de visión en algún grado, como la miopía y el astigmatismo, se perciben como frecuentes en cerca del 60% de los alumnos. Hasta el momento de esta observación, se identificaron casos de Estrabismo franco en el 14%. Por otra parte, se estima que en algún grado, la Dislexia, la Disgrafía y la Apraxia tienen una incidencia del 17%, 8% y 3% respectivamente. En comparación, la hiperhidrosis y el temblor de manos agudos (inestabilidad psicomotriz) se estiman en un 34% y un 18% respectivamente. En cuanto a alguna condición mental, se han identificado individuos con rasgos de Asperger (3%), Trastorno de Ansiedad Generalizada (85%), Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (65%), Depresión crónica (37%) y Estrés Crónico (70%) como los más recurrentes. Para este análisis, la lateralidad en la dominancia de la mano no se ha considerado como una variable crítica ya que no se ha demostrado que sea causa de un bajo rendimiento en el dibujo, sin embargo, el 87% declararon ser diestros. Por otro lado, la salud física también es un tema prevalente entre los estudiantes. Aunque la obesidad es una tendencia (32% declararon tener sobrepeso), en algunos casos los estudiantes se inscriben en una actividad deportiva pero sólo un tercio es relativamente constante durante un semestre, lo que podría permitirles mantener un buen estado de salud general para los estudios.

	PROBLEMAS DE SALUD DETECTADOS GENERACIONALMENTE (CON ALGÚN GRADO DE INCIDENCIA)	ESTIMACIÓN
1	Miopía y astigmatismo combinados	60%
2	Estrabismo franco	14%
3	Dislexia	17%
4	Disgrafía	8%
5	Apraxia	3%
6	Hiperhidrosis	34%
7	Inestabilidad psicomotora aguda	18%
8	Asperger	3%
9	Trastorno de ansiedad generalizada	85%
10	Trastorno por déficit de atención e hiperactividad	65%
11	Depresión crónica	37%
12	Estrés crónico	70%
13	Lateralidad diestra	87%
14	Sobrepeso	32%

Tabla 2. Problemas de salud detectados generacionalmente en alumnos de primer año, a partir del 2004. Fuente propia.

4. Adicciones: En una exploración simultánea realizada en 2017 entre estudiantes de diseño de la ULSB y la UIAL, se informó sistemáticamente que hasta el 70% de los compañeros había probado drogas o recurría a ellas con frecuencia, no obstante, el 22% declaraba abiertamente consumirlas en la actualidad. Incluso mencionaron algunos remedios para disimular sus efectos en clase. Otro 39% dijo ser fumador activo de tabaco o vapeador y casi el 78% se consideraba bebedor ocasional o frecuente de alcohol. Al mismo tiempo, los estudiantes declararon consumir café y bebidas energéticas (32%) y no seguir ciclos de sueño reparador (91%). Estos aspectos afectan al sistema nervioso central y periférico, por lo que sus efectos secundarios inciden directamente en el sistema psicomotor al momento de dibujar. El uso desenfrenado de las redes sociales también ha llegado a jugar un papel esencial en las adicciones de los estudiantes (98%), ya que repercute en sus procesos de sueño y en su capacidad de concentración durante las clases. Del mismo modo, los antidepresivos y las condiciones socioemocionales son importantes inhibidores de la concentración en el dibujo, entre otras condiciones patológicas (tabla 3).

	ADICCIONES DETECTADAS (CON ALGÚN GRADO DE INCIDENCIA)	ESTIMACIÓN
1	Han probado drogas ilícitas	70%
2	Recurre al uso de drogas ilícitas	22%
3	Fuma o Vapea	39%
4	Bebe frecuente u ocasionalmente	78%
5	Consume café y bebidas energéticas	32%
6	No duerme bien	91%
7	Abuso de redes sociales (uso del celular)	98%

Tabla 3. Adicciones detectadas en los estudiantes de Diseño de Productos por los últimos 7 años. Fuente propia.

5. Las amistades: Durante la preparatoria suelen forjarse vínculos sociales duraderos con los compañeros de clase que acaban trascendiendo hasta la universidad. Las relaciones prolongadas son habituales en el entorno local; por ejemplo, alumnos del mismo centro educativo aspiran a ir a la misma universidad, ya sea por compartir intereses, aspiraciones o valores. Lo anterior ha influido sin duda en la elección de una carrera para algunos, en cambio para otros, la familia ha sido esencial a la hora de decidir por qué estudiar diseño, ya sea porque uno o ambos padres tienen una profesión de tipo técnico-creativa (diseñador, arquitecto, artista, ingeniero) o porque un hermano o familiar cercano ha despertado el interés por el área.

En gran medida, los estudiantes eligen los estudios de diseño porque les resulta "fácil"

realizar trabajos manuales en lugar de cursar asignaturas de ciencia básica. También se ha observado que en alumnos cuyos padres tienen una profesión o un talento directamente relacionados con el diseño o la enseñanza, su rendimiento académico suele ser sobresaliente, incluida la capacidad de dibujar. Por otra parte, hay grupos de estudiantes que se reorganizan en función de la afinidad de valores, talentos o caracteres, lo cual llega a potenciar sus vínculos e intereses sobre las clases, aunque también es frecuente ver a otros que se inclinan por reafirmarse en valores alejados de los fines éticos y académicos esperados, por ejemplo la procrastinación, el hacer el mínimo esfuerzo, el engaño y la defensa de la mediocridad, mismos que minan su rendimiento. Cuando se separa a un alumno con buen potencial de sus compañeros improductivos, su rendimiento se recupera notablemente.

Finalmente, se ha observado que en los últimos 20 años ha aumentado la proporción de mujeres matriculadas en carreras de Diseño Industrial o de Producto. Una estimación reciente indica que el 66% de las mujeres se han matriculado en Diseño de Productos frente al 34% de los hombres, todos con una edad entre los 18 y 20 años. Eso tendría algunas repercusiones en las interacciones sociales; sin embargo, no hay indicadores empíricos que demuestren que un género dibuja mejor que el otro.

6. Dinámica escolar: En la ULSB y en la UIAL, los programas de diseño se imparten cada semestre en horario de mañana y tarde, de 7:00 a 14:00 horas y de 14:00 a 21:00 horas, incluyéndose las asignaturas de DB generalmente en horario de mañana. El periodo de reclusión debido al COVID-19 permitió identificar aquellos escenarios que influían y siguen influyendo en la impartición de las asignaturas de DB. Una inspección realizada en 2021 a estudiantes de alto rendimiento en ambas instituciones mostró que el nivel máximo de atención frente a un monitor de pantalla se daba a partir de las 10:00 a.m. y disminuía alrededor de la 1:00 p.m. Indicaban que la falta de atención se debía a las distracciones existentes en casa y a factores metabólicos que reducían la efectividad de cursar cualquier asignatura en línea.

Aunque las asignaturas de DB tratan con didácticas predominantemente visuales, la experiencia indicó que en las demostraciones e instrucciones de las clases en línea, la memoria de trabajo quedaba limitada significativamente, resultando en una deficiente verificación de los conceptos. El alumno compensaba esta limitación con la posibilidad de repasar el material documentado. Sin embargo, aunque el repositorio de grabaciones podía utilizarse en cualquier momento, la retroalimentación entre compañeros e instructores, habría permitido retener las nociones aprendidas en tiempo real. En una clase presencial, la mayor parte de las interacciones sobre los logros, errores y dudas de los sujetos en las asignaturas de DB pueden socializarse a través de medios verbales, no verbales⁹ y pictóricos⁹, además del uso de modelos tridimensionales para verificar los conceptos.

El esquema de clase a distancia durante la pandemia mostró dificultades frecuentes en los alumnos, pues era común ver que hicieran dibujos basados en lo que creían y no en lo

⁹De acuerdo con Allan Pease (2016), de la comunicación efectiva persona-a-persona, cerca del 70% resulta ser no verbal.

que se les había indicado dibujar. La aparente saturación de información, unida a las condiciones de los espacios de trabajo, los horarios, entre otras condiciones, influyó aún más en la falta de atención a los ejercicios de clase. Aproximadamente el 65% se limitó a copiar todo lo que veían en la pantalla; sin embargo, el resto declaró que, a pesar de no tener un aprendizaje presencial, alcanzaron conocimientos significativos. En cuanto a la satisfacción con las asignaturas de DB, el 95% de los estudiantes de la ULSB y la UIAL afirmaron sentirse más cómodos, dispuestos y concentrados en las clases presenciales que en las impartidas a distancia.

Desde el punto de vista de la enseñanza de las asignaturas de DB, la contratación de un profesor para impartir un curso en la ULSB y la UIAL se basa en una variada gama de perfiles profesionales. Hay profesores con amplia experiencia en el dominio de la forma y las técnicas de representación o con una capacidad de observación y síntesis muy desarrollada. Sin embargo, se prefieren aquellos profesores que, además de lo mencionado, posean una sólida filosofía teórica y pedagógica. Los alumnos coinciden en que la habilidad, el razonamiento y el entusiasmo demostrados por el profesor son elementos vitales para generar credibilidad, claridad e incluso inspiración o autoridad para aprender una materia.

Los temas de DB que se imparten en la ULSB y la UIAL implican una cuidadosa consideración de tres factores metodológicos: 1) Instrucciones escritas sobre el "cómo se hace y para qué se hace", entendiéndose por ello la abstracción del contenido sobre un tema, 2) Demostraciones o guías esquemáticas; es decir, la representación gráfica de modelos concretos que indiquen instrucciones, expectativas de resultados o verificaciones y 3), Espacio para la construcción autónoma; es decir, no sólo "seguir" el modelo del profesor sino que el alumno desarrolle su creatividad al proponer conceptos propios basados en lo aprendido. Para apoyar los procesos de aprendizaje en las asignaturas de DB, una de las premisas centrales consiste en la no utilización de imágenes para "inspirar" un boceto que pretenda ser original. También la no utilización de reglas o instrumentos que inhiban el trazado consciente (manual) se acompaña de instrucciones escritas (o dibujadas) para reforzar nociones, buscando favorecer la memoria visual-espacial, el control psicomotor, la precisión, la dirección y la repetibilidad de los trazos en el trabajo a mano alzada. Sin embargo, el incumplimiento de las normas es un problema constante, en razón de que muchos de los alumnos tienden a buscar una nota suficiente en sus resultados más que una verdadera comprensión del proceso de dibujo. Por todo lo anterior, muchos alumnos se quejan inicialmente por la cantidad de normas y exigencias de cumplimiento, sin embargo, dado que necesitan más iniciativa o madurez para la práctica autogestiva, es necesario animarles con estrategias conductuales para que alcancen los objetivos del curso, incluídas también medidas comprensivas para resarcir su frustración.

Una vez asimiladas las políticas de trabajo, los estudiantes ven su beneficio al desarrollar sus habilidades pictóricas, tener una mayor capacidad de análisis, comprender mejor las justificaciones del dibujo en la disciplina y consecuentemente el poder identificar oportunidades de intervención con el diseño basadas en la observación. Un aspecto importante a considerar es que el marco teórico que sustentan las asignaturas de DB hace hincapié en los procesos cognitivos para generar imágenes mentales, así como los criterios técnicos y metodológicos para representar objetos o espacios tridimensionales, sin embargo, sólo unas pocas fuentes académicas hacen alusiones específicas al acto de dibujar como un proceso motor-sensorial.

7. Hábitos personales: Esta sección puede derivar de los siguientes factores examinados: nivel socioeconómico, entorno familiar, salud general, adicciones y amigos, los cuales reflejan alguna característica de los hábitos personales en los sujetos. Sin embargo, en este apartado se expondrán las características esenciales que definen a los estudiantes de Diseño Industrial y de Producto de la ULSB y la UIAL.

Desde una perspectiva trascendental, el estudiante de diseño comienza su carrera considerándola como un catalizador para su desarrollo personal más allá de la profesión que desea ejercer. Por lo general, el estudiante de diseño mantiene una actitud inclinada hacia la creatividad, al tiempo que busca reivindicarla con la autoexpresión emocional. Según un análisis de los estudiantes de primer año de diseño en la ULSB del 2005 al 2008, Esparza (2011) constató que en esa etapa siguen sin tener una aspiración intelectual definida. En cambio, manifiestan experimentación creativa en sus trabajos escolares y expresión personal, buscando en ello definirse con una filosofía de vida. Inicialmente, el estudiante es considerado un individuo con esquemas mentales poco estructurados, resultándole difícil aplicar el método científico, además le cuesta seguir horarios y plazos: muchas de sus decisiones parecen basarse en una lógica "ad hoc". Por otra parte, los estudiantes empiezan a ser administradores de su propio tiempo y asumen su compromiso de ser estudiantes universitarios, adaptándose para cumplir las normas académicas. Al diseñador novato en general le resulta muy difícil ser disciplinado. Sin embargo, consiguen adaptarse a los ritmos de trabajo promovidos por los (necesarios) métodos conductistas implícitos en algunas asignaturas, incluidas las de DB. En general, los estudiantes de primer año se conflictúan con la gestión de la información. Puede resultarles difícil retener, categorizar y sintetizar lo que reciben, provocándoles estrés o ansiedad cuando lo confrontan con la realidad.

Muchos estudiantes de primer semestre de diseño aún no se consideran adultos jóvenes; incluso se cuestionan más tarde por qué deben afrontar las responsabilidades propias de la edad adulta. Actualmente, las circunstancias contrastan mucho si el estudiante es local, pues varias de sus pautas de comportamiento y hábitos son aprendidos o fomentados en casa; el estudiante foráneo que además de lo anterior, debe dotarse de los medios necesarios para desenvolverse en su nuevo contexto, se exige consecuentemente a madurar. Todo ello lleva a identificar los siguientes hábitos generalizados (tabla 4), que muestran un porcentaje¹⁰ de cumplimiento percibido en los últimos 15 años y confirmado con una muestra de 76 estudiantes en 2023, tanto en alumnos locales como en foráneos:



	HÁBITOS GENERALIZADOS EN ESTUDIANTES	LOCALES	FORÁNEOS
1	Sufre trastornos de la alimentación	54%	71%
2	Sufre trastornos del sueño	90%	84%
3	Declara tener cuidado en la higiene personal	98%	90%
4	Procrastina las tareas académicas	92%	81%
5	Uso excesivo de las redes sociales	100%	87%
6	Uso frecuente de diversos estimulantes	40%	44%
7	Sufre de estrés crónico y ansiedad	93%	71%
8	Declara tener suficiente capacidad de organización	96%	90%
9	Declara tener autodisciplina	96%	87%

Tabla 4. Hábitos personales identificados en estudiantes de diseño en el año 2023.

Fuente propia.

¹⁰De una muestra de 31 estudiantes foráneos y 48 locales de Diseño Industrial en la ULSB.

8. Seguridad: En los últimos años, la inseguridad en México se ha convertido en un fenómeno crítico que afecta la estabilidad personal, social y económica de la población. Lo anterior se ha intensificado con actos de violencia perpetrados por cárteles que luchan por el territorio, entre otras disputas sociopolíticas en ciudades y regiones clave. Aunque es sabido que dentro de la comunidad estudiantil existen miembros relacionados con algún tipo de delincuencia, esto no ha trascendido a la dinámica académica ejercida en las universidades en cuestión. Además, por desconocimiento, los estudiantes foráneos son los que más sufren la exposición a los efectos de la delincuencia y la inseguridad fuera de los campus, lo que aumenta su nivel de alerta y en consecuencia, su nivel de estrés. Muchos estudiantes foráneos denuncian robos sistemáticos o comportamientos inseguros por parte de sus compañeros y otros que han sufrido robos violentos en la calle o allanamiento de sus vehículos. Los objetos robados que se denuncian con más frecuencia son los teléfonos móviles, los ordenadores portátiles y el material escolar, aunque los microrrobos son los menos denunciados (a menudo justificados como extravíos). En definitiva, la seguridad no es un factor tan determinante para el rendimiento en las asignaturas de DB, sin embargo, sus efectos colaterales pueden contribuir a un aumento del estrés que afecte a la psique y la motivación de los estudiantes, llevándoles a buscar lugares o actividades más seguras.

MARCO TEÓRICO

En este apartado se sintetizan contenidos generales que darán sustento a la descripción del Problema y a la Hipótesis planteada. Asimismo, se consideran aquellos principios que reafirman la importancia del dibujo en diferentes ámbitos, así como algunos de los factores visomotores que intervienen en el acto fisiológico de dibujar.

Sobre la importancia del dibujo

El campo del Diseño de Productos se caracteriza por la profunda capacidad de observar un problema, analizar las variables y detectar una oportunidad de intervención, asumiendo que la respuesta se apoyará en conocimientos multidisciplinarios. Ello implica un extenso proceso en el que el dibujo, como prefiguración creativa de la respuesta al problema de diseño, ocupa un lugar central. De ahí que su importancia en las escuelas de arte y diseño se convierta en la forma más directa y económica de alimentar la inteligencia visual y el pensamiento creativo (Riley, 2021).

De alguna manera, en la didáctica e incluso en la práctica profesional, muchos ven el bocetaje como una forma de visualizar ideas más que como una herramienta para el pensamiento creativo (Thurlow, 2019). Sin embargo, la contundente interpretación a posteriori que se obtiene del mensaje gráfico se apoya en los trazos representados en trayectorias de líneas que se ajustan a una idea polisémica pero bastante flexible para la interpretación. Es posible ver el bocetado como un proceso que también debe gestionarse dentro de la formulación innovadora hacia el producto final.

Sin embargo, ¿qué puede inhibir el dibujo volumétrico-espacial como parte del proceso creativo en el aprendizaje del diseño? Kelley afirma que las formas estructuradas de dibujar, ya sea en isométrico o en perspectiva, no motivan necesariamente a los estudiantes a convertirse en diseñadores ni a desarrollar de forma natural el esbozo para proyectar o refinar sus ideas. Kelley también afirma que los aspirantes a diseñadores normalmente solo crean dibujos y bocetos cuando se les solicita, pero tienden a abandonar esas herramientas durante otras etapas esenciales del diseño (Kelley, 2017). Por ejemplo, los aspirantes a diseñadores suelen necesitar ayuda para desarrollar sus habilidades visoespaciales para alcanzar la destreza suficiente que exige la disciplina, por eso es necesario construir una mayor confianza interpersonal para conectar con las incertidumbres del proceso de diseño sin el miedo a "fracasar" frente a compañeros o superiores (Thurlow, 2019).

Según Thurlow, existen dos tipos de representaciones mentales: la Proposicional, que implica exteriorizar una idea en su estructura, y la Depictiva, que denota un acercamiento más abstracto a la realidad y puede darse al combinar imágenes generadas por la visión o la memoria (Thurlow, 2019). Ambos tipos de representación pueden alcanzarse mediante determinados niveles de representación, que también deben asociarse al nivel de decodificación necesario para la interpretación. Respecto a la representación mental depictiva basada en imágenes de memoria, se puede deducir por el autor de este trabajo que cinco aspectos pueden lograr un boceto seguro y convincente para el Diseño de Productos:

- I. Dominar al menos una técnica de representación de la forma volumétrica (técnicas digitales o tradicionales).
- II. Conocer los principios físicos que rigen el entorno (p. ej., la gravedad, los fenómenos luminosos y ópticos, la densidad de los materiales, la mecánica de fluidos, etc.).
- III. Conocer los procesos básicos de fabricación (p. ej., corte, doblado, perforación, troquelado, pulido, etc.), y los materiales implicados.
- IV. Conocer la naturaleza intrínseca de la función principal del producto que se desea representar (p. ej., con usuario en acción, ciclo de la tarea, etc.).
- V. Conocer el entorno o contexto medioambiental en el que se utilizará el producto, incluyendo a su usuario.

Estos aspectos apoyan lo que Kelley afirma sobre la naturaleza de los bocetos de diseño relativos al conocimiento instruccional: La función explicativa de los conceptos concebidos, la simplificación en códigos visuales para su mejor comprensión, la dramatización de aspectos cruciales en una propuesta, la especificación de aspectos críticos y la factibilidad constructiva u operativa; lo anterior se facilita a través de la lluvia de ideas y la posibilidad de generar críticas y retroalimentación de los constructos con otros (Kelley, 2017).

Existe una amplia gama de literatura sobre métodos de investigación en diversas áreas, sin embargo, es necesario ahondar más sobre el dibujo como método de estudio hacia la concepción de la forma. Siguiendo con Thurlow, todo esto exige más estructura en la pedagogía de la enseñanza para mejorar el beneficio de las asignaturas de DB, en lugar de asumir que el dibujo como tal es un proceso puramente intuitivo. Por lo tanto, los estudiantes y los educadores deben ser conscientes de las funciones del boceto y su beneficio para diseñar y apoyar el proceso racional durante el pensamiento creativo (Thurlow, 2019).

