

Misión 3:



Tecnología Humanitaria

Juan Fernando Pacheco y
Juan Gabriel Castañeda Polanco

Parque Científico de Innovación Social

Introducción

En la arquitectura contemporánea de las políticas de desarrollo, el enfoque de “políticas de innovación orientadas por misiones” (PIOM) consolida el estándar metodológico para abordar los desafíos más complejos de la humanidad. Pensadores como Mariana Mazzucato argumentan la necesidad de otorgar al desarrollo tecnológico una direccionalidad ética y audaz, orientada a resolver las fallas de transformación estructural de nuestras sociedades y alineada directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Para la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO), esta direccionalidad técnica encuentra su cimiento más profundo en la Doctrina Social de la Iglesia y en el concepto de “ecología integral” de la encíclica *Laudato Si’*. Este mandato papal decreta la exigencia de promover condiciones de vivienda digna para garantizar el desarrollo humano integral y proteger la dignidad inalienable de las personas.

En esta confluencia se erige, con un peso histórico inigualable, la Misión 3: Tecnología humanitaria. Para la obra de El Minuto de Dios, el hábitat constituye su origen ontológico. El Padre Rafael García Herreros fundó el barrio El Minuto de Dios en la década de 1950 bajo la profunda convicción de establecer la provisión de una vivienda digna como el paso fundamental para la restauración del tejido social. En la actualidad, en el marco del Plan Estratégico de I+D+i+C, esta misión histórica evoluciona hacia la aplicación sistemática de la ciencia, la ingeniería y el diseño para transformar los territorios urbanos marginales y rurales. Esta “tecnología humanitaria” orienta sus esfuerzos a promover hábitats dignos y seguros, mitigando los riesgos socioambientales de las comunidades vulnerables del país.

A nivel global, la urbanización acelerada y la marginalización económica generan una crisis habitacional de gran magnitud. El Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) advierte sobre la proliferación de asentamientos informales, donde millones de personas habitan requiriendo acceso urgente a servicios básicos y enfrentando alta exposición a desastres climáticos. En el contexto colombiano, las cifras revelan un panorama exigente de una intervención de emergencia. Según el Diagnóstico del déficit habitacional en Colombia elaborado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, millones de hogares en el país sufren de profundas privaciones habitacionales.

Este déficit se manifiesta en dos dimensiones principales que afectan a la población vulnerable. El déficit cuantitativo refleja la necesidad absoluta de construir nuevas viviendas, observándose la convivencia de múltiples núcleos familiares en un mismo espacio o la ocupación de terrenos de alto riesgo. El déficit cualitativo representa el desafío más extendido en el país, manifestado en viviendas existentes con condiciones de habitabilidad precarias, requiriendo mejoras urgentes en acueducto, alcantarillado, ventilación en cocinas y materiales de construcción adecuados. A esto se suma un entorno barrial o veredal desconectado, demandante de infraestructuras cívicas y espacios adaptados para la diversidad funcional. La Misión 3 reconoce el déficit de infraestructura social y la vivienda precaria como barreras directas para el desarrollo humano digno. Garantizar una vivienda con pisos adecuados, saneamiento básico y un entorno barrial seguro resulta fundamental para potenciar las oportunidades de desarrollo cognitivo y social desde la primera infancia.

Frente a esta realidad, UNIMINUTO propone la “Tecnología Humanitaria” fundamentada en la innovación, el diseño y la ingeniería aplicados estratégicamente a la supervivencia,

el bienestar y la dignificación de poblaciones marginadas. El modelo prioriza el uso de una tecnología frugal, apropiable y culturalmente pertinente. Esta aproximación promueve la colaboración horizontal con la base social. El desarrollo de soluciones incluye sistemas constructivos modulares, el uso de materiales alternativos y eco-sostenibles como bloques de tierra comprimida o plásticos reciclados, el diseño de saneamiento descentralizado mediante biofiltros y arquitecturas adaptadas a la variabilidad climática local para garantizar el confort térmico pasivo. Todas estas acciones se operan de manera conjunta y concertada con las comunidades.

Ejes de transformación

Vivienda precaria y el entorno habitacional. Atacando directamente el núcleo del déficit cualitativo y cuantitativo. El reto territorial consiste en dignificar el espacio íntimo de las familias, reconociendo el mejoramiento de una vivienda como una intervención directa en la salud pública y la seguridad económica. El alcance de este reto incluye desarrollar e implementar tecnologías constructivas de bajo costo para el mejoramiento progresivo del hogar. Esto abarca la instalación de pisos dignos, la impermeabilización de cubiertas, la implementación de sistemas de recolección y potabilización de aguas lluvias, y la optimización de los espacios para garantizar condiciones saludables. UNIMINUTO articula su conocimiento técnico con las Organizaciones Populares de Vivienda (OPV) y las Juntas de Acción Comunal (JAC), promoviendo la autoconstrucción dirigida. Esta estrategia mejora el hábitat físico, fomenta la economía popular, certifica los saberes empíricos de los maestros de obra locales y fortalece el capital social de la comunidad.

Retos de diseño:

1. ¿Cómo diseñar sistemas constructivos modulares y económicos para mejorar la calidad y seguridad de las viviendas de autoconstrucción?
2. ¿Cómo crear soluciones de aislamiento térmico de bajo costo para viviendas ubicadas en zonas con variabilidad climática extrema?
3. ¿Cómo diseñar sistemas de ventilación pasiva que mejoren la calidad del aire y reduzcan enfermedades respiratorias al interior de las cocinas?

Capacidades:

Grupos de investigación (3)

- Grupo de Estudios e Investigación en Ingeniería Civil - Geiic (Bogotá)
- Desarrollo Regional Md (Cund.-Boyacá)
- Gitsai - Grupo de Investigación en Innovación Agroindustrial, Tecnológica y Social (Orinoquía-Amazonía)

Semilleros de investigación (7)

- Semillero de Investigación en Materiales y Desarrollo Sostenible Simades (Bogotá)
- Semillero de Investigación en Ingeniería Sostenible -Siiso (Cund.-Boyacá)
- Grupo de Estudio de Construcción y Estructuras, Since (Bogotá)
- Geotecnia- Sigeo (Bogotá)

- Semillero de Investigación Gestión y Sistemas en Ingeniería Civil (Bogotá)
- Sistemas de Hidromodelación “Civilecs” (Cund.-Boyacá)
- Gerencia de Proyectos (Virtual)

Espacio público y comunitario. Este frente reconoce el entorno cívico como el escenario por excelencia para promover la equidad, el encuentro ciudadano y la construcción de paz. Las comunidades vulnerables requieren un urbanismo cohesionado, dotado de parques seguros, salones comunales y vías de acceso pavimentadas para superar la segregación y prevenir la influencia de actores violentos. El reto consiste en lograr la regeneración urbana y rural a través del diseño participativo. Las acciones se dirigen a crear y rehabilitar infraestructuras comunitarias mediante el uso de tecnologías de iluminación solar, mobiliario urbano reciclado y paisajismo resiliente mitigador del riesgo de desastres. Un espacio público digno democratiza la ciudad, fomenta la cohesión vecinal, provee entornos seguros para la infancia y la juventud, y genera escenarios propicios para el comercio local y la expresión de la identidad cultural.

Retos de diseño:

1. ¿Cómo crear mobiliario e iluminación autónoma para revitalizar y hacer seguros los espacios cívicos compartidos?
2. ¿Cómo diseñar parques infantiles seguros y duraderos utilizando llantas y otros materiales de reciclaje automotriz?
3. ¿Cómo crear señalética peatonal creativa que reduzca la accidentalidad vial en zonas de alto tráfico escolar e informal?

Capacidades:

Grupos de investigación (8)

- Grupo de Estudios e Investigación en Ingeniería Civil - Geiic (Bogotá)
- Desarrollo Regional Md (Cund.-Boyacá)
- Grupo de Investigación en Gestión Organizacional Sostenible Adm (Griegos-Adm) (Cund.-Boyacá)
- Grupo de Investigación Cuerpo, Deporte y Recreación Gicder (Bogotá)
- Grupo de Investigación en Artes y Cultura - Crae (Bogotá)
- Grupo Interdisciplinario de Estudios Sociales - Gies (Antioquia-Chocó)
- Grupo de Investigación en Procesos de Construcción y Transformación Social - Trayectos (Antioquia-Chocó)
- Comunicación y Construcción Social (Bogotá)

Semilleros de investigación (11)

- Viatgeo (Bogotá)
- Transviales (Cund.-Boyacá)
- Redes de Nueva Generación en Ciudades Inteligentes (Bogotá)
- Semillero de Investigación en Materiales y Desarrollo Sostenible Simades (Bogotá)

- Semillero de Deporte, Recreación, Tiempo Libre y Ocio (Bogotá)
- Recreación y Sociedad (Bogotá)
- Deporte y Desarrollo Social (Bogotá)
- Foto Al Barrio (Bogotá)
- Territorios y Territorialidades en Resistencia (Bogotá)
- Gestión e Intervención Comunitaria (Antioquia-Chocó)
- Tecnograph (Cund.-Boyacá)

Infraestructura para personas con discapacidad. priorizando la eliminación de barreras físicas. La interseccionalidad entre la pobreza extrema y la discapacidad exige intervenciones urgentes para superar los ciclos de marginación. Los lineamientos oficiales señalan la necesidad de dotar los entornos comunitarios informales de espacios incluyentes para garantizar la movilidad plena de las personas con diversidad funcional. La tecnología humanitaria se orienta aquí hacia el Diseño Universal. El reto promueve la eliminación radical de las barreras físicas, sensoriales y cognitivas en el hábitat. Las intervenciones implican el diseño e instalación de rampas de accesibilidad con especificaciones técnicas rigurosas, pavimentos podotáctiles, señalética inclusiva y adaptaciones ergonómicas y sanitarias de bajo costo en el interior de las viviendas. Al adaptar la infraestructura, UNIMINUTO garantiza el pleno ejercicio del derecho a la movilidad, la educación y el trabajo para las personas mayores y la población con discapacidad, aligerando simultáneamente la carga de cuidado asignada a los hogares.

Retos de diseño:

1. ¿Cómo diseñar adaptaciones físicas de bajo costo para garantizar la movilidad y accesibilidad universal en los salones comunales?
2. ¿Cómo crear herramientas ergonómicas de asistencia diaria que faciliten la autonomía en el hogar para adultos mayores con movilidad reducida?
3. ¿Cómo diseñar sistemas de señalización piso táctil utilizando materiales del entorno para facilitar el tránsito de personas con discapacidad visual?

Capacidades:

Grupos de investigación (6)

- Grupo de Estudios e Investigación en Ingeniería Civil – Geiic (Bogotá)
- Desarrollo Regional Md (Cund.-Boyacá)
- Estudios en Psicología Básica y Aplicada para el Desarrollo Social (Bogotá)
- Enlaces Pedagógicos (Bogotá)
- Grupo de Investigación Cuerpo, Deporte y Recreación Gicder (Bogotá)
- Investigación-It Uniminuto (Bogotá)

Semilleros de investigación (11)

- Semillero Envejecimiento Exitoso– Enex (Bogotá)
- Actividad Física e Inclusión (Bogotá)

- Semillero Innovación y Transformación Desde la Ergonomía (Ite) (Centro Occidente)
- Ergonomía para el fomento de entornos laborales seguros y saludables ERGOFELSS (Bogotá)
- Gipem (Bogotá)
- Ergonomía Inteligente (Ergo - Smart) (Cund.-Boyacá)
- Semillero de Investigación en Materiales y Desarrollo Sostenible Simades (Bogotá)
- Semillero de Investigación en Ingeniería Sostenible -Siiso (Cund.-Boyacá)
- Diseño Web Incluyente (Bogotá)
- Tecnologías Emergentes (Bogotá)
- Laboratorio Didáctico de Buenas Prácticas en Educación Inclusiva (Virtual)

Producción y Consumo Responsables. La precariedad del hábitat en entornos urbano-marginales y rurales suele estar acompañada de un manejo deficiente de los residuos sólidos, lo que agrava las condiciones de salubridad y la degradación del entorno habitacional. Este bloque asume el desafío de transformar un problema ambiental crónico en una oportunidad para la autoconstrucción y el mejoramiento progresivo de la vivienda, fomentando el tránsito hacia una economía circular en la escala doméstica. La estrategia se orienta a incentivar a las comunidades a revalorizar los desechos plásticos y otros materiales reciclables, integrándolos como insumos viables y seguros para el desarrollo de infraestructuras habitacionales de bajo costo. Con esto se reduce la huella ecológica del barrio mientras se dignifican los espacios íntimos y comunitarios.

Retos de diseño:

1. ¿Cómo crear eco ladrillos a partir de residuos domésticos para construir muros divisorios de bajo costo en las viviendas?
2. ¿Cómo diseñar cubiertas impermeables a partir del procesamiento comunitario de empaques plásticos multicapa?
3. ¿Cómo crear elementos de ferretería básica utilizando metales y plásticos fundidos de forma artesanal y segura?

Capacidades:

Grupos de investigación (8)

- Desarrollo Regional Md (Cund.-Boyacá)
- Grupo de Estudios e Investigación en Ingeniería Civil - Geiic (Bogotá)
- Gitsai - Grupo de Investigación en Innovación Agroindustrial, Tecnológica y Social (Orinoquía-Amazonía)
- Grupo de Investigación en Gestión Organizacional Sostenible Adm (Griegos-Adm) (Cund.-Boyacá)
- Grupo de Investigación en Ingeniería Uniminuto Virtual (Virtual)
- Grupo de Investigación Interdisciplinaria Baquía (Orinoquía-Amazonía)

- Gicabs – Grupo Investigación Ciencias Administrativas Uniminuto Bogotá Sur (Virtual)
- Ceil-Md Centro de Estudios Industriales y Logísticos para la Productividad-Uniminuto (Bogotá)

Semilleros de investigación (12)

- Neo Industria Verde (Orinoquía–Amazonía)
- Gestión Ambiental (Bogotá)
- Semillero de Investigación en Materiales y Desarrollo Sostenible Simades (Bogotá)
- Semillero de Investigación en Ingeniería Sostenible –Siiso (Cund.–Boyacá)
- Seinre Semillero de Investigación en Modelos de Negociación de Reciclaje (Bogotá)
- Tecnoreciclaje y Redes Libres (Cund.–Boyacá)
- Gestión Estratégica y Transformación Socioambiental – Getsa (Bogotá)
- Semillero de Administración y Desarrollo Sostenible – Sades (Bogotá)
- Semillero de Innovación Sostenible y Tecnología Empresarial (Siste) (Virtual)
- Sigma (Cund.–Boyacá)
- Semillero de Investigación en Finanzas Verdes y Costos Ambientales (Tolima–Huila)
- Aiiire: Análisis en Innovación Industrial en Recursos Ecoamigables (Caribe)

El despliegue operativo de la Misión 3 está mediado por el Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de UNIMINUTO, asegurando el desarrollo de soluciones tecnológicas ajustadas a las verdaderas dinámicas de los territorios. Las soluciones de hábitat se ejecutan a través de la rigurosa Ruta de Innovación Social, un proceso metodológico de cinco fases centrado en la comunidad. La fase de Alistar identifica la problemática específica del entorno territorial, mapea a los actores locales y moviliza disciplinas como la ingeniería civil, la arquitectura y el trabajo social. La etapa de Entender propone una inmersión territorial profunda para comprender la gestión histórica del hábitat, reconociendo el valor de la arquitectura vernácula y los saberes populares de construcción. En la fase de Analizar, los investigadores validan las prácticas constructivas empíricas frente a la normativa técnica nacional sismo-resistente y los avances globales en materiales sostenibles, creando un puente entre la ciencia formal y la experiencia de base. La etapa de Crear consiste en el diseño participativo, donde investigadores y pobladores co-crean prototipos de mejoramiento de vivienda o espacio público, asegurando el diseño de modelos deseados, financiados y apropiados por la comunidad. Finalmente, la fase de Empaquetar y Escalar estandariza la solución validada en el terreno para facilitar su réplica en otros territorios de la geografía nacional con condiciones habitacionales análogas.

La evaluación del éxito de esta misión trasciende los indicadores tradicionales de la construcción civil, operando bajo la lógica de la Teoría de Cambio y las cadenas de resultados generales. Bajo este rigor analítico, el impacto se evalúa en diferentes niveles de alcance territorial. Los productos miden los resultados inmediatos derivados de los

proyectos, tales como nuevos desarrollos tecnológicos, conocimientos aplicados o estrategias de intervención física. Los efectos evalúan los cambios a mediano plazo en el desempeño de las personas y organizaciones territoriales, evidenciados en la reducción de enfermedades infantiles debido a la mejora del saneamiento, o el aumento de la participación comunitaria en los nuevos espacios públicos. El impacto supremo a largo plazo de la Misión 3 consiste en la transformación profunda del territorio, logrando una mejora sostenida en la calidad de vida de las familias más vulnerables mediante la consolidación de vecindarios seguros, resilientes y radicalmente incluyentes. La Misión 3 representa el reflejo más fiel de la vocación institucional de UNIMINUTO. Al reconocer el déficit de infraestructura social y la vivienda precaria como barreras directas para el desarrollo humano digno, la institución moviliza su frontera investigativa y tecnológica para transformar los territorios. Abordando los bloques de retos de la vivienda, el espacio público y la accesibilidad para personas con discapacidad, esta misión garantiza la aplicación de la innovación como una herramienta concreta, medible y transformadora al servicio de la justicia social, el cuidado de la Casa Común y el desarrollo integral de la Colombia periférica.