



ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL USO DE LA ERGONOMÍA POR PARTE DE LOS GRADUADOS DEL CURSO DE DISEÑO DE LA UFCG

Alanny de Almeida Cardoso¹

Luiz Felipe de Almeida Lucena²

Resumen

Considerando la aplicabilidad de la ergonomía en la actividad de diseño para el desarrollo de productos, esta investigación realizó un diagnóstico del uso de la ergonomía por parte de los egresados del curso de Diseño de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG) en la creación de productos. La investigación se llevó a cabo durante un período de tiempo. Este estudio tuvo como objetivo determinar las formas en que se adoptan los principios ergonómicos, las fases de aplicación de la ergonomía en los proyectos y las correlaciones entre la ergonomía del diseño y los costos operativos. La metodología empleada fue la triangulación de datos, que incluye un estudio de caso, empleando un enfoque de métodos mixtos, además de la investigación bibliográfica. La investigación se realizó mediante cuestionarios en línea administrados durante un período de 15 días, resultando en una tasa de respuesta del 72,4% de la muestra mínima de 59 personas. El análisis de los datos reveló que la trayectoria profesional de los egresados del curso de Diseño de la UFCG no sigue un patrón lineal, presentando un fenómeno significativo de migración profesional. Se constató que solo el 33,3 % de los participantes (14 graduados) aplica la ergonomía de forma sistemática, utilizando métodos y técnicas de ergonomía cognitiva, antropometría y ergonomía organizacional. Si bien el 71,4 % utiliza la ergonomía en sus proyectos, se observó que el 66,7 % no es capaz de evaluar el impacto de su uso en los costes del proyecto. Por consiguiente, existe una brecha en el aprendizaje de los métodos ergonómicos entre los profesionales del diseño, herramientas esenciales para la práctica ergonómica en los proyectos. Esta brecha podría deberse a que las herramientas impartidas durante la licenciatura, generalmente centradas en productos físicos/industriales, no son fácilmente adaptadas por los graduados. Los datos presentados aquí sirven de base para posibles reformulaciones del componente ergonómico y futuras investigaciones en las áreas de enseñanza y aprendizaje, proyectos de investigación y actividades ergonómicas interdisciplinarias.

Palabras clave: ergonomía; diseño de producto; ergonomía de producto.

1 Introducción

Durante la revolución industrial en Brasil, se hizo necesario expandir la economía industrial mediante la formación de profesionales (Razza, 2010-2012). En este contexto, surgió en 1951 el Instituto de Arte Contemporáneo (IAC) (Leon, 2013), con el objetivo de unificar arte e industria (Leon, 2006), incluyendo la ergonomía en su plan de estudios, en relación con las preocupaciones sobre la forma y la función de los productos (Cossio; Schiavoni, 2016).

La ergonomía orientada al diseño es un componente esencial para el desarrollo de proyectos de productos, influyendo en la publicación de investigaciones en el campo del diseño ergonómico como componente de diseño, e incorporando aspectos relevantes como la forma,

¹Universidad Federal de Campina Grande (Diseño/UFCG). almeidaalannycardoso@gmail.com *

²Universidad Federal de Campina Grande (Diseño/UFCG). lfa.lucena@gmail.com



la función (utilidad), la economía (costos), el factor humano, la industria y el medio ambiente (Sitta et al., 2015). Es una disciplina crucial para la creación de productos que brinden comodidad, seguridad y bienestar a los usuarios, ya que los ergonomistas no diseñan sistemas, sino la interacción entre los artefactos y los usuarios (Karwowski citado por Soares, 2011).

Basándose en la monografía desarrollada en el proyecto final de carrera, este estudio busca comprender la aplicación de la ergonomía en el desarrollo de productos, utilizando el trabajo de egresados del programa de Diseño de la UFCG. Se examina la relación entre su formación y práctica profesional para comprender qué fases del diseño ergonómico de productos aplican los egresados y su relación con los costos operativos de su uso. Por lo tanto, este artículo pretende presentar un diagnóstico del uso de la ergonomía de productos por parte de los egresados del programa de Diseño de la UFCG, abarcando el período comprendido entre enero de 2015 y febrero de 2019. Se utilizó un cuestionario electrónico para delimitar la aplicabilidad ergonómica en los proyectos y su relación con los costos operativos del desarrollo.

La relevancia de este estudio radica en su capacidad para funcionar como herramienta de control de calidad en la formación profesional, considerando el número de participantes, con el objetivo de asegurar que los productos introducidos en la sociedad no sean meros objetos estéticos, sino sistemas seguros e inclusivos. Facilita una comprensión más profunda del uso de la ergonomía en las etapas de desarrollo de productos, contribuyendo así a su integración efectiva en los proyectos, con el fin de optimizar su utilización y eficiencia a lo largo de todo el proceso de formación del diseñador de productos.

Es fundamental que los cursos de diseño adopten métricas que faciliten la aplicación práctica de la ergonomía en los proyectos. Esto ayudará a evitar deficiencias en el uso de métodos y técnicas ergonómicas, previniendo retrabajos y anticipando los riesgos derivados de productos que utilizan la ergonomía de forma incorrecta.

Los resultados refuerzan la existencia de una brecha identificada en los hallazgos que trasciende el análisis técnico y ofrece una hoja de ruta clara para mejorar la enseñanza y la práctica profesional en Diseño y Ergonomía, revelando que la formación en ergonomía puede abordarse de forma aislada. Los datos presentados en esta investigación demuestran que la ergonomía no debe ser un componente aislado, sino un criterio esencial para todas las prácticas de diseño. Por lo tanto, se proponen talleres de extensión, cursos de extensión centrados en la gestión ergonómica y grupos de estudio interdisciplinarios para capacitar a los estudiantes en el análisis del producto final tras su entrega, fomentando así el diálogo entre diseño y ergonomía.

2 El curso de diseño industrial en la UFPB/UFCG

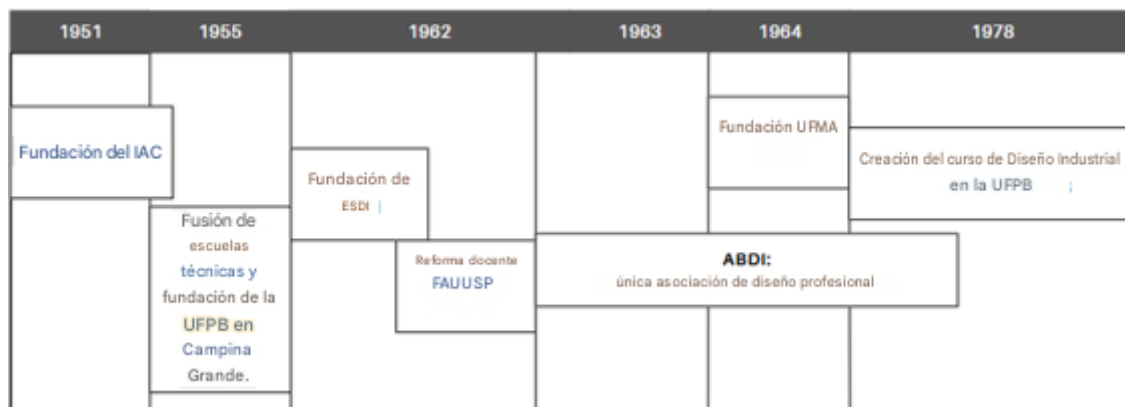
El surgimiento de prácticas pedagógicas en el diseño industrial comenzó con la primera escuela de diseño industrial fundada en Brasil, el Instituto de Arte Contemporáneo (IAC), por iniciativa de los arquitectos Lina Bo Bardi (1914–1992), Assis Chateaubriand (1892–1968) y Pietro Maria Bardi (1900–1999) (Leon, 2013). Poco después del cierre del IAC, se fundó en 1962 en el estado de Guanabara la escuela de diseño pionera en Brasil, ESDI, con referencias a la Escuela de Ulm (Basso, 2010).

En la Inglaterra del siglo XVII, el término "Diseño" surgió como traducción del italiano "*desegno*". Según Cara (2010), Cardoso postula que el origen del diseño proviene del inglés, donde presenta ambigüedad entre lo abstracto y lo concreto. En 1964, la UFMG fue autorizada y reconocida como institución de educación superior, junto con instituciones como ESDI, FAUUSP y ABDI, que se muestran en la Figura 1. Estas organizaciones marcaron el inicio institucional del campo profesional del diseño en Brasil (Braga, 2016).



Desde una perspectiva pedagógica, el diseño industrial implica el desarrollo de una conciencia crítica respecto al significado que adquieren los productos dentro de un contexto social. En este contexto, "la práctica social del diseñador industrial puede acentuar u ocultar el valor de uso de los objetos" (Batista, 2012).

Figura 1– Implementación de la enseñanza y establecimiento de instituciones de diseño industrial



Fuente: Obra propia del autor.

En 1978, antes de la escisión de la UFCG en la actual UFCG, el rector Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque (1932-2011) fundó el Curso de Diseño Industrial (CDI), con el objetivo de descentralizar la universidad y ampliar sus áreas de conocimiento, llevando el diseño a la región Nordeste (Medeiros, 2017), siendo uno de los cinco cursos de diseño implementados en Brasil por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq). (UAD/UFCG). Inicialmente introducido en el departamento de Ingeniería Mecánica, con énfasis en diseño de productos industriales, su cuerpo docente estuvo integrado por: Áurea André Baltazar; Helena María Lopes Guedes; Ana Albertina C. Branco; Gustavo Amarante Bomfim; Iván Assunção de Macedo ; Tamico Yamada; Wagner Braga Batista; Lía Mónica Rossi; Eduardo Carvalho Araújo; Alejandro Eduardo Weiss; Norma Eleonora M. Wess y Luis Eduardo Cid Guimarães (Witter, 1985).

El Curso de Diseño Industrial fue un instrumento importante para el reconocimiento del área en el estado y tuvo repercusiones en el escenario nacional a través de la promoción y difusión de eventos y acciones tales como el Primer Taller de Posgrado en Diseño en Brasil y el Curso de Actualización en Diseño Industrial, impartido por los profesores Gui Bonsiepe , Petra Kellner y Holger Poesnecker, registrado en una publicación patrocinada por el CNPq bajo el título Método Experimental: Diseño Industrial (Leon, 2014, págs. 67-73 *apud* Silva, 2021).

El 6 de julio de 1982, el curso de Diseño Industrial de la UFPB fue aprobado por el MEC (Ministerio de Educación) mediante la Ordenanza N° 248, con el objetivo de formar profesionales en una única área de especialización: Diseño de Producto (Medeiros, 2017). De acuerdo con la Resolución 04/2011 de la Cámara de Educación Superior de la UFCG, y en cumplimiento de las directrices del Ministerio de Educación, el curso de Diseño Industrial de la UFCG pasó a llamarse Curso de Diseño en 2011, manteniendo, sin embargo, el enfoque en el Diseño de Producto (Silva, 2021).



3 La enseñanza y el aprendizaje de la ergonomía en los cursos de diseño y su enfoque en el plan de estudios del curso de diseño de la UFCG.

La ergonomía es un campo de estudio que abarca una perspectiva integrada e interdisciplinaria, analizando cómo las personas interactúan con diversos sistemas, considerando componentes físicos, sociales, organizacionales y ambientales, con el objetivo de mejorar el bienestar humano (Sousa, 2024). Como señala Barbosa (2009), "la ergonomía y el proceso de diseño van de la mano y deben trabajar en paralelo desde el inicio del proceso de diseño. De esta manera, se incrementa la usabilidad, se mejora la comodidad y la seguridad del usuario, se garantiza la calidad y, como resultado, se logra una mayor competitividad". Las metodologías de enseñanza difieren en el contexto del aprendizaje ergonómico, según las prácticas pedagógicas de los cursos de Diseño, y apuntan a comprender y asegurar la efectividad de las relaciones humano-tarea-máquina, que sustentan los principios del sistema ergonómico, instruyendo la profundización de los sistemas de diseño ergonómico (Santiago, 2018). El currículo, o cualquier otro elemento educativo, se actualiza; en este caso, presenta formación ética, política, estética y cultural, pero estas no siempre se destacan. Por lo tanto, el currículo se desarrolla para demostrar resultados en instituciones educativas (Marcedo, 2012).

Gonçalves (2018), al hablar del tema de la ergonomía aplicada a la moda que se impartía en la Universidad Anhembi Morumbi en 2007, destaca que los profesores se proponían:

El objetivo es estudiar la idoneidad de los objetos culturales para el ser humano, considerando estudios ergonómicos de fisiología, percepción, cognición y memoria, antropometría dinámica y estática, manejo, controles y pantallas. Se analizan los ciclos de interacción y percepción, los escenarios de uso, las rutinas y las interpretaciones. Asimismo, se abordan los métodos de evaluación y medición, centrados en el usuario de los proyectos de diseño (Gonçalves, 2018).

Según Farias (2015) *citado por* Gonçalves (2018), el uso de metodologías activas en la educación superior tiene como objetivo "formar profesionales independientes y críticos que sean líderes de opinión". El diseño de productos de alta calidad es extremadamente relevante para caracterizar las necesidades del consumidor, considerando sus capacidades físicas, perceptivas y cognitivas, así como para satisfacer las demandas relacionadas con las tareas laborales (Pequini, 2005). Cruz y Reis (2022) afirman que el Ministerio de Educación no menciona directamente la ergonomía. Sin embargo, es posible observar la aplicación de las tres áreas de la ergonomía (física, cognitiva y conductual) en algunos contenidos presentes en los planes de estudio de los cursos de diseño, como las relaciones entre usuario, objeto y entorno, los estudios que involucran proyectos físicos y virtuales, y la integración entre teoría y práctica profesional. UFCG ocupa el puesto 11 en cuanto a la inclusión de la ergonomía en el plan de estudios del curso de Diseño, abordando únicamente la introducción de la ergonomía cognitiva y el uso de solo dos factores de la ergonomía física, excluyendo por completo los estudios de ergonomía organizacional, según la investigación desarrollada por Cruz y Reis (2022), representada en la Tabla 1.

Tabla 1– Organización del contenido del curso según las responsabilidades de cada área de Ergonomía y su aplicación en UFCG.

Institución		
el	El contenido del programa del curso abarca: anatomía humana, antropometría, fisiología y biomecánica.	+1



	b	El contenido del programa del curso abarca: posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y distribución del lugar de trabajo.	+1						
	w	Contenido del curso relacionado con: Diseño de puestos de trabajo y especificaciones ambientales en la relación física hombre-máquina.	+1						
Cognitiva	el	El contenido del programa del curso se relaciona con: Percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora.	+1						
	b	El contenido del programa del curso abarca los siguientes temas: carga mental, toma de decisiones, desempeño especializado, interacción persona-ordenador, fiabilidad humana, estrés laboral y formación.	+1						
	w	Contenido del curso relacionado con: Diseño de interfaces y sistemas de información en la comunicación hombre-máquina.	+1						
Organizacional	el	Contenido del curso relacionado con: Estructuras organizativas, procesos y políticas	+1						
	b	El programa de estudios de las asignaturas abarca los siguientes temas: comunicación, gestión de recursos de equipo, diseño del trabajo, asignación de horarios de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía participativa, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas laborales, organizaciones virtuales, teletrabajo y gestión de la calidad.	+1						
	w	El contenido del programa del curso se relaciona con: diseño de proyectos, modelado de procesos, análisis de requisitos y el desarrollo de planes de cambio organizacional o nuevas organizaciones dentro del sistema hombre-máquina-entorno.	+1						
Área	Físico			Cognitivo			Organizativo		
UFCG	el	b	w	el	b	w	el	b	w
	+1	+1		+1					

Fuente: Adaptado de Cruz y Reis, 2022.

La trayectoria de la enseñanza de la Ergonomía en la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG) revela una maduración pedagógica que acompaña las transformaciones globales de la disciplina. Esta evolución se puede segmentar en tres hitos fundamentales: (1) En el proyecto pedagógico inaugural (1978 – 2000), la Ergonomía se introdujo tardíamente (5.º semestre), consolidándose como un eje fundamental para la formación profesional, enfocado en la práctica industrial; (2) integración metodológica (2001 – 2013), la reforma PPC de 2001 representó un avance crítico al adelantar la disciplina al 4.º semestre y, fundamentalmente, al hibridar la ergonomía con la práctica del diseño. La disciplina dejó de ser un contenido aislado para convertirse en una herramienta metodológica del diseño. Este cambio señaló el reconocimiento de que el factor humano debe ser considerado en la etapa de concepción (ergonomía del diseño), y no solo como una corrección posterior; (3) vigente desde 2014 hasta la actualidad, que consolida la Ergonomía como un eje interdisciplinario, manteniendo su enfoque en el cuarto período del curso. El análisis contemporáneo trasciende la dicotomía "forma-función" para abordar la tríada hombre-máquina-entorno bajo cuatro nuevas capas de complejidad:

1 - Cognición y crítica: La enseñanza fomenta el pensamiento analítico sobre el papel de la ergonomía en el diseño y desarrollo de productos.



2 - **Inclusión Universal:** La práctica de diagnóstico proporciona recomendaciones ergonómicas para los entornos donde se pueden utilizar estos productos, integrando parámetros de accesibilidad para usuarios con y sin discapacidades, en consonancia con el Diseño Inclusivo.

3 - **Interdisciplinariedad ampliada:** El diseño de productos comienza a incorporar determinantes sociales, culturales y emocionales, reconociendo al usuario como un ser psicosocial.

4 - **Enfoque holístico:** La transición terminológica a "componente" refleja una integración más fluida entre la teoría y la práctica, donde la ergonomía actúa como mediadora entre los requisitos técnicos y las expectativas subjetivas del usuario (UFCG, 2023).

La transición observada en los PPC (Cursos de Proyectos Pedagógicos) de la UFCG indica un cambio en la ergonomía, pasando de un enfoque estrictamente biométrico e industrial a una disciplina sintética, capaz de integrar las dimensiones sociales y emocionales del diseño con el rigor técnico de la usabilidad. Para obtener más información sobre los PPC del curso de diseño de la UFCG, acceda al repositorio de la biblioteca, específicamente al proyecto final titulado "Estudio de caso: análisis del uso de la ergonomía por parte de los egresados del curso de diseño de la UFCG".

3.1 El papel fundamental del conocimiento de la ergonomía del producto en el plan de estudios de diseño.

La ergonomía puede aportar una valiosa contribución a la investigación en diseño y a las etapas posteriores del proceso de diseño (Moraes, 2003 *citado por* Barbosa, 2009). Jordan (1998), junto con Iida y Guimarães (2016), destacan la importancia de incorporar los principios de ergonomía y usabilidad en la creación de proyectos de diseño. La contribución de la ergonomía al proceso organizacional la caracteriza como una disciplina estructurada que involucra tareas humanas, particularmente en el entorno productivo (Freitas ; Minette , 2014). En este sentido, es necesario desarrollar la naturaleza multidisciplinaria de la ergonomía durante la formación académica de los profesionales.

Con el objetivo de orientar a universidades, empresas y profesionales, la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2000) elaboró el documento *Competencias Básicas en Ergonomía Humana Factores y La ergonomía* , disponible en 2021 para todas las unidades académicas, describe la capacidad de definir las competencias ergonómicas que deben poseer los profesionales de la ergonomía y los factores humanos (HFE) (Neto *et al.* , 2023). La ergonomía y los factores humanos (HFE) constituyen un campo científico centrado en la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los sistemas, con el objetivo de armonizar dichas interacciones y considerar las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas (Graf, 2021). Por consiguiente, las aplicaciones ergonómicas en cursos o tutorías, especialmente en lo que respecta al diseño instruccional (el proceso de desarrollar y presentar contenido didáctico a los estudiantes de forma comprensible), se basan en herramientas de pensamiento de diseño . Algunos aspectos del pensamiento de diseño pueden considerarse un enfoque ergonómico para los problemas instruccionales (Gruber *et al.* , 2017). El objetivo de la acción ergonómica es transformar el trabajo, mientras que el pensamiento de diseño se centra en la materialización de ideas que impactan en los usuarios. La unión de ambas acciones se enfoca en la interacción persona-sistema, los consumidores y los servicios, abordando los métodos de desarrollo de sistemas mediante el diseño centrado en el usuario e incorporando técnicas de ergonomía y usabilidad. Este enfoque mejora la eficiencia y la efectividad, el bienestar humano, la satisfacción del usuario, la accesibilidad y la sostenibilidad, además de reducir los posibles efectos negativos en la salud, la seguridad y el rendimiento humanos (ISO , 2010; Guérin *et al.* , 2001; Brown, 2010 *citado por* Gruber *et al.* , 2017).



Es evidente que el diseño, junto con la investigación ergonómica, desempeña un papel crucial en la identificación de problemas, lo que permite realizar mejoras o diseñar productos adecuados para los usuarios (Paschoarelli, 2009). La ergonomía, al ser una disciplina centrada en el diseño de productos, tiene como característica esencial la capacidad de permitir una comprensión interdisciplinaria y multidisciplinaria de los sistemas de interacción humano-tecnología en la creación de productos, contribuyendo al proceso de diseño a través de dos enfoques: (1) comprender la relación entre el producto y el usuario; (2) satisfacer las demandas del usuario, minimizando los problemas en la medida de lo posible (Vergara, 2008). La relación costo-beneficio de la ergonomía debe considerarse en todos los proyectos, ya que su incorporación tardía al proceso de diseño impide su correcta implementación como ergonomía de diseño, lo que generalmente resulta en la necesidad de realizar ajustes para adaptar el diseño al usuario de manera inadecuada (Barbosa, 2009).

La ergonomía, como disciplina estructurada que abarca las actividades humanas en el entorno productivo, ha contribuido significativamente a los procesos organizacionales (Freitas; Minette, 2014). Dada esta relevancia, dominar sus competencias resulta esencial para cualquier profesional, independientemente de su ámbito laboral. Por lo tanto, es fundamental que esta visión multidisciplinaria comience a desarrollarse durante la formación académica.

4 Metodología

Esta investigación es un estudio de caso, realizado en julio de 2025, cuya metodología se basa en múltiples fuentes, como la investigación bibliográfica, para sustentar los análisis (Yin, 2001; Santos, 2018). La unidad principal de análisis es el curso de Diseño de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG), centrándose en las prácticas ergonómicas utilizadas por los egresados a lo largo del tiempo, cuyas percepciones permiten una comprensión más profunda del fenómeno. La elección de un estudio de caso se justifica por la necesidad de examinar un fenómeno actual en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno (formación e inserción profesional) y el contexto (la institución educativa) no están claramente definidos. El estudio emplea un enfoque de métodos mixtos, caracterizado por la combinación de procesos sistemáticos de recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio (Creswell, 2021), lo que proporciona una comprensión más completa del fenómeno que el uso aislado de un solo enfoque. Para la interpretación de datos, la principal estrategia utilizada es la triangulación de datos, ya que permite la interacción de los resultados de la investigación bibliográfica, el análisis de documentos y la percepción de los graduados, reduciendo los sesgos individuales de cada método y fortaleciendo la validez y confiabilidad de las conclusiones extraídas sobre la realidad analizada (Minayo; Assis; Souza *et al.*, 2006).

La comunicación y la administración del cuestionario se realizaron por correo electrónico, utilizando las direcciones proporcionadas previamente por el coordinador del curso. El cuestionario se elaboró con la plataforma *Google Forms*, se estructuró para contener 15 preguntas objetivas y específicas, y estuvo disponible del 8 al 22 de julio de 2025, durante 15 días consecutivos, con el objetivo de obtener información clara y alineada con los objetivos de este estudio.

4.1 Universo de muestra

A través de la lista proporcionada por el curso de Diseño de la UFCG, se identificó a los graduados que completaron el período académico de 2015.1 a 2019.2, un total de 167 estudiantes.



El muestreo en esta investigación se clasifica como no probabilístico por conveniencia, ya que la selección de participantes dependió de la participación voluntaria de los egresados al responder el cuestionario enviado por correo electrónico. A pesar de las limitaciones inherentes a esta técnica en cuanto a la generalización estadística rigurosa, se intentó dotar al estudio de mayor solidez mediante el uso de la ecuación de muestreo para poblaciones finitas. En este contexto, el cálculo estadístico se empleó como parámetro de referencia para establecer el tamaño de muestra ideal en relación con el número total de egresados en el período determinado. Si bien el número final de participantes viene determinado por el número de respuestas recibidas, la ecuación permite delimitar el alcance de los datos recopilados y analizar su representatividad dentro de un margen de error y un nivel de confianza establecidos, minimizando así posibles sesgos de interpretación (Cochran, 1965; Cruz, 1978; *citado por* Lopes, 2003).

A partir de una muestra tomada de la población total de 167 graduados, se determinó que el cuestionario debía administrarse a 59 participantes. El resultado de la muestra es estadísticamente representativo, lo que garantiza que los datos obtenidos tengan un grado de precisión fiable en relación con las características del grupo total.

Tras definir el tamaño de la muestra, se utilizó el cálculo de percentiles para presentar la relevancia y confiabilidad de los datos con mayor rigor estadístico, ya que los intervalos de confianza proporcionan mayor detalle en la evaluación de las puntuaciones promedio (Williams; Bornmann, 2014).

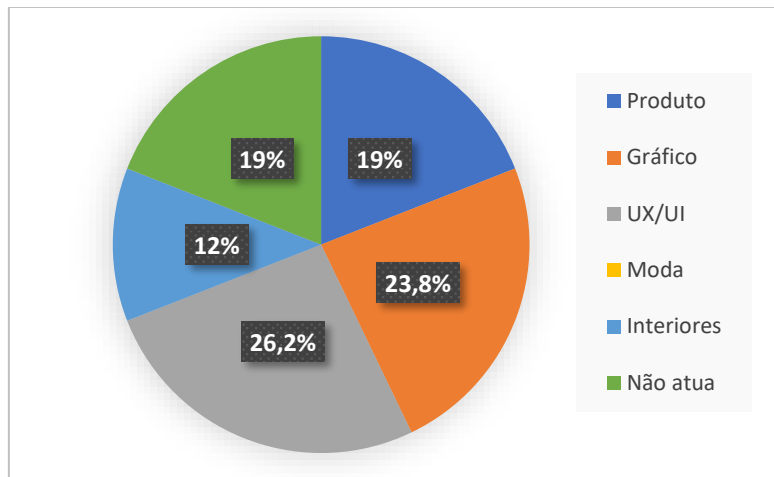
Correspondiente al valor de la muestra, con tiempos de respuesta que varían entre {20, 25, 35, ..., 50}, cuando se utiliza el percentil 35 del tiempo de la muestra de 59 participantes, el percentil obtenido corresponde exactamente a 20,7.

5 Resultados y discusión

Los resultados obtenidos a través del cuestionario revelaron un perfil de muestra predominantemente especializado. El análisis de datos reveló que la trayectoria profesional de los graduados en Diseño de la UFCG no es lineal, sino más bien una adaptación resiliente a los fundamentos metodológicos de la institución. Aunque el 76,2% de los 42 participantes que respondieron afirmaron trabajar directamente en el campo del Diseño, esta concentración de profesionales en el sector resulta fundamental para garantizar la fiabilidad de los resultados posteriores, ya que las respuestas pueden reflejar la visión de profesionales que ya trabajan en el mercado y están familiarizados con los matices del área estudiada. Analizando la trayectoria formativa de los encuestados, representada en la Figura 2, se observó un fenómeno relevante de migración profesional: aunque el 26,2% de la muestra trabaja actualmente específicamente en Diseño UX/UI, seguido del Diseño Gráfico con el 23,8%, estas dos áreas juntas representan el 50% de la muestra, lo que pone de manifiesto una migración masiva hacia sectores que demandan interfaces digitales e identidad visual. La concentración de profesionales en estos segmentos es un punto interesante; aunque su formación original es en Diseño de Producto, solo el 19% de los encuestados sigue trabajando estrictamente en esta área. Este fenómeno valida la perspectiva de Dantas (2016), que sostiene que la "incompatibilidad entre la vocación del curso y la vocación productiva local" puede actuar como catalizador para que los graduados busquen oportunidades en áreas relacionadas.



Figura 2- Área de actividad de los egresados

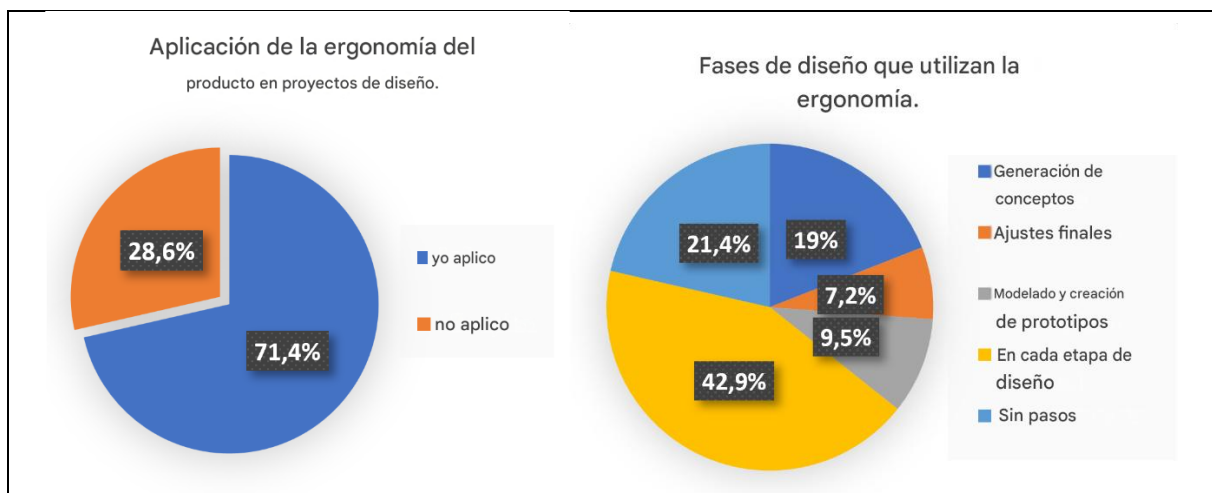


Fuente: Elaborado por el autor.

En el contexto analizado, la posible falta de una industria manufacturera o la desconexión entre los proyectos académicos y la realidad regional parecen obligar a los profesionales de Produto a adaptar sus habilidades al mercado del Diseño UX/UI y el Diseño Gráfico, que suele ofrecer una demanda local más urgente y una aceptación más rápida. Por lo tanto, trabajar en áreas afines no solo es una opción preferible, sino que también puede convertirse en una estrategia de adaptación e inserción en el mercado laboral, considerando las limitaciones del sector productivo en Campina Grande-PB.

En cuanto a la aplicación de la ergonomía en los proyectos, se constató que el 71,4% de los entrevistados la utiliza. Sin embargo, solo el 42,9% la incorpora en todas las etapas del proyecto, como se ilustra en la Figura 3. Este contexto difiere parcialmente de las recomendaciones de Barbosa (2009), quien sostiene que la ergonomía y el proceso de diseño deben integrarse desde el principio. Esta necesidad de una aplicación temprana también es respaldada por Lida (1990), quien afirma que la integración ergonómica es esencial desde las etapas iniciales del desarrollo.

Figura 3- Aplicación y frases relativas al uso de la ergonomía en el diseño de productos.



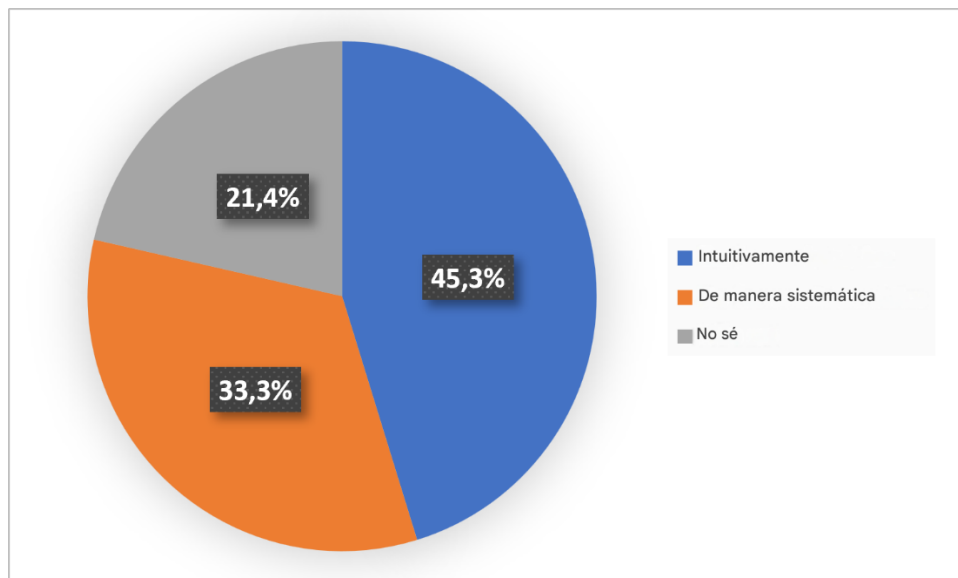
Fuente: Elaborado por el autor.

El plan de estudios del componente de Ergonomía en UFCG tiene como objetivo principal mejorar el pensamiento reflexivo y las habilidades de análisis de productos. Sin embargo,



los datos presentados en la Figura 4 muestran una posible brecha en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los individuos analizados, ya que solo el 33,3 % de los profesionales aborda la ergonomía con el rigor técnico necesario, utilizándola sistemáticamente en el desarrollo de sus proyectos. En contraste, el 45,3 % aplica estos conceptos de forma intuitiva, mientras que el 21,4 % ni siquiera sabe cómo se produce esta integración, lo que pone de manifiesto una falta de rigor técnico en la mayoría de los procesos creativos. Las decisiones de diseño a menudo descuidan las metodologías estructuradas en favor de percepciones subjetivas. Desde esta perspectiva, el diseño estructurado deja de ser un "lujo" académico para convertirse en una ventaja competitiva urgente que garantice la calidad y la reducción de costes, lo que obliga a las instituciones a transformar la teoría en metodologías aplicables.

Figura 4– Formas de utilizar la ergonomía en los proyectos



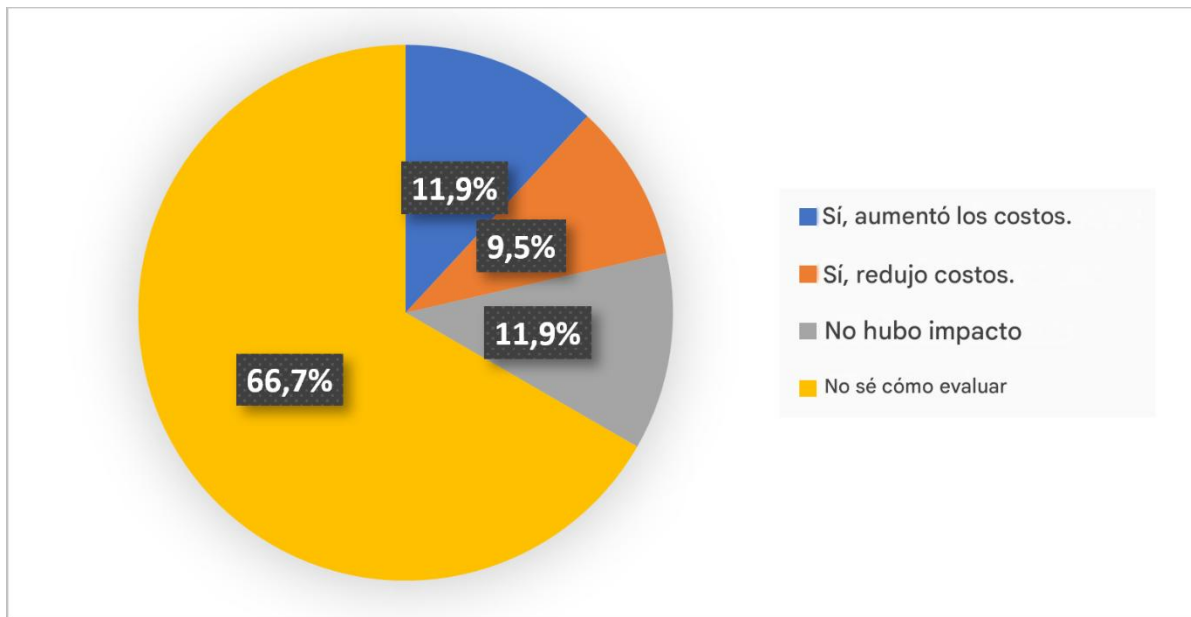
Fuente: Elaborado por el autor.

El análisis de los datos obtenidos en la Figura 5 revela una desconexión entre el currículo y la percepción práctica en la formación de profesionales, ya que el 66,7% de los participantes afirmó no saber evaluar el impacto financiero y de diseño de la ergonomía. Se identificó un punto de preocupación en el conocimiento técnico que, de no abordarse, podría afectar los resultados esperados, pues contradice el objetivo del curso de capacitar a los estudiantes para proponer recomendaciones ergonómicas efectivas. Si bien el curso busca ofrecer habilidades de análisis ergonómico, esto podría no estar en consonancia con el objetivo previsto en este momento, y en relación con la percepción del valor estratégico definido por autores como Blaich, citado en el artículo de Moraes y descrito por Pequini (2005). Este último enfatiza y afirma que la aplicación de la ergonomía en las decisiones de diseño es fundamental para aumentar la confiabilidad y reducir las incertidumbres.

En cuanto al impacto financiero, los datos revelan una percepción dividida entre los encuestados: mientras que el 11,9 % indicó que la implementación de la ergonomía en los proyectos incrementó los costos de producción, una proporción similar (11,9 %) no observó ningún cambio económico. Por el contrario, el 9,5 % de los participantes destacó que la adopción de métodos ergonómicos resultó en una reducción efectiva de los costos de desarrollo de productos. Estos indicadores muestran que la mayoría de los exalumnos aún perciben la disciplina de forma abstracta, y no como un método para optimizar recursos y mitigar riesgos en los proyectos.



Figura 5– El uso de la ergonomía influye en los costes del proyecto.



Fuente: Elaborado por el autor.

En 1990, Iida ya afirmaba que la creciente competitividad industrial a escala global tiende a llevar a las empresas a ofrecer productos con altos estándares de calidad, considerando los requisitos ergonómicos como elementos estratégicos para obtener una ventaja competitiva. Desde esta perspectiva, podemos afirmar que la ergonomía ha pasado de ser una preocupación exclusivamente operativa a consolidarse como un pilar de la inteligencia de mercado. En un contexto de hipercompetencia, la calidad técnica de un producto es el requisito básico, mientras que la "calidad ergonómica" es el factor que determina la elección del consumidor. Al crear interfaces, herramientas o entornos que tengan en cuenta las limitaciones y capacidades humanas, las empresas reducen los costos de los errores y aumentan la percepción de valor, convirtiendo el bienestar del usuario en un indicador directo de éxito comercial y supervivencia global.

6 Conclusión

Los estudios analizados revelan que, en general, los 42 egresados del curso de Diseño de la UFCG (Universidad Federal de Campina Grande) que respondieron entre el período 2015.1 y 2019.2 tienen un conocimiento fragmentado en el campo de la ergonomía, lo que indica que la enseñanza de la ergonomía puede no ser eficiente para su aplicación práctica en proyectos de diseño de productos.

Las limitaciones encontradas en este estudio están asociadas con la falta de investigación que analice el proceso de enseñanza-aprendizaje y la aplicabilidad de la ergonomía en el diseño de productos. Sin embargo, hubo dificultades para obtener respuestas a los cuestionarios, ya que se trata de un estudio de muestreo por conveniencia no probabilístico, que depende de la disponibilidad e interés de los participantes. Debido a este factor, solo alrededor del 72,4% de los participantes en la muestra mínima de 59 pudieron responder. El propósito de comprender cómo se utiliza la ergonomía en el diseño de productos y sus costos operativos se cumplió a través de los resultados, que muestran que la práctica ergonómica sistemática es practicada por una minoría (33,3%) de los graduados. Menos de la mitad de los participantes (42,9%) implementan la ergonomía en todas las fases del diseño, y más de la mitad (66,7%) de los



encuestados no pueden evaluar el impacto que tiene la ergonomía en la reducción de costos en el desarrollo de proyectos.

Sin embargo, es necesario ampliar los estudios y sistematizar las prácticas docentes en el componente de ergonomía del plan de estudios, centrándose en la aplicación práctica en el diseño de productos, para que los futuros graduados se conviertan en profesionales capaces de desarrollar productos más ergonómicos.

Además, es fundamental promover un incentivo más sólido para la creación de estudios teóricos, investigaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y experiencias prácticas que favorezcan la implementación de métodos y técnicas ergonómicas en el diseño de productos, el desarrollo de la investigación y las iniciativas interdisciplinarias. Esto contribuirá a aumentar la credibilidad académica del campo, formando profesionales capaces de sobresalir en el diseño de nuevos productos.

7 Referencias

BARBOSA, M. L. A; GUIMARÃES, L. B. M. **A Ergonomia como disciplina nos cursos de graduação de Design de Produto e Arquitetura em Curitiba-PR.** Estudos em Design, v. 17, n. 1, 2009. Disponível em: <https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/34>

BASSO, C. R; STAUDT, D. **A influência da escola de Ulm e Bauhaus na estrutura curricular das escolas.** Revista Conhecimento Online, v. 2, n. ____, 2010. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/144>

BATISTA, W. B. **Por uma teoria crítica do desenho industrial ou design.** Campina Grande: EDUFPG, 2012.

BRAGA, M. **ABDI e APDINS-RJ.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2016.

CARA, M. **Do desenho industrial ao design no Brasil: uma bibliografia crítica para a disciplina.** São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2010.

COSSIO, G; SCHIAVONI, A. **As exposições do IAC/MASP (1951-1953) e do IDI/MAM-RJ (1968-1978): institucionalização do design e industrialização.** História Unicap, Recife, v. 3, n. 6, 2016. Disponível em: <https://www1.unicap.br/ojs/index.php/historia/article/view/901>

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e mista.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

CRUZ, T. A; REIS, A. A. **Análise das ementas das disciplinas de ergonomia nos cursos de design no Brasil.** In: Human Factors in Design, Florianópolis, 2022.

DANTAS, L. A. M. **Caracterização do perfil profissional e percepção sobre a formação dos egressos de design - UFCG: uma avaliação do ensino.** 2016. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

FREITAS, M. P; MINETTE, L. J. **A importância da ergonomia dentro do ambiente de produção.** IX Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, 2014.



GONÇALVES, M. M. **O ensino de ergonomia em um curso de design de moda.** Revista *Ensinarmode: Arte, Moda e Design*, v. 1, n. 1, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/ensinarmode/article/view/10375>

GRUBER, C; VERGARA, L. G. P; FIALHO, F. A. P. **Design instrucional ergonômico e Design Thinking.** In: 16º Ergodesign, 2017.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1990.

LEON, E. **IAC Instituto de Arte Contemporânea: Escola de Desenho Industrial do MASP (1951-1953): primeiros estudos.** São Paulo: USP, 2006.

LEON, E. **IAC – primeira escola de design do Brasil.** 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2013.

LOPES, L. F. D. **Apostila estatística.** Santa Maria: UFSM, 2003.

MACEDO, R. S. **Currículo: campo, conceito e pesquisa.** 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MEDEIROS, W. G. **Graduação e pós-graduação em design na Paraíba: breve relato sobre os fatores de criação dos cursos de bacharelado e mestrado em design na UFCG.** Revista *Arte, Moda e Design*, 2017.

MINAYO, M. C. S; ASSIS, S. G; SOUZA, E. R. *et al.* **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

NETO, I. R. *et al.* **Uma avaliação das competências desenvolvidas pelos estudantes em disciplinas de ergonomia.** In: Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO, 2023.

PEQUINI, S. M. **Ergonomia aplicada ao design de produtos: um estudo de caso sobre o design de bicicletas.** 2005. Tese (Doutorado em Design) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

RAZZA, B. M. *et al.* **A implantação do ensino de design no Brasil: considerações sobre o momento histórico e o modelo adotado.** Revista *Educação Gráfica*, [S.l.], 2010–2012. Disponível em: <https://www.educacaografica.inf.br/artigos/a-implantacao-do-ensino-de-design-no-brasil-consideracoes-sobre-o-momento-historico-e-o-modelo-adotado>

SANTIAGO, Z. M; SILVA, A. L. S. V. **Aplicação da ergonomia no ensino do design: metodologia reflexiva no estudo da antropometria e do posto de trabalho.** ResearchGate, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SILVA, I. F; MEDEIROS, W. G. **Pós-graduação em Design na Paraíba – o caso do PPGDesign/UFCG.** *DATJournal*, v. 6, n. 1, 2021. Disponível em: <https://datjournal.anhemi.br/dat/article/view/331>

SITTA, S. C. P. *et al.* **Análise bibliométrica sobre o termo “ergonomia de produto” nos anais do P&D.** *Human Factors in Design*, v. 4, n. 8, p. 5–20, 2015. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/hfd/article/view/6655>



SOARES, M. M. **Ergonomia e design: uma interação a ser intensificada**. Pernambuco: Programa de Pós-Graduação em Design, 2011.

SOUSA, R. V; MAIA, I. M. O. **Ensino da ergonomia e usabilidade na graduação em design: proposta de metodologia ativa**. In: Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO, 2024.

VERGARA, L. G. L. *et al.* **Avaliação da qualidade de ensino-aprendizagem de ergonomia nos cursos de design**. Ação Ergonômica, v. 6, n. 1, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102916>

WILLIAMS, R; BORNMANN, L. **Different approaches to percentile-based normalization of citation impact: do they make a difference?**. ArXiv, Cornell University, Ithaca, NY, 15 abr. 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1404.5003>

WITTER, G. P. **Desenho industrial: uma perspectiva educacional**. São Paulo: Arquivo do Estado de São Paulo; Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1985.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DECLARACIÓN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo no recibió financiación específica de instituciones u organismos de los sectores público, privado o sin ánimo de lucro.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con el artículo propuesto.

DECLARACIÓN SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos de este artículo solo están disponibles públicamente en la tesis de grado titulada "Estudio de caso: análisis del uso de la ergonomía por parte de los egresados del curso de Diseño en la UFCG", ubicada en la biblioteca de la Universidad Federal de Campina Grande – UFCG.

Recibido: 11 de febrero de 2026

Revisado: 19 de marzo de 2026

Aprobado: 29 de abril de 2026



Editor ejecutivo: Ítalo Rodeghiero Neto