Por último, Shenk (2016) en Thurlow (2019) señaló que el nivel de dibujo entre los recién graduados y los diseñadores de nivel inicial ha disminuido en las últimas décadas. El rendimiento del dibujo se traduce posteriormente en dificultades proyectivas dentro de las industrias, particularmente en el diseño. Sin embargo, suficientes pruebas demuestran la relación entre el dibujo y la creatividad hacia el desarrollo de productos y la innovación, sin socavar la originalidad pretendida. ados (p. ej., tipos de madera, propiedades y presentaciones comerciales de los metales, etc.).

Acerca de los factores neuromotores

A continuación se exponen algunos fundamentos críticos relacionados con la visión y la destreza manual, todo ello encaminado a la proyección del dibujo a mano alzada como acto motor y cognitivo.

Los movimientos de los ojos y de las manos se realizan comúnmente por separado, pero en el ámbito de los movimientos manuales suelen estar asociados (Jana, 2021). Eso significa que hay dos vías fisiológicas que, a pesar de estar relacionadas, pueden tener parámetros de acción diferentes al dibujar. Por ejemplo, supongamos que los músculos oculares (independientemente de la fisiología de la visión) son los de mayor cinemática corporal en comparación con los ejecutados por el miembro superior, en ese caso, es pertinente profundizar en aquellos aspectos que interactúan en esta asociación, a fin de eficientar la coordinación para el dibujo a mano alzada.

No obstante, Mathew encontró que tanto hombres como mujeres emplean diferentes estrategias de observación con movimientos cinemáticos para una determinada tarea psicomotriz. Sin embargo, estos estudios no muestran diferencias sustanciales en los componentes visomotores de ambos. Una de las características identificadas en las mujeres fue que la coordinación ojo-mano presentaba lapsos de tiempo más largos entre un movimiento y otro. Las ventajas temporales de la trayectoria visomotora en los hombres no residen en una observación más fiable o en movimientos manuales más sofisticados, sino en la rápida toma de decisiones basada en la información visual disponible (Mathew, 2020). El componente decisional puede afectar significativamente a la seguridad de un movimiento manual, no necesariamente a su precisión dentro de una actividad.

Alternativamente, en la acción visomotora, existe una correlación entre la localización de las sacadas y los submovimientos de la mano, es decir, los movimientos oculares y los picos de velocidad alcanzados por la mano coinciden en tiempo y frecuencia (Jana, 2021). De este modo, se indica que un sujeto puede generar patrones mentales para un trazado eficaz mientras dibuja. Como resultado, es posible que el entrenamiento propioceptivo proporcione preajustes cognitivos más sólidos y consistentes para el dibujo basado en la memoria y en las imágenes motoras.

Por otra parte, el autor del presente trabajo categoriza en cuatro niveles funcionales el control motor para el dibujo a mano alzada: 1) A nivel del hombro (articulación glenohumeral), 2) A nivel del codo (articulaciones radial humeral, cubital humeral y cubital radial superior), 3) A nivel de la muñeca (articulaciones radio carpiana y cubital radial inferior) y 4) A nivel digital o de los dedos (articulaciones metacarpofalángicas, carpometacarpi-

anas e interfalángicas). Según el autor, estos cuatro niveles permiten un movimiento y una amplitud espacial transferibles al instrumento de trazado a la hora de generar dibujos.

El nivel digital suele ser el más dominante en el control psicomotor y la precisión, presumiblemente porque está más relacionado con la escritura y la coordinación manual en las tareas finas cotidianas. Esta característica suele hacer que los estudiantes diseñadores se sientan más seguros al realizar dibujos a pequeña escala, dejando los otros niveles de movimiento restringidos a una sobre exigencia requerida. Por ejemplo, para escalar un dibujo, la articulación troclear del codo ayuda a reducir o aumentar la relación de circunducción entre el hombro y la muñeca mientras se dibuja, extendiéndose a los dedos. En cuanto a los movimientos de la extremidad superior, Valevicius descubrió que los tiempos de los movimientos manuales de -mover y soltar- eran más largos en comparación con los movimientos de -alcanzar y agarrar-. Comparativamente, aquellos movimientos que requieren evadir un obstáculo mientras se transporta un objeto despliegan un pico de velocidad doble y una fase de desaceleración más prolongada (Valevicius, 2018). Así, cuando se dibuja con habilidades motoras finas, el tiempo de respuesta muscular para la acción manual en detalle es mayor que el requerido en un movimiento de trazo rápido o con habilidades motoras gruesas. Por lo tanto, estos aspectos deben tenerse en cuenta para proporcionar las mejores condiciones fisiológicas para la preparación y respuesta del diseñador en tareas que impliquen un buen rendimiento en el dibujo.

Como ya se ha dicho, la facilidad de los alumnos para hacer dibujos pequeños puede estar relacionada con el dominio de la escritura desarrollado a lo largo de los años, lo que genera confianza a la hora de expresar las ideas iniciales. Además, un dibujo pequeño es más beneficioso para los procesos de diseño personales que para la discusión entre compañeros; esto podría eximirlo inicialmente del rigor volumétrico necesario para diseñar objetos. A este respecto, Chen confirmó que la creatividad en el dibujo y la literatura no revelaban diferencias significativas en la activación neuronal (áreas superpuestas en el área motora pre-suplementaria, corteza prefrontal dorsolateral izquierda y giro frontal inferior derecho), lo que sugiere que estos dominios también pueden basarse en un sistema neurocognitivo común (Chen, 2020).

Por otra parte, el dibujo orquestado mediante diagramas e instrucciones escritas sigue siendo un recurso generalmente aceptado en el aprendizaje de las asignaturas de DB, sin embargo, su eficacia siempre dependerá, entre otras cosas, de factores pedagógicos, psicológicos y fisiológicos. Por ejemplo, en un estudio, los niños que asistieron a un programa dirigido por un profesor obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en habilidades artísticas, en contraste con otro grupo que eligió un programa basado en la libre elección. Los primeros obtuvieron mejores resultados con dibujos más realistas (Chad-Friedman, 2018).

Los inputs cognitivos para lograr la expresión del dibujo volumétrico se administran no sólo por medios visuales, sino también manipulando aquellos modelos y materiales que permiten identificar la textura, la superficie, el volumen o la densidad en los objetos de referencia. Por ejemplo, se dio el caso de un estudiante de la ULSB que creó un prototipo de juego educativo para enseñar biología celular a niños ciegos. El estudiante permitió que un discapacitado visual inspeccionara la carcasa del juego, inmediatamente este empezó a analizarla y descri-

birla con detalle, hasta tal punto que señaló las deficiencias en los acabados del modelo de prueba, llevándolo a tener una idea imprecisa del producto. Lo anterior puede ser transferible a la práctica del diseñador que requiere abstraer, representar y reproducir aquellos inputs que posteriormente fundamentarán gran parte de la concisión de su diseño. Según Martzog (2019), se ha demostrado que la motricidad fina desempeña un papel importante en la creación de imágenes mentales. En el dibujo volumétrico espacial, los sentidos actúan como receptores y transmisores de información que luego se codificará en una representación. Además de la vista, el tacto e incluso el oído como un sistema rudimentario de ecolocalización espacial, dependen de la eficacia del sistema sensoriomotor para crear imágenes mentales.

La observación asistida con instrumentos permite reforzar aquellas cualidades necesarias para una previsión del dibujo volumétrico durante su concepción mental. Por ejemplo, algunas investigaciones sugieren que generar un diagrama predictivo facilita las capacidades de los alumnos para hacer inferencias sobre las relaciones espaciales en los diagramas (Gagnier, 2016). Por otra parte, en términos de comprensión del entorno circundante para identificar problemas, es imperativo profundizar en aquellas variables que facilitan la articulación entre dibujo y visualización. Esto es fundamental para la cultura humana, por no hablar de la práctica profesional de las artes visuales y el diseño (Riley, 2021).

Retomando a Chen (2020), si la creatividad en el dibujo y la literatura no revelaran diferencias significativas de activación neural, estos dominios podrían estar basados en un sistema neurocognitivo compartido. En este sentido, Martzog propone que se consideren otros estudios que apoyen la idea de que tanto la imaginación mental como la motricidad fina comparten parcialmente sistemas funcionales similares, además, se relacionan basándose en la identificación de rasgos léxicos, vocabulario, edad, memoria de trabajo y cierre visual. Por el contrario, las habilidades motoras finas solo predijeron las habilidades de imaginación mental, cierre visual, edad cronológica y varios rasgos léxicos, mientras que la memoria de trabajo y el vocabulario no lo hicieron (Martzog, 2019). Por lo tanto, el trabajo manual basado en las habilidades motoras finas es indispensable para fortalecer la creación de imágenes mentales, incluida la práctica mental del movimiento (imágenes motoras), las cuales serían necesarias para la prefiguración de conceptos volumétricos de diseño basados en dibujos.

DISCUSIÓN

La hipótesis postula que, diversos factores, entre los que se incluyen el estatus socioeconómico, la salud, los hábitos personales y los antecedentes culturales, ejercen una influencia sustancial en el dominio del dibujo por parte de los estudiantes de primer año de Diseño de Productos en la ULSB y la UIAL. Estos factores son significativos ya que dan forma a las experiencias, perspectivas y habilidades de los individuos hacia el dominio de las habilidades críticas y representativas (Kelley, 2017); considerándose al dibujo como la forma más directa y económica de alimentar la inteligencia visual y el pensamiento creativo para el diseño (Riley, 2021).

El estatus socioeconómico puede influir en el acceso a recursos y oportunidades cruciales para el desarrollo de las habilidades de dibujo. Los estudiantes de entornos privilegiados pueden tener mayor acceso a materiales artísticos, clases particulares o actividades extraescolares que mejoren sus habilidades para el dibujo. Por el contrario, los estudiantes

procedentes de entornos socioeconómicos más desfavorecidos pueden tener dificultades para acceder a estos recursos, lo que puede limitar el adiestramiento de sus habilidades y el acceso a otras experiencias perceptivas. Sin embargo, la sola práctica del dibujo se convierte en una herramienta más de pensamiento y comunicación que de visualización de conceptos (Thurlow, 2019).

La salud desempeña un papel fundamental en el dominio del dibujo. La salud física y mental influye en las habilidades motoras y la coordinación, que son esenciales para ejecutar movimientos de dibujo precisos y controlados. La salud mental también influye en la creatividad, la motivación y la concentración, todas ellas fundamentales para retener imágenes de forma eficaz y, posteriormente, dibujar. Los estudiantes que se enfrentan a problemas de salud pueden encontrar barreras que les impidan desarrollar al máximo sus habilidades de dibujo. Los estudiantes necesitan estar en condiciones para desarrollar sus habilidades visoespaciales e interpersonales, a fin de alcanzar los requerimientos que exige el estudio del diseño, para así revertir la tendencia en el bajo nivel de las habilidades proyectivas (Shenk, 2016 en Thurlow, 2019).

Los hábitos personales, incluidas las rutinas de estudio, las habilidades de gestión del tiempo, la observación sistemática de las instrucciones y la dedicación a la práctica, también contribuyen significativamente a la competencia en el dibujo. Los estudiantes que buscan la opinión de profesores y compañeros y practican de forma deliberada progresan más rápidamente en sus habilidades de dibujo que los que desprecian la importancia de dibujar. Además, los antecedentes culturales determinan las preferencias estéticas, las influencias artísticas y los enfoques de la expresión visual de los individuos, lo que puede influir en sus estilos de dibujo, técnicas, creatividad y estrategias heurísticas para el Diseño de Productos.

Las asignaturas de DB se consideran componentes esenciales en la enseñanza del Diseño de Productos, ya que fomentan la comunicación visual, la creatividad, la resolución de problemas y las habilidades de visualización del diseño, además estimulan un campo cerebral común entre el lenguaje escrito y el basado en la representación de imágenes (Chen, 2020). Sin embargo, las percepciones y motivaciones de los estudiantes con respecto al dibujo pueden variar. Mientras que algunos estudiantes pueden inclinarse naturalmente hacia el dibujo como medio de expresión creativa y de resolución de problemas, otros pueden considerarlo simplemente como una habilidad técnica o una tarea obligatoria. De cualquier manera, la interpretación y discusión, ya sea de un problema de diseño o su solución, implica la posibilidad de generar diálogos y retroalimentaciones con los otros, teniendo al dibujo como un catalizador de los constructos.

Una variación en la percepción puede dar lugar a diferencias en la implicación y el compromiso con el desarrollo de las habilidades de dibujo. A pesar de las diferencias fisiológicas que puedan existir en los sistemas visuomotores de hombres y mujeres (Jana, 2021), y otros factores decisivos (Mathew, 2020), las técnicas de dibujo estructuradas no siempre son del agrado de los estudiantes ni se ajustan a sus estilos de aprendizaje preferidos; lo anterior puede dar lugar a una falta de motivación y al abandono de las herramientas de dibujo durante las fases cruciales del diseño.

Además, la hipótesis sugiere que los sujetos pueden desarrollar patrones mentales conducentes a un trazado eficaz durante el dibujo volumétrico. Esto implica que el dominio del dibujo va más allá de la adquisición de habilidades técnicas; implica procesos cognitivos como la percepción, la memoria y la coordinación motora. Como estrategia pedagógica en la enseñanza de las asignaturas de DB en la ULSB y la UIAL, el entrenamiento propioceptivo y visomotor pretenden mejorar la conciencia de los movimientos en la extremidad superior y la orientación espacial de los individuos, en combinación con la visualización de modelos hacia la generación de imágenes mentales. Estas acciones refuerzan potencialmente sus procesos cognitivos, dando lugar a técnicas de dibujo más consistentes, fiables y realistas (Chad-Friedman, 2018). Las habilidades psicomotoras desarrolladas a través del dibujo son vitales para un diseñador porque le permiten establecer las primeras correlaciones del entorno físico y cultural hacia el nuevo diseño. También le proporciona inputs cognitivos que le llevan a potenciar su creatividad y capacidad comunicativa bajo un pensamiento orientado al diseño.

Por último, la investigación subraya la naturaleza polifacética del dominio del dibujo y su dependencia de diversos factores individuales y contextuales. Destaca la importancia de tener en cuenta los antecedentes socioculturales y neuromotores de los alumnos a la hora de diseñar las instrucciones de dibujo. Además, destaca el papel potencial del entrenamiento propioceptivo en la mejora de los preajustes cognitivos para las técnicas de dibujo basadas en la memoria e imágenes mentales (Martzog, 2019), facilitando así que los estudiantes desarrollen habilidades de dibujo seguras y eficaces para el Diseño de Productos.

CONCLUSIONES

El rápido desarrollo de la tecnología, así como los cambiantes estilos de vida y salud que han experimentado los estudiantes de Diseño de Productos, antes y después de la pandemia, han evidenciado un sensible deterioro en el dominio del dibujo a mano alzada; constatándose con más del 50% de los alumnos de nuevo ingreso que no acredita los primeros cursos de Dibujo y Bocetaje en la ULSB y la UIAL.

Considerándose al dibujo como un método psicomotor fundamental en la generación y comunicación de ideas, algunos factores críticos que inciden en su aprendizaje profesional, son 1) La salud mental y emocional, las cuales afectan importantemente a los procesos de atención, concentración y comprensión de instrucciones, 2) La dinámica escolar y pedagógica, mismas que implican un primer choque adaptativo que incide en el rendimiento académico de una gran mayoría y 3) La autodisciplina, la madurez y los hábitos personales formativos, los cuales predisponen a los estudiantes a enfrentar de mejor manera los retos académicos propuestos; sin embargo, la falta de ellos inhibe su buen desempeño. A grandes rasgos, se ha demostrado que los primeros fracasos en los cursos de dibujo a mano alzada no dependen importantemente de la habilidad para dibujar, sino que hasta un 70% influyen la atención y asimilación de las instrucciones para los ejercicios asignados.

Por otra parte, el autor de este trabajo propone 5 aspectos que llevan a desarrollar asertivamente bocetos a mano alzada de Diseño de Productos; estos implican una serie de nociones multidisciplinarias propias (pero no únicas) del Diseño de Produc-

tos: 1) Dominar la forma volumétrica con al menos una técnica de representación digital o tradicional, 2) Saber cómo operan los principios físicos observables como la gravedad, los fenómenos de la luz, etc., 3) Conocer principios básicos de los materiales y sus métodos de transformación (pulido, corte, estampado, etc.), 4) Conocer la función principal del producto que se desea representar (forma de uso y tarea) y 5) Conocer los factores ambientales que afectan el producto y su usuario (abuso del producto, clima, etc.).

Con éstos y otros resultados, el lector podrá identificar las vicisitudes en los factores críticos que han acompañado el aprendizaje del dibujo en los casos de estudio, a fin de obtener criterios que faciliten el diseño de estrategias de aprendizaje y enseñanza que mejor se adapten a las nuevas generaciones.

6. Información de los autores

Ramón Rodríguez Espinoza: 0009-0003-5308-1705

7. Contribución de los autores en el desarrollo del trabajo

8. Conflicto de interés

El autor declara que no hay conflicto de interés

9.-Referencias

Bilda, Z., Gero, J. S., & Purcell, T. (2006). To sketch or not to sketch? That is the question. *Design Studies*, 27(5), 587–613. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2006.02.002>

Chad, F. E., Lee, Y., Liu, X., & Watson, M. W. (2019). The Effects of Visual Arts Pedagogies on Children's Intrinsic Motivation, Creativity, Artistic Skill, and Realistic Drawing Ability. *Journal of Creative Behavior*, 53(4), 482–495. <https://doi.org/10.1002/jocb.228>

Chen, Q., Beaty, R. E., & Qiu, J. (2020). Mapping the artistic brain: Common and distinct neural activations associated with musical, drawing, and literary creativity. *Human Brain Mapping*, 41(12), 3403–3419. <https://doi.org/10.1002/hbm.25025>

Denzin, Norman K. & Lincoln, Yvonna S. (2017). *El arte y la práctica de la interpretación, la evaluación y la presentación*. Gedisa, Barcelona, p. 426.

Esparza, M. & López, R. (2011). Income profile of students who showed good academic performance in the first year of studies. The case of the School of Design from the Universidad De La Salle Bajío. *Nova Scientia*, 3, p. 115.

Gagnier, K. M., Atit, K., Ormand, C. J., & Shipley, T. F. (2017). Comprehending 3D Diagrams: Sketching to Support Spatial Reasoning. *Topics in Cognitive*

Science, 9(4), 883–901. <https://doi.org/10.1111/tops.12233>

Jana, S., & Murthy, A. (2021). Spatiotemporal Coupling between Eye and Hand Trajectories during Curved Hand Movements. *Journal of Motor Behavior*, 53(1), 47–58. <https://doi.org/10.1080/00222895.2020.1723481>

Kelley, T. R. (2017). design sketching: a lost skill. *Technology & Engineering Teacher*, 76(8), 8–12.

Martzog, P., & Suggate, S. P. (2019). Fine motor skills and mental imagery: Is it all in the mind? *Journal of Experimental Child Psychology*, 186, 59–72. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.05.002>

Mathew, J., Masson, G. S., & Danion, F. R. (2020). Sex differences in visuomotor tracking. *Scientific Reports*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68069-0>

Pease, Allan & Barbara (2016). *The definitive book of body language*. Hachette, UK, P-416

Quesada, Javier. (2016). México, meca del diseño mundial. 19-08-2022, de Forbes México, Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/forbes-life/mexico-meca-del-diseno-mundial/>

Riley, H. (2017). Drawing as Driver of Creativity: Nurturing an Intelligence of Seeing in Art Students. *International Journal of Art & Design Education*, 36(3), 273–280. <https://doi.org/10.1111/jade.12157>

Riley, H. (2021). A contemporary pedagogy of drawing. *Journal of Visual Art Practice*, 20(4), 323–349. <https://doi.org/10.1080/14702029.2021.1980278>

Rivera D. Luis A. (2018). Diagnóstico y prospectiva de la educación superior del diseño en México. 22-08-2022, de COMAPROD Sitio web: <https://www.comaproduct.com/wp-content/uploads/2018/06/comaproddiagnostico.pdf>

Ruiz Ledesma, E. Fabiola, Gutiérrez G. J. Jesús, Chavarría B., Lorena (2020). Perfiles del estudiante a nivel superior de acuerdo con el desempeño académico y su relación con su entorno socioeconómico. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, Vol. 7, Num. 13. ISSN: 2007-8412

Salguero, J. (2021). Privately funded higher education institutions in the face of recent educational policies: challenges and possibilities. *Revista de investigación FIMPES*, 6, pp. 38-46.

Thurlow, L., Ford, P., & Hudson, G. (2019). Skirting the Sketch: An Analysis of Sketch Inhibition within Contemporary Design Higher Education. *International Journal of Art & Design Education*, 38(2), 478–491. <https://doi.org/10.1111/jade.12207>

Valevicius, A. M., Boser, Q. A., Lavoie, E. B., Murgatroyd, G. S., Pilarski, P. M., Chapman, C. S., Vette, A. H., & Hebert, J. S. (2018). Characterization of normative hand movements during two functional upper limb tasks. *PLoS ONE*, 13(6), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199549>