

Radiotelescopios de bajo costo para la enseñanza de la Radioastronomía en Colegios

Laura Herrera Bryan Martinez Julian Avila

7 de abril de 2025

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Outline

- 1 Problemática
- 2 Proyecto
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 Desarrollo
- 6 Antecedentes
- 7 Bibliografía

Problemática

- **Infraestructura limitada** para experiencias prácticas en astronomía.
- Enseñanza teórica y reducida en ciencias naturales y física.
- Dependencia exclusiva de telescopios ópticos.
- Desconexión social con la investigación científica.

- **Infraestructura limitada** para experiencias prácticas en astronomía.
- **Enseñanza teórica** y reducida en ciencias naturales y física.
- Dependencia exclusiva de telescopios ópticos.
- Desconexión social con la investigación científica.

- **Infraestructura limitada** para experiencias prácticas en astronomía.
- **Enseñanza teórica** y reducida en ciencias naturales y física.
- **Dependencia** exclusiva de telescopios ópticos.
- **Desconexión social** con la investigación científica.

- **Infraestructura limitada** para experiencias prácticas en astronomía.
- **Enseñanza teórica** y reducida en ciencias naturales y física.
- **Dependencia** exclusiva de telescopios ópticos.
- **Desconexión social** con la investigación científica.

- Falta de equipamiento en instituciones públicas.
- Acceso limitado a observaciones y prácticas reales.

- Falta de equipamiento en instituciones públicas.
- Acceso limitado a observaciones y prácticas reales.

- Programas **superficiales** en ciencias naturales.
- Ausencia de herramientas para análisis de datos astronómicos.
- Bajo interés en carreras STEM.

- Programas **superficiales** en ciencias naturales.
- **Ausencia de herramientas** para análisis de datos astronómicos.
- **Bajo interés** en carreras STEM.

- Programas **superficiales** en ciencias naturales.
- **Ausencia de herramientas** para análisis de datos astronómicos.
- **Bajo interés** en carreras **STEM**.

Limitaciones de los Telescopios Ópticos

- **Dependencia** de condiciones atmosféricas.
- Restricción al espectro óptico.
- Falta de radiotelescopios en educación básica.

Limitaciones de los Telescopios Ópticos

- **Dependencia** de condiciones atmosféricas.
- **Restricción** al espectro óptico.
- Falta de radiotelescopios en educación básica.

Limitaciones de los Telescopios Ópticos

- **Dependencia** de condiciones atmosféricas.
- **Restricción** al espectro óptico.
- **Falta de radiotelescopios** en educación básica.

- **Reducción** del presupuesto en investigación básica.
- Pocas oportunidades científicas en Colombia.
- Impacto negativo en ciencia y tecnología a largo plazo.

- Reducción del presupuesto en investigación básica.
- Pocas oportunidades científicas en Colombia.
- Impacto negativo en ciencia y tecnología a largo plazo.

- **Reducción** del presupuesto en investigación básica.
- **Pocas oportunidades** científicas en Colombia.
- **Impacto negativo** en ciencia y tecnología a largo plazo.

Proyecto

Radiotelescopios de Bajo Costo

- **Construcción** de radiotelescopios en instituciones públicas de Bogotá.
- **Observaciones** sin depender de condiciones atmosféricas.
- **Fomento** de habilidades analíticas, matemáticas y físicas.
- **Impulso** a la cultura científica y tecnológica.



Radiotelescopio didáctico de bajo costo

Radiotelescopios de Bajo Costo

- **Construcción** de radiotelescopios en instituciones públicas de Bogotá.
- **Observaciones** sin depender de condiciones atmosféricas.
- **Fomento** de habilidades analíticas, matemáticas y físicas.
- **Impulso** a la cultura científica y tecnológica.



Radiotelescopio didáctico de bajo costo

Radiotelescopios de Bajo Costo

- **Construcción** de radiotelescopios en instituciones públicas de Bogotá.
- **Observaciones** sin depender de condiciones atmosféricas.
- **Fomento** de habilidades analíticas, matemáticas y físicas.
- **Impulso** a la cultura científica y tecnológica.



Radiotelescopio didáctico de bajo costo

Radiotelescopios de Bajo Costo

- **Construcción** de radiotelescopios en instituciones públicas de Bogotá.
- **Observaciones** sin depender de condiciones atmosféricas.
- **Fomento** de habilidades analíticas, matemáticas y físicas.
- **Impulso** a la cultura científica y tecnológica.



Radiotelescopio didáctico de bajo costo

Objetivos

Promover el conocimiento en **ciencia y tecnología** en instituciones educativas, mediante la **construcción e implementación** de radiotelescopios de bajo costo.

Objetivos Específicos

- **Construir** radiotelescopios de **bajo costo** adaptados a instituciones educativas de Bogotá.
- Analizar la **oferta y demanda** de radiotelescopios en el sector educativo.
- Seleccionar los **colegios** donde se implementará el proyecto.
- Determinar los **costos** de construcción e implementación.

Objetivos Específicos

- **Construir** radiotelescopios de **bajo costo** adaptados a instituciones educativas de Bogotá.
- **Analizar** la **oferta y demanda** de radiotelescopios en el sector educativo.
- Seleccionar los **colegios** donde se implementará el proyecto.
- Determinar los **costos** de construcción e implementación.

Objetivos Específicos

- **Construir** radiotelescopios de **bajo costo** adaptados a instituciones educativas de Bogotá.
- **Analizar** la **oferta y demanda** de radiotelescopios en el sector educativo.
- **Seleccionar** los **colegios** donde se implementará el proyecto.
- **Determinar** los **costos** de construcción e implementación.

- **Construir** radiotelescopios de **bajo costo** adaptados a instituciones educativas de Bogotá.
- **Analizar** la **oferta y demanda** de radiotelescopios en el sector educativo.
- **Seleccionar** los **colegios** donde se implementará el proyecto.
- **Determinar** los **costos** de construcción e implementación.

Metodología

Este proyecto se enmarca dentro de una **investigación aplicada**, cuyo propósito es práctico y concreto:

- Implementación de radiotelescopios en instituciones educativas.
- Mejorar la enseñanza de la astronomía.
- Fomentar habilidades científicas en los estudiantes.

Se utilizarán métodos tanto **cuantitativos** como **cualitativos** para analizar:

- La viabilidad del proyecto.
- El impacto educativo.
- La sostenibilidad a largo plazo.

Desarrollo

- Radiotelescopios de bajo costo.
- Posible financiación de instituciones privadas.
- Referencia: plan de la Secretaría de Educación con el IDARTES (32 colegios en 12 localidades).
- Nuestra propuesta inicial: 10 instituciones educativas.

- Antena parabólica
- Arduino R3
- Computador con software adecuado
- Buscador de satélites
- Circuito amplificador para aumentar la señal

- Identificación de instituciones con potencial para albergar un radiotelescopio.
- Factores evaluados: ubicación, infraestructura y disposición de la comunidad educativa.
- Uso de la base de datos del gobierno.
- Consideración de experiencias previas en astronomía.
- Ejemplo: instituciones en el evento Astrofest (Universidad Sergio Arboleda):

- Desarrollo de un plan de implementación detallado.
- Inclusión de cronogramas, responsables y actividades específicas.
- Definición de especificaciones de cada radiotelescopio.
- Integración con el currículo escolar.
- Diseño de protocolos de operación y seguridad.

- Instalación de radiotelescopios en colegios seleccionados.
- Ubicación estratégica para minimizar interferencias y maximizar recepción.
- Realización de pruebas de funcionamiento.
- Calibración para garantizar operatividad óptima.

- Capacitación docente en el uso del radiotelescopio.
- Formación técnica para estudiantes.
- Participación estudiantil en la construcción de los equipos.
- Fomento del aprendizaje activo y práctico.

- Elaboración de guías didácticas y materiales educativos.
- Facilitación de la incorporación del radiotelescopio en clases de física, matemáticas y tecnología.
- Desarrollo de metodologías activas.
- Aplicación de conceptos teóricos en la práctica por parte de los estudiantes.

- Seguimiento al uso y estado de los equipos.
- Evaluación del impacto educativo.
- Retroalimentación para mejoras futuras.

Antecedentes

- **PARTNeR (España):** Uso de radiotelescopio de NASA en educación secundaria y universitaria.
- **Del Aula al Universo (Mexico):** Educación para construir radiotelescopios y capacitación a docentes.
- **ESAOBELA (Mexico):** Programas educativos de radioastronomía en estudiantes universitarios.
- **SDR en educación (Colombia):** Uso de radio definida por software para experimentos astronómicos escolares.
- **Telescopios remotos (Colombia):** Acceso remoto a radiotelescopios para observaciones estudiantiles.

- **PARTNeR (España):** Uso de radiotelescopio de NASA en educación secundaria y universitaria.
- **Del Aula al Universo (Mexico):** Educación para construir radiotelescopios y capacitación a docentes.
- **ESAOBELA (Mexico):** Programas educativos de radioastronomía en estudiantes universitarios.
- **SDR en educación (Colombia):** Uso de radio definida por software para experimentos astronómicos escolares.
- **Telescopios remotos (Colombia):** Acceso remoto a radiotelescopios para observaciones estudiantiles.

- **PARTNeR (España):** Uso de radiotelescopio de NASA en educación secundaria y universitaria.
- **Del Aula al Universo (Mexico):** Educación para construir radiotelescopios y capacitación a docentes.
- **ESAOBELA (Mexico):** Programas educativos de radioastronomía en estudiantes universitarios.
- **SDR en educación (Colombia):** Uso de radio definida por software para experimentos astronómicos escolares.
- **Telescopios remotos (Colombia):** Acceso remoto a radiotelescopios para observaciones estudiantiles.

- **PARTNeR (España):** Uso de radiotelescopio de NASA en educación secundaria y universitaria.
- **Del Aula al Universo (Mexico):** Educación para construir radiotelescopios y capacitación a docentes.
- **ESAOBELA (Mexico):** Programas educativos de radioastronomía en estudiantes universitarios.
- **SDR en educación (Colombia):** Uso de radio definida por software para experimentos astronómicos escolares.
- **Telescopios remotos (Colombia):** Acceso remoto a radiotelescopios para observaciones estudiantiles.

- **PARTNeR (España):** Uso de radiotelescopio de NASA en educación secundaria y universitaria.
- **Del Aula al Universo (Mexico):** Educación para construir radiotelescopios y capacitación a docentes.
- **ESAOBELA (Mexico):** Programas educativos de radioastronomía en estudiantes universitarios.
- **SDR en educación (Colombia):** Uso de radio definida por software para experimentos astronómicos escolares.
- **Telescopios remotos (Colombia):** Acceso remoto a radiotelescopios para observaciones estudiantiles.

Bibliografía

Referencias

- [1] Abraham Luna C. et al. ***Manual de Construcción de un Radiotelescopio en la Banda de 12 GHz para Usos Docentes.*** Reporte Técnico. © Coordinación de Astrofísica, INAOE. Luis Enrique Erro 1, Sta. Ma. Tonantzintla, 72840, Puebla, México: Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), 2021.

- [2] José Gallardo, Ignacio Toledo y Pablo Torres. ***Manual de Radioastronomía ALMA en la Escuela***. Inf. téc. Basado en “El Universo Invisible” de Universe Awareness (UNAWA) y “Explorando nuestros orígenes cósmicos” del Observatorio Europeo Austral (ESO). Traducción al español por Ney Fernández y la Unidad de Astronomía de la Universidad de Antofagasta. 2021. URL: https://www.eso.org/public/archives/education/pdf/edu_0071.pdf.
- [3] Jaime Pinzón Peñaloza y Julieth Camila Cabrera Bernal. **“Construcción de un radiotelescopio pequeño para la exploración solar en centros de interés”**. Trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional, 2023.

- [4] Gobierno de México. ***Inauguran la 16ª edición de la Escuela de Astronomía Observacional para Estudiantes Latinoamericanos.*** Consultado el 30 de marzo de 2025. 2024. URL: <https://www.inaoep.mx/noticias/?noticia=1154&anio=2024>.
- [5] Bryan Martinez Anzola et al. **“Construcción de un radiotelescopio para analizar el Sol en la banda de 12GHz”.** En: *Congreso Colombiano de Astronomía y Astrofísica*. Presentado en el Congreso Colombiano de Astronomía y Astrofísica, 2024. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2024.
- [6] Daniel Menor Adame. **“Diseño de un radiotelescopio de bajo coste basado en tecnologías de radio definida por software”.** No Publicado. Madrid, dic. de 2018. URL: <https://oa.upm.es/55238/>.

- [7] Juan Ángel Vaquerizo. ***PARTNeR: Radioastronomía desde el aula***. Consultado el 30 de marzo de 2025. Mayo de 2010. URL:
<https://www.madrimasd.org/partner-radioastronomia-desde-aula>.
- [8] Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología. **“INAOE, BUAP y Victorinox México firman convenio de colaboración para construir telescopios para escuelas”**. En: *Ciencias Sociales México* (sep. de 2011). Consultado el 30 de marzo de 2025. URL:
<https://www.dicyt.com/noticias/inaoe-buap-y-victorinox-mexico-firman-convenio-de-colaboracion-para-construir-telescopios-para-escuelas>.

- [9] Boletines BUAP. **“Del Aula al Universo, un telescopio para cada escuela, un programa que acerca los astros a los jóvenes”**. En: *Boletines BUAP* (abr. de 2021). Consultado el 30 de marzo de 2025. URL: <https://www.boletin.buap.mx/node/1971>.

Gracias por la atención

¿Preguntas?