



CIENCIA SURCOS

REVISTA CIENTÍFICA EDUCATIVA
EDICIÓN II
2024 / 2025



**Revista Digital de Divulgación Científica Ciencia Surcos
(Edición II – 2024)**

Comité Científico Revista Ciencia SURCOS II. Ed. ®

- PhD. Marco Vinicio Pérez Narváez
- Licda. Mónica Janneth Monroy Buitrón
- Ing. Ligia Elizabeth Secaira Flores
- Ing. Cristian Eduardo Secaira Flores
- Mgtr. Alexis Javier Solórzano Cabrera
- Psco. Cl(ef). Luciana Martina Secaira Vásquez

ISBN: 978-9942-7105-2-9



¿Qué es el cosmos? Análisis de la astronomía moderna en la NASA

What is the cosmos? Analysis of Modern Astronomy at NASA

¿O que é o cosmos? Análise da astronomia moderna na NASA

Nayeli Joana Valencia Barreiro

Unidad Educativa Surcos. Quito, Ecuador

ORCID: 0009-0004-6267-3777

nayeli.valencia_est@colegiosurcos.edu.ec

Mariuxi Magdalena Espinoza Vivanco

Escuela de Educación Básica Monseñor Leonidas Proaño Villalba

mariuxi.espinoza@educacion.gob.ec

Gabriela Susana Páez Mena

Unidad Educativa Surcos. Quito, Ecuador

gabriela.paez@colegiosurcos.edu.ec

Fecha de recepción:29/09/2023

Fecha de aprobación:28/06/2024

Resumen

El estudio denominado “¿Qué es el cosmos? Análisis de la astronomía moderna en la NASA”, tuvo como objetivo analizar el amplio campo de estudio del universo, partiendo desde una perspectiva histórica hasta la era moderna de la exploración espacial, se destacan importantes contribuciones de científicos reconocidos y la importancia humana en el espacio. Por esa razón, en la presente investigación se utilizó la metodología PRISMA para sistematizar el objeto de estudio. De los artículos seleccionados se sintetizaron los más apropiados, que componen el 27.59 % de artículos, que garantizan el abordaje científico desde diferentes contextos: macro, meso y micro. Las conclusiones revelan que el cosmos continúa siendo un objeto de estudio fascinante y complejo, lleno de misterios y preguntas que han impulsado el avance astronómico. Se observó un progreso significativo en la comprensión de la dinámica del universo y la importancia de la exploración espacial en procesos tecnológicos, científicos, la exploración de vida en otros planetas, entre otros. La colaboración entre científicos de diversas disciplinas y los avances tecnológicos han permitido expandir nuestros conocimientos sobre el universo y abriendo nuevas posibilidades para la humanidad en su exploración más allá de nuestro planeta. Sin lugar a duda, el estudio del universo continuará siendo una fuente de nuevos descubrimientos y desafíos, uniendo a la ciencia y a la humanidad en conjunto.

Palabras clave: Astronomía, Espacio, Universo, NASA, Exploración

Abstract

The study entitled "What is the cosmos? Analysis of modern astronomy at NASA", aimed to analyze the broad field of study of the universe, starting from a historical perspective to the modern era of space exploration, highlighting important contributions of renowned scientists and the human importance in space. For this reason, the PRISMA methodology was used in this research to systematize the object of study. Of the selected articles, the most appropriate ones were synthesized, making up 27.59% of the articles, which guarantee the scientific approach from different contexts: macro, meso and micro. The conclusions reveal that the cosmos continues to be a fascinating and complex object of study, full of mysteries and questions that have driven

astronomical progress. Considerable progress was observed in the understanding of the dynamics of the universe and the importance of space exploration in technological and scientific processes, the exploration of life on other planets, among others. Collaboration between scientists from various disciplines and technological advances has expanded our knowledge of the universe and opened new possibilities for humanity in its exploration beyond our planet. Undoubtedly, the study of the universe will continue to be a source of new discoveries and challenges, uniting science and humanity as a whole.

Keywords: Astronomy, Space, Universe, NASA, Exploration

Resumo

O estudo chamado “O que é o cosmos? Análise da astronomia moderna na NASA”, teve como objetivo analisar o amplo campo de estudo do universo, partindo de uma perspectiva histórica até a era moderna da exploração espacial, destacando importantes contribuições de cientistas reconhecidos e a importância humana no espaço. Por esse motivo, nesta pesquisa foi utilizada a metodologia PRISMA para sistematização do objeto de estudo. Dos artigos selecionados, foram sintetizados os mais adequados, que perfazem 27,59% dos artigos, que garantem a abordagem científica a partir de diferentes contextos: macro, meso e micro. As conclusões revelam que o cosmos continua a ser um objeto de estudo fascinante e complexo, cheio de mistérios e questões que impulsionaram o progresso astronômico. Foram observados avanços significativos na compreensão da dinâmica do universo e da importância da exploração espacial nos processos tecnológicos e científicos, na exploração da vida em outros planetas, entre outros. A colaboração entre cientistas de diversas disciplinas e os avanços tecnológicos permitiram-nos expandir o nosso conhecimento sobre o universo e abrir novas possibilidades para a humanidade na sua exploração para além do nosso planeta. Sem dúvida, o estudo do universo continuará a ser fonte de novas descobertas e desafios, unindo a ciência e a humanidade como um todo.

Palavras chave: Astronomia, Espaço, Universo, NASA, Exploração

Introducción

Esta investigación explora el concepto del cosmos y analiza la astronomía moderna en la NASA, con el objetivo de profundizar en el campo de la astronomía. Aprovechando las oportunidades actuales que esta ciencia ofrece para la comprensión del universo, se busca proporcionar una visión enriquecedora de la belleza y complejidad del universo. Según Peimbert Sierra (2020) “La astronomía sirve para ponernos en nuestro lugar en el universo”. La observación astronómica ha fomentado el interés por explorar más allá desde tiempos antiguos. Al comprender mejor los

fenómenos astronómicos y los avances tecnológicos que permiten su exploración, se amplía la perspectiva y se fortalece el conocimiento y la conexión con el fascinante cosmos que rodea a la humanidad. En este aspecto, la NASA es un elemento clave en la investigación cósmica desarrollando tecnología avanzada que ha permitido descubrimientos asombrosos. Estos avances continúan expandiendo la comprensión del universo y del lugar de la humanidad en él.

Desarrollo

En esta sección se podrán observar conceptos básicos del cosmos y la astronomía moderna.

1. Conceptos

1.1 El cosmos

El Universo, también conocido como cosmos, es el espacio y el tiempo que contiene todo aquello que existe. Considerado una realidad natural, ha sido objeto de profunda contemplación desde la antigüedad. Estas reflexiones se originan en la mitología de diversas culturas, explorando la complejidad y el misterio del universo. La cosmología, como disciplina científica, se dedica al estudio integral de esta vasta realidad natural, con el objetivo de comprender su naturaleza, origen y funcionamiento (Soler Gil, 2022).

Desde una perspectiva cosmológica, el universo puede contemplarse como un orden cósmico holístico o parcial, caracterizado por una racionalidad primitiva o derivada del caos. Esta dualidad plantea interrogantes fundamentales sobre la finitud espacial o la infinitud del universo, así como sobre la existencia de un inicio y un posible fin. Además, surge la cuestión de si el universo es un sistema completamente ordenado o si contiene elementos caóticos que afectan su estructura y desarrollo. La cosmología siempre busca establecer la conexión entre el universo y la vida en la Tierra. La posición y el movimiento de las estrellas en el cielo están indisolublemente ligados al ciclo de las estaciones y otros fenómenos naturales. Esta conexión suscita preguntas sobre la distancia entre las estrellas, su estabilidad a lo largo del tiempo y la posibilidad de que el universo influya en los procesos que tienen lugar en nuestro planeta.

De acuerdo con Soler Gil (2022) el universo se presenta como un objeto de estudio fascinante y complejo, lleno de misterios y preguntas que aún no cuentan con una respuesta. La cosmología, como disciplina científica, busca desentrañar estos misterios y proporcionar una comprensión más profunda de la naturaleza y el funcionamiento del universo en su conjunto.

1.2 Elementos del cosmos

A pesar de que se han adquirido conocimientos acerca del espacio durante los primeros años escolares, para comprender mejor el Universo, resulta fundamental familiarizarse con algunos de sus componentes clave. El Colegio Santa María de Maipú (2020), menciona y describe algunos de estos elementos:

- **Las galaxias:** Las galaxias son estructuras astronómicas masivas que contienen interacciones gravitacionales entre millones de estrellas, planetas, polvo y gas cósmico. Estos componentes orbitan alrededor de un centro común y bajo la influencia de la gravedad forman un sistema estable. Las galaxias presentan una variedad de formas, desde espirales con brazos curvos y brillantes, hasta elipses más suaves y uniformes, pasando por galaxias lenticulares que combinan rasgos espirales y elípticos, así como galaxias irregulares que no siguen patrones claros. La vía láctea es un ejemplo destacado de galaxia, integrada en un grupo conocido como Grupo Local, que incluye alrededor de 30 galaxias que interactúan entre sí gravitacionalmente, lo que demuestra la complejidad de las

relaciones estructurales del universo a nivel galáctico. Los estudios detallados de las galaxias, su morfología, composición y dinámica son esenciales para comprender la formación y evolución de grandes estructuras en el universo. Además, analizar la distribución y el movimiento de las galaxias proporciona información valiosa sobre toda la historia y las propiedades del universo.

- **Las estrellas:** Las estrellas son objetos muy importantes en el estudio del universo, ya que estas emiten luz y energía a partir de procesos nucleares internos. Una de las características más llamativas de las estrellas son sus cambios de temperatura, que se reflejan en una amplia gama de colores. Por ejemplo, las estrellas azules suelen ser más calientes que las rojas. Las estrellas se clasifican por su temperatura y por su tamaño relativo. Por tanto, se pueden encontrar diferentes clases de estrellas, como supergigantes, gigantes, medianas, pequeñas y enanas, cada una con propiedades físicas únicas. Comprender las propiedades y clasificación de las estrellas es esencial para el estudio de varios fenómenos astronómicos, como la evolución estelar, la formación de sistemas planetarios y la dinámica de las galaxias. Además, el análisis detallado de las estrellas brinda información valiosa sobre la composición química del universo y sus procesos básicos.
- **El Sol:** El Sol, la estrella del sistema solar, se encuentra en el centro y es una estrella intermedia de tamaño y edad media en su ciclo evolutivo. Funciona como el centro de gravedad, del cual giran los planetas y otros cuerpos celestes que componen el sistema solar. Este es fundamental para el sistema planetario debido a que constituye la principal fuente de luz y calor, esencial para la existencia y mantenimiento de la vida en la Tierra. Además, desempeña un papel crucial en la regulación del clima y las condiciones atmosféricas terrestres, proporcionando energía a través de la luz solar. Los estudios detallados del Sol no sólo proporcionan información sobre su estructura interna y sus procesos físicos, sino que también conducen a una mejor comprensión de otros sistemas estelares y de su evolución. El sol, con su constante actividad y cambios, sigue siendo objeto de investigación científica para revelar sus secretos y comprender su influencia en el universo.

- **Los cometas:** Los cometas son objetos relativamente pequeños compuestos de una mezcla de hielo, polvo y roca. Sus órbitas alrededor del Sol son elípticas y, a medida que se acercan a la estrella, sufren un proceso llamado sublimación, donde el hielo se convierte directamente en vapor sin pasar por el estado líquido, creando una cola brillante que puede extenderse miles de kilómetros.
- **Los Asteroides:** Los asteroides son cuerpos rocosos de tamaño mediano en comparación con los planetas y los meteoritos. Orbitan alrededor del Sol, principalmente en una zona del Sistema Solar conocida como cinturón de asteroides, entre las órbitas de Marte y Júpiter. El estudio de los asteroides es crucial para la investigación astronómica porque nos proporciona información valiosa sobre la composición y evolución del Sistema Solar.
- **Los meteoritos:** Los meteoritos son trozos de roca o polvo espacial, se pueden encontrar de diferentes tamaños. Estos al momento de ingresar en contacto con la atmósfera terrestre se calientan y brillan. Es lo que normalmente se denomina y nosotros conocemos como “estrella fugaz”.
- **Satélites Naturales:** La luna es un cuerpo celeste que órbita alrededor de un planeta y no emite luz propia. Se sabe que estos satélites naturales desempeñan funciones importantes en los sistemas planetarios. Un ejemplo destacado es la Luna, el satélite natural de la Tierra, que ha sido objeto de estudio y exploración a lo largo de la historia de la humanidad. Además de la Luna, otros planetas del sistema solar también tienen lunas fascinantes. Por ejemplo, Júpiter tiene un total de 53 lunas conocidas, entre las cuales Ganímedes destaca por su tamaño y complejidad geológica. Por otro lado, Marte tiene dos lunas llamadas Fobos y Deimos, que son objeto de misiones espaciales para comprender mejor la evolución de Marte.
- **Los Planetas:** Hay ocho planetas conocidos en nuestro sistema solar: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Cada uno de estos planetas tiene características únicas en términos de tamaño, composición, atmósfera y órbita alrededor del sol. El estudio de los planetas es fundamental en astronomía y astrofísica, ya que

permite comprender la diversidad y complejidad de los sistemas planetarios del universo. Además, el análisis de sus propiedades físicas y geológicas proporciona información valiosa sobre la evolución de los planetas, las condiciones de supervivencia y los procesos de formación de los cuerpos celestes en el Universo. Los planetas son objetos fundamentales en la exploración espacial y en la búsqueda de vida extraterrestre. Representan un campo apasionante y continuamente investigado dentro de la astronomía moderna.

1.3 Astronomía

Desde la antigüedad, la humanidad ha sentido una gran curiosidad por explorar el cielo y observar planetas, estrellas y satélites naturales como la luna, visibles solo durante la noche. Inicialmente, esta exploración comenzó como un intento por descifrar el designio de los dioses en diversas civilizaciones antiguas. Mirando hacia el firmamento celeste, las personas buscaban interpretar señales sobre eventos como buenas cosechas o hambrunas masivas, de acuerdo con sus creencias y supersticiones. Así, nace la astronomía, una ciencia que en la antigüedad estuvo estrechamente vinculada con la astrología; de hecho, sin la existencia de esta última, la astronomía no habría alcanzado su pleno desarrollo.

La astronomía es una disciplina científica dedicada al estudio de los componentes del universo y del cosmos en su totalidad. Esta ciencia se fundamenta en observaciones realizadas a través de todas las longitudes de onda, abarcando desde la alta energía hasta la luz visible, infrarrojos, microondas y radio. Para comprender el cosmos, la astronomía se apoya en principios de física, matemáticas e informática. (Peimbert Sierra 2020).

1.4 Las primeras culturas y el universo

Las civilizaciones antiguas, como la china, egipcia, babilónica, griega, romana, árabe y precolombina, legaron un valioso conocimiento astronómico que perduró hasta hace 400 años, cuando la introducción de las primeras gafas y telescopios primitivos marcó un avance significativo en la comprensión del universo. Estas antiguas civilizaciones se destacaron en el

desarrollo de calendarios precisos, la observación meticulosa de los movimientos planetarios, la formulación de cosmogonías propias y la interpretación de fenómenos astronómicos en términos de buenos o malos augurios, utilizados por reyes y emperadores de antaño. Estas observaciones no solo tuvieron implicaciones prácticas, sino que también contribuyeron al desarrollo del conocimiento científico puro. Lamentablemente, en algunos casos, también dieron lugar a la difusión de creencias supersticiosas, de las cuales se distancian los astrónomos modernos.

En este sentido, Ludwig Oster (2021) menciona el monumento de Stonehenge en Inglaterra como una reliquia fascinante de la astronomía temprana. Se construyó en mediados de los 2000 a.C., para satisfacer las necesidades astronómicas de la época y se cree que está vinculada con aspectos religiosos. La civilización responsable de Stonehenge y otros monumentos similares ha dejado un legado enigmático sobre su gente, su forma de vida y sus logros, planteando numerosas preguntas sobre su cultura y conocimiento. Stonehenge está bellamente orientado, con sus piedras alineadas hacia la salida y puesta del sol y la luna sobre el horizonte, lo que demuestra la clara observación y comprensión del movimiento de los cuerpos celestes por parte de sus constructores. Sin embargo, no se ha encontrado evidencia que vincule la posición de las piedras con la de ninguna estrella o planeta en particular. Este ejemplo de los primeros esfuerzos astronómicos muestra el interés principal en rastrear los cuerpos celestes más prominentes y fácilmente observables, como el Sol y la Luna. La composición del monumento sugiere que los protoastrónomos de Stonehenge realizaron numerosas observaciones para derivar patrones regulares que pudieran predecir el movimiento y la posición de los cuerpos celestes, incluida, quizás, la aparición de eclipses solares.

Este enfoque, basado en la observación y la inferencia directa, constituye la base de la investigación científica moderna y se refleja en los comienzos astronómicos de diversas culturas, como las de China, India y el Mediterráneo. Es posible que estas civilizaciones hayan compartido conocimientos a través de rutas comerciales, pero la interdependencia no socavó sus logros individuales. En la época de los griegos, los astrónomos podían predecir las posiciones del sol, la luna y los principales planetas con cierta precisión, e incluso desarrollaron un calendario basado

en este conocimiento. El legado astronómico dejado por los descendientes de los babilonios y los griegos representa avances significativos en la comprensión del universo.

Actualmente, gracias a la tecnología avanzada de telescopios terrestres de gran tamaño, observatorios espaciales como el Telescopio Espacial James Webb (JWST) y vehículos exploradores como el rover Perseverance en Marte, la humanidad está más cerca que nunca de desentrañar los grandes misterios del universo. Estas herramientas permiten una exploración más profunda del cosmos y ofrecen respuestas a preguntas que se han investigado durante siglos. Según Montesinos Comino (2022) en su trabajo de investigación, estas tecnologías acercan a la humanidad a la posibilidad de responder la fascinante pregunta: ¿Estamos solos en el universo?

1.5 Figuras importantes de la astronomía

De acuerdo con García Asensio et al., (2020) la astronomía ha sido explorada por figuras importantes como Galileo Galilei, Johannes Kepler e Isaac Newton, cuyos descubrimientos y teorías han revolucionado la comprensión del universo:

- **El Avance Astronómico de Copérnico y las Contribuciones de Tycho Brahe:** La publicación de “De Revolutionibus Orbium Coelestium” en 1543 marcó un hito crucial en la historia de la astronomía. Nicolás Copérnico presentó un modelo revolucionario que desafiaba el sistema ptolemaico, que había predominado en el pensamiento científico durante siglos. En el sistema copernicano, el Sol se situaba en el centro del universo, con la Tierra y los demás planetas orbitándolo. Este cambio representó un avance significativo, proporcionando una explicación más coherente de los movimientos planetarios y planteando, al mismo tiempo, desafíos conceptuales y técnicos. Una de las principales críticas al modelo de Copérnico fue el problema de la paralaje estelar. Si la Tierra se movía alrededor del Sol, las estrellas deberían mostrar un desplazamiento aparente debido a este movimiento. Sin embargo, la falta de detección de este fenómeno planteaba dudas sobre la distancia relativa entre la Tierra, el Sol y las estrellas, cuestionando así la viabilidad del sistema copernicano en su forma original.

En este contexto, Tycho Brahe se destacó como una figura crucial en la astronomía. Aunque no adoptó por completo el modelo copernicano, sus observaciones detalladas y precisas marcaron un hito en la astronomía de su época. Como fundador de los observatorios de Uraniborg y Stjerneborg, Brahe recopiló una gran cantidad de datos astronómicos, contribuyendo significativamente al conocimiento del movimiento de los planetas. Su modelo, conocido como el sistema Tychónico, proponía una combinación de elementos de los modelos ptolemaico y copernicano. En este sistema, los planetas giraban alrededor del Sol, mientras que el Sol y la Luna giraban alrededor de una Tierra estacionaria. Aunque no se ajustaba completamente a las observaciones modernas, el modelo de Brahe ofrecía una alternativa más pragmática y aceptable para su época.

El legado de Copérnico y Brahe no solo radica en sus propuestas teóricas, sino también en su enfoque metodológico. Copérnico introdujo la importancia de la observación y el razonamiento matemático en la astronomía, sentando las bases para el método científico moderno. Por su parte, Brahe demostró la importancia de la recopilación sistemática de datos precisos, sentando las bases para el desarrollo de la astronomía observacional. Se puede decir que el trabajo de Copérnico y las contribuciones de Brahe representan dos etapas clave en la evolución del pensamiento astronómico. Desde el desafío radical planteado por Copérnico hasta la precisión observacional de Brahe, estos dos científicos marcaron un antes y un después en la comprensión del cosmos.

- **Las Contribuciones Revolucionarias de Kepler y Galileo al Avance Astronómico del Siglo XVII:** El siglo XVII fue una época de profundos avances en la astronomía. Johannes Kepler, al heredar la vasta cantidad de datos astronómicos recopilados por Tycho Brahe, logró formular leyes significativas que describen el movimiento de los planetas. Entre 1609 y 1619, Kepler desarrolló sus famosas tres leyes del movimiento planetario, que establecieron un nuevo paradigma en la cosmología. En estas leyes, Kepler postuló que los planetas siguen órbitas elípticas alrededor del Sol, situando finalmente a la estrella en el centro del universo. Estos descubrimientos fueron fundamentales para entender la dinámica celestial y sentaron las bases para la futura mecánica celeste.

Simultáneamente, en 1609, Galileo Galilei desencadenó una revolución astronómica al utilizar un telescopio de su propia invención. Con este instrumento, Galileo realizó observaciones pioneras que transformaron la visión del sistema solar. Descubrió los cuatro grandes satélites de Júpiter, demostrando que no todos los objetos celestes orbitaban la Tierra. Además, observó los cráteres en la Luna y las fases de Venus, evidencