

FÓRMULA GLASBAUER

La Fórmula Glasbauer como modelo operativo para el análisis de la discapacidad

Una propuesta conceptual basada en la relación entre limitación funcional y entorno

DISCAPACIDAD SITUACIONAL
LIMITACIÓN FUNCIONAL

ACCESIBILIDAD Y APOYO DEL ENTORNO

Prof. Dr. Diego Glasbauer

Fundación CASID · 2023

Síntesis del modelo

Idea central. La discapacidad no se interpreta como un atributo fijo de la persona, sino como el resultado dinámico de la interacción entre una limitación funcional, una actividad concreta y las condiciones del entorno.

Uso práctico. La fórmula permite localizar barreras, priorizar intervenciones y evaluar si un servicio, una institución o una tecnología favorecen una participación autónoma, segura, comprensible y digna.

Contenido

1. Introducción
2. Fundamentación conceptual y evolución del modelo
3. Propuesta formal y operativa de la fórmula
4. Interpretación práctica en contextos reales
5. Valor operativo del modelo
6. Integración con el ecosistema de la inclusión
7. Hipótesis derivadas y agenda de investigación
8. Propuesta de operacionalización para auditorías
9. Limitaciones del modelo
10. Conclusión

Resumen

La comprensión de la discapacidad ha transitado desde modelos exclusivamente médicos hacia perspectivas sociales y relacionales. Sin embargo, en la práctica clínica, educativa y de diseño, a menudo se sigue abordando como un atributo individual o una consecuencia genérica de un entorno hostil. Descrita por primera vez en 2010, este trabajo presenta la Fórmula Glasbauer ($\text{Discapacidad} = \text{Limitación funcional} / \text{Entorno}$) como un modelo operativo que supera estas visiones fragmentadas. El modelo postula que la discapacidad emerge en una situación específica, como resultado de la interacción entre una limitación funcional y un entorno que no ha sido diseñado para acoger la diversidad humana. La fórmula, de naturaleza conceptual y no aritmética, permite identificar barreras, orientar intervenciones de diseño universal y ajustes razonables, y evaluar la calidad inclusiva de instituciones y servicios. Se fundamenta en la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF) de la OMS y se alinea con los mandatos de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), ofreciendo una herramienta pedagógica y práctica para la transformación del entorno y la promoción de la participación. Palabras clave: discapacidad, accesibilidad universal, diseño universal, modelo biopsicosocial, barreras, participación, ajustes razonables.

1. Introducción

La Fórmula Glasbauer ($\text{Discapacidad} = \text{Limitación funcional} / \text{Entorno}$) fue descrita por primera vez en 2010 como un modelo conceptual destinado a sintetizar, en un solo enunciado, el núcleo del paradigma social de la discapacidad. Su propósito original era ofrecer una herramienta pedagógica y de diagnóstico rápido que permitiera a profesionales de distintos ámbitos —arquitectura, educación, salud, trabajo social, administración pública— comprender que la discapacidad no es un atributo fijo de la persona, sino el resultado dinámico de la interacción entre una limitación funcional y un entorno que puede actuar como barrera o como facilitador.

Desde su primera descripción en 2010, el contexto normativo, tecnológico y social ha experimentado transformaciones profundas que justifican una revisión y actualización del modelo. La entrada en vigor de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) de Naciones Unidas (2006) y su ratificación por más de 180 Estados consolidaron la accesibilidad como un derecho humano exigible y no como una mera recomendación técnica. La publicación de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) por la Organización Mundial de la Salud (2001) proporcionó un marco biopsicosocial que superaba la dicotomía entre modelo médico y modelo social, y que la fórmula Glasbauer operacionaliza de manera intuitiva. En el ámbito de la edificación y el transporte, estándares como la ISO 21542:2011, las ADA Standards for Accessible Design (2010) en Estados Unidos, el SI 1918 israelí (2016), las directrices del MLIT japonés (2020) y las normas europeas EN 301 549 y EN 16584 han elevado los requisitos técnicos de accesibilidad, ampliándolos del entorno físico al digital y al de los servicios.

En el plano tecnológico, la generalización de los lectores de pantalla, los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), la domótica accesible y las aplicaciones móviles han transformado radicalmente el concepto de "entorno", que ya no puede limitarse al espacio construido, sino que abarca también el ecosistema digital y los servicios asociados. La pandemia de COVID-19 (2020-2022) actuó como un acelerador global de la digitalización de servicios esenciales —salud, educación, trabajo, administración—, revelando al mismo tiempo nuevas formas de exclusión para quienes no podían interactuar con plataformas inaccesibles o carecían de competencias digitales. Este fenómeno puso de manifiesto la vigencia y la necesidad de modelos como la Fórmula Glasbauer, capaces de diagnosticar rápidamente dónde se produce la ruptura entre la persona y el entorno.

En el ámbito social, el envejecimiento demográfico ha convertido la accesibilidad en una necesidad transversal que afecta a una proporción creciente de la población, difuminando la frontera entre "discapacidad" y "diversidad funcional". Los movimientos de vida independiente y el desarrollo del concepto de asistencia personal han reforzado la centralidad de la autonomía y el control de la persona sobre sus propios apoyos. La investigación en diseño universal, wayfinding y accesibilidad cognitiva ha ampliado la comprensión de las barreras más allá de lo puramente físico, incorporando dimensiones sensoriales, comunicacionales y cognitivas que la fórmula original ya permitía anticipar.

El presente artículo propone una revisión y actualización científica de la Fórmula Glasbauer, incorporando los desarrollos normativos, tecnológicos y sociales producidos desde su primera descripción en 2010. No se trata de modificar su enunciado fundamental —que conserva toda su potencia heurística—, sino de enriquecer su fundamentación teórica, de detallar su operacionalización práctica en distintos ámbitos y de conectarla con el modelo de convivencia (Glasbauer, 2023), que añade a la accesibilidad funcional un horizonte ético de interdependencia, dignidad y construcción de comunidad. Lejos de aspirar a una cuantificación matemática de la discapacidad, la fórmula se reivindica como una herramienta conceptual, pedagógica y de diagnóstico que permite identificar barreras, orientar intervenciones y evaluar la calidad inclusiva de instituciones, servicios y actividades cotidianas en el siglo XXI.

2. Fundamentación conceptual y evolución del modelo

La Fórmula Glasbauer se enraíza en la tradición del modelo biopsicosocial de la CIF, pero también dialoga con las corrientes críticas del diseño universal y los estudios de discapacidad. Su premisa central es que la discapacidad no es una propiedad fija de la persona, sino un estado relacional y dinámico (Iwarsson & Ståhl, 2003). Se compone de cuatro elementos interconectados:

- **Limitación funcional (Numerador):** Dificultad, restricción o condición que afecta una función corporal, sensorial, motriz, cognitiva, comunicacional o psicosocial. Se reconoce su realidad sin patologizar a la persona. La AAIDD (2010) proporciona un marco para entender la discapacidad intelectual como un estado de funcionamiento que requiere apoyos personalizados.
- **Entorno (Denominador):** Conjunto de condiciones físicas, digitales, sensoriales, actitudinales, normativas y organizacionales que actúan como facilitadores o barreras (Imrie & Hall, 2001). Incluye la disponibilidad de productos de apoyo, la formación del personal y la flexibilidad de los procedimientos. La norma ISO 21542:2011 y los estándares nacionales como el SI 1918 israelí o las directrices japonesas del MLIT (2020) proporcionan parámetros para evaluar este denominador.
- **Actividad esperada:** Lo que la persona quiere o necesita hacer en un contexto dado (estudiar, trabajar, comunicarse, desplazarse, acceder a un servicio). La CIF clasifica las actividades en dominios como aprendizaje, comunicación, movilidad y vida doméstica.
- **Participación resultante:** El grado en que la persona puede involucrarse en la actividad con autonomía, seguridad, comprensión y dignidad (CDPD, art. 3; Comité CDPD, Observación General nº 2, 2014).

La fórmula grafica que el impacto de una limitación funcional es inversamente proporcional a la calidad inclusiva del entorno. Una barrera en el denominador magnifica la discapacidad; un facilitador (como un apoyo o un diseño universal) la reduce. Esta idea es coherente con el principio del diseño universal de "bajo esfuerzo físico" e "información perceptible" (Center for Universal Design, 1997; Story, Mueller & Mace, 1998), y con la obligación de realizar ajustes razonables para garantizar la igualdad de condiciones (CDPD, art. 5.3; Lawson, 2008). Asimismo, se alinea con el

modelo de la diversidad propuesto por Palacios y Romañach (2006) y con la evidencia empírica recopilada en el Informe Mundial sobre la Discapacidad (OMS y Banco Mundial, 2011).

3. Propuesta formal y operativa de la Fórmula

La discapacidad en una situación específica es proporcional a la limitación funcional e inversamente proporcional a la calidad del entorno. Lectura conceptual:

- **Alta limitación + Entorno restrictivo (Denominador bajo) = Discapacidad Alta. (Ejemplo:** persona ciega frente a un cajero automático con pantalla táctil sin voz).
- **Alta limitación + Entorno accesible (Denominador alto) = Discapacidad Baja o Nula. (Ejemplo:** la misma persona usando una aplicación bancaria móvil compatible con su lector de pantalla).
- **Limitación leve + Entorno muy rígido = Discapacidad Aumentada. (Ejemplo:** persona con una lesión temporal en una mano frente a un formulario en papel que requiere escribir sin posibilidad de hacerlo digitalmente).

La clave es que el entorno no "cura" la limitación, pero puede neutralizar sus consecuencias discapacitantes sobre la participación.

4. Interpretación práctica en contextos reales

La utilidad de la fórmula se revela en su aplicación a situaciones cotidianas, demostrando que la discapacidad emerge o desaparece con el cambio de contexto.

- **Ejemplo 1:** Discapacidad visual y trámites digitales. Una persona con baja visión intenta renovar un permiso. Si la sede electrónica cumple las WCAG 2.2 (W3C, 2023) y la norma europea EN 301 549, ofreciendo contraste ajustable y compatibilidad con lectores de pantalla (Entorno alto), la discapacidad resultante es mínima. Si la web es un PDF escaneado sin OCR (Entorno bajo), la misma limitación genera una discapacidad severa que impide el trámite.
- **Ejemplo 2:** Movilidad reducida y entorno construido. Una persona usuaria de silla de ruedas visita un teatro. Un entorno con rampa de pendiente excesiva, puerta pesada y baño adaptado cerrado con llave (Entorno bajo) restringe su participación, a pesar de existir una rampa. Un entorno con acceso a nivel, puertas automáticas, aseos abiertos y butacas integradas (Entorno alto) maximiza su autonomía y disfrute (Steinfeld & Maisel, 2012; Sawyer & Bright, 2007).
- **Ejemplo 3:** Discapacidad intelectual y atención sanitaria. Un paciente con discapacidad intelectual debe firmar un consentimiento informado. Un entorno que proporciona el documento en lectura fácil, con pictogramas y el apoyo de un facilitador (Entorno alto) permite una participación real y un consentimiento válido (CDPD, art. 25; Plena Inclusión, 2022). Un entorno que entrega un texto médico-jurídico incomprensible y se dirige al acompañante (Entorno bajo) anula su capacidad jurídica y genera una discapacidad iatrogénica (Palacios, 2008).
- **Ejemplo 4:** Sordera y servicios de urgencia. Una persona sorda acude a urgencias. Un entorno con bucle magnético conforme a la norma EN 60118-4, servicio de videointerpretación de lengua de señas y personal formado (Entorno alto) asegura una comunicación efectiva. La ausencia de estos recursos, y la práctica de gritar o usar a un familiar menor como intérprete (Entorno bajo), genera una barrera comunicacional que puede tener consecuencias clínicas fatales.

5. Valor operativo del modelo

La Fórmula Glasbauer trasciende la teoría y se convierte en una herramienta de trabajo multinivel, especialmente útil en el contexto de auditorías de accesibilidad.

- **Diagnóstico situacional:** Obliga a descomponer la actividad en microtarefas y a

identificar, para cada una, qué elemento del entorno falla y para qué perfil funcional, evitando diagnósticos genéricos como "el edificio no es accesible". Esta metodología es propuesta por el Centre for Accessible Environments (CAE, 2012) en su Access Audit Handbook.

- **Análisis institucional:** Permite auditar si una organización resuelve la inclusión modificando su estructura (denominador) o delegando en la "ayuda" informal del personal (parche temporal que no modifica la barrera). Cuestiona la "falsa accesibilidad", como una rampa que cumple la normativa pero está ubicada en una entrada lateral segregada (Sawyer & Bright, 2007; Imrie, 2012).
- **Herramienta pedagógica y de incidencia:** Facilita la formación de profesionales y la concienciación ciudadana, ya que explica de forma intuitiva la transición del modelo médico al modelo social. Sirve para argumentar frente a responsables políticos que la inversión en el denominador es más eficiente y justa (Steinfeld & Maisel, 2012).
- **Guía para la intervención:** Orienta la respuesta técnica. Si el problema es un desnivel, la solución es una rampa integrada (diseño universal); si es una barrera digital, aplicar las WCAG; si es una barrera cognitiva, aplicar lectura fácil (UNE 153101:2018 EX); si es una necesidad individual no prevista, un ajuste razonable (Lawson, 2008; Waddington & Lawson, 2018).
- **Evaluación de impacto:** El éxito de una intervención se mide por la reducción de la discapacidad resultante. Si se instaló un bucle magnético, la verificación no es solo técnica (certificado de instalación), sino funcional: ¿la persona con hipoacusia entiende ahora al personal de atención?

6. Integración con el ecosistema de la inclusión

La fórmula proporciona un paraguas conceptual para las principales estrategias de intervención en accesibilidad:

- **Accesibilidad universal y Diseño Universal (DU):** Actúan ex ante sobre el denominador, creando entornos utilizables por la mayor cantidad de personas desde el origen (Center for Universal Design, 1997; Null, 2014). La ADA (2010) en EE.UU. y la Ley de Barreras Cero japonesa son ejemplos de legislación que promueven este enfoque.
- **Apoyos:** Son recursos (personales, técnicos o humanos) que potencian a la persona para interactuar con un entorno que, de otro modo, sería hostil (AAIDD, 2010).
- **Adaptaciones:** Modificaciones sobre un entorno ya existente para un grupo.
- **Ajustes razonables:** Medidas individuales, reactivas y jurídicamente vinculantes que se adoptan cuando el DU no ha llegado a una necesidad específica (CDPD, art. 2; Waddington & Lawson, 2018). Todas estas herramientas comparten el objetivo de maximizar el denominador para minimizar la discapacidad.

7. Hipótesis derivadas y agenda de investigación

El modelo permite formular hipótesis verificables para la investigación futura:

- **H1 (General):** Existe una correlación inversa entre el nivel de accesibilidad de un servicio (medido con indicadores de la ISO 21542 o similares) y la restricción de participación reportada por usuarios con similares perfiles funcionales (Persson et al., 2015).
- **H2 (Eficiencia):** Las intervenciones sobre el entorno estructural (diseño universal) reducen la demanda de ajustes razonables individuales a medio plazo (Steinfeld & Maisel, 2012).
- **H3 (Falsa Accesibilidad):** La presencia de soluciones "cosméticas" (que cumplen la

norma pero segregan) se correlaciona con una baja satisfacción y un alto nivel de dependencia en usuarios con discapacidad, medido mediante microtarefas (Imrie, 2012).

- **H4 (Prevención):** La evaluación sistemática del entorno mediante checklists basados en CASID permite predecir puntos de ruptura en la cadena de participación antes de que ocurran.

8. Propuesta de operacionalización para auditorías

Para transformar la fórmula en una herramienta de auditoría, se propone evaluar cada microtarea de una actividad para un perfil funcional dado, utilizando una rúbrica de tres niveles para el denominador: Entorno Facilitador (1) , Entorno Neutro (2) y Entorno Barrera (3) . La discapacidad resultante se estima de forma cualitativa, observando si la persona completa la microtarea con autonomía, con dificultad/ayuda o no puede completarla. Esta metodología, aplicada en los diagnósticos de los Cursos 5 y 6, permite generar mapas de barreras precisos y planes de intervención priorizados (CAE, 2012; Alonso, 2007).

9. Limitaciones del modelo

Es crucial entender la fórmula como una heurística conceptual, no como una ecuación matemática. Sus limitaciones incluyen: 1) la imposibilidad de cuantificar numéricamente variables subjetivas complejas de forma universal; 2) el riesgo de una simplificación excesiva si no se considera la interseccionalidad (género, edad, origen) y el contexto socioeconómico (OMS y Banco Mundial, 2011); 3) requiere un análisis situado, ya que una misma persona puede experimentar discapacidad en un contexto y no en otro (Shakespeare, 2006). No obstante, estas limitaciones no invalidan su enorme poder como herramienta de razonamiento y comunicación.

10. Conclusión

La Fórmula Glasbauer ($\text{Discapacidad} = \text{Limitación funcional} / \text{Entorno}$) representa un modelo operativo maduro para el análisis y la intervención en accesibilidad. Al desplazar el foco del "déficit" a la "relación", se alinea con los más altos estándares de derechos humanos y con la evidencia científica del modelo biopsicosocial. Su principal aporte no es pretender una precisión matemática, sino ofrecer una síntesis conceptual poderosa que transforma la mirada profesional: de diagnosticar a la persona a diagnosticar y modificar el entorno. En un mundo que envejece y demanda cada vez más inclusión, esta fórmula nos recuerda que la pregunta correcta no es "¿qué te pasa a ti?", sino "¿qué le pasa a este entorno que no te deja participar?".

Bibliografía

Fuentes internacionales y normativas

- Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD). Nueva York: ONU.
- Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2014). Observación General nº 2 sobre el artículo 9: Accesibilidad. CRPD/C/GC/2.
- Organización Mundial de la Salud. (2001). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud y Banco Mundial. (2011). Informe Mundial sobre la Discapacidad. Ginebra: OMS.
- ISO 21542:2011. Building construction – Accessibility and usability of the built environment. International Organization for Standardization.
- W3C. (2023). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. World Wide Web Consortium.

Unión Europea

- EN 301 549. Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC. ETSI/CEN/CENELEC.
- EN 60118-4:2015. Sistemas de bucle de inducción para audífonos. CENELEC.
- EN 16584:2017. Railway applications – Design for PRM use – General requirements. CEN.
- Comisión Europea. (2021). Estrategia sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad 2021-2030. Bruselas.
- UNE 153101:2018 EX. Lectura fácil. Pautas y recomendaciones para la elaboración de documentos. AENOR.
- Inclusion Europe. (2019). Información para todos: Las reglas europeas para hacer información fácil de leer y comprender. Bruselas.

Estados Unidos

- Americans with Disabilities Act (ADA). (1990). Public Law 101-336. Washington, DC.
- U.S. Department of Justice. (2010). 2010 ADA Standards for Accessible Design. Washington, DC.
- U.S. Department of Transportation. (2006). ADA Standards for Transportation Facilities. Washington, DC.
- NFPA 72. National Fire Alarm and Signaling Code. National Fire Protection Association.

Israel

- Standards Institution of Israel. (2016). SI 1918: Accessibility of the Built Environment. Tel Aviv: SII.
- Knesset. (1998). Equal Rights for Persons with Disabilities Law. Jerusalén.

Japón

- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT). (2020). Guidelines for Accessible Public Transportation Facilities. Tokio.
- Ley de Promoción de la Facilidad de Movilidad y Accesibilidad (Ley de Barreras Cero), revisada en 2020.
- Japanese Industrial Standards. (2000). JIS S 0021: Guidelines for designing accessible products for elderly persons and persons with disabilities.

Literatura académica y profesional

- AAIDD. (2010). *Intellectual Disability: Definition, Classification, and Systems of Supports*. Washington, DC: AAIDD.
- Alonso, F. (2007). *Algo más que suprimir barreras: documentos de trabajo sobre accesibilidad universal*. Madrid: CERMI.
- Center for Universal Design. (1997). *The Principles of Universal Design*. Raleigh: NC State University.
- Centre for Accessible Environments (CAE). (2012). *Access Audit Handbook*. Londres: RIBA Publishing.
- Goldsmith, S. (2000). *Universal Design: A Manual of Practical Guidance for Architects*. Oxford: Architectural Press.
- Imrie, R. & Hall, P. (2001). *Inclusive Design: Designing and Developing Accessible Environments*. Londres: Spon Press.
- Imrie, R. (2012). Universalism, universal design and equitable access to the built environment. *Disability and Rehabilitation*, 34(10), 873-882.
- Iwarsson, S., & Ståhl, A. (2003). Accessibility, usability and universal design—positioning and definition of concepts describing person-environment relationships. *Disability and Rehabilitation*, 25(2), 57-66.
- Lawson, A. (2008). *Disability and Equality Law in Britain: The Role of Reasonable Adjustment*. Oxford: Hart Publishing.
- Null, R. (2014). *Universal Design: Principles and Models*. Boca Ratón: CRC Press.
- Oliver, M. (1990). *The Politics of Disablement*. Basingstoke: Macmillan.
- Palacios, A. (2008). *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención*. Madrid: CINCA.
- Palacios, A. & Romañach, J. (2006). *El modelo de la diversidad: La Bioética y los Derechos Humanos como herramientas para alcanzar una plena dignidad en la diversidad funcional*. Santiago de Compostela: Diversitas Ediciones.
- Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A., & Gulliksen, J. (2015). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? *Universal Access in the Information Society*, 14(4), 505-526.
- Plena Inclusión. (2022). *Guía de accesibilidad cognitiva en espacios públicos*. Madrid.
- Sawyer, A., & Bright, K. (2007). *The Access Manual: Designing, Auditing and Managing Inclusive Built Environments*. Oxford: Blackwell.
- Shakespeare, T. (2006). *Disability Rights and Wrongs*. Londres: Routledge.
- Steinfeld, E. & Maisel, J. L. (2012). *Universal Design: Creating Inclusive Environments*. Hoboken: Wiley.
- Story, M. F., Mueller, J. L., & Mace, R. L. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities*. Raleigh: NC State University.
- UPIAS. (1976). *Fundamental Principles of Disability*. Londres: Union of the Physically Impaired Against Segregation.
- Waddington, L., & Lawson, A. (2018). *The UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities in Practice: A Comparative Analysis of the Role of Courts*. Oxford University Press.
- Rahim, A. A., Zen, I., & Samad, N. A. A. (2018). Accessible built environment for people with disabilities: a review of literature. *Journal of Building Performance*, 9(2), 1-10.
- Danford, G. S., & Maurer, M. (2005). Empirical tests of the claimed benefits of universal design. *En Proceedings of the International Conference on Inclusive Design*. Londres: Royal College of Art.
- Tatsuki, S., & Hasegawa, T. (2000). The Great Hanshin-Awaji Earthquake and persons with disabilities. *Journal of Social Safety Science*, 2, 123-130.
- Noda, Y., Fujioka, M., & Ishigaki, T. (2012). Proposal of evacuation support system for vulnerable people during large scale disasters. *Journal of Disaster Research*, 7(3), 346-354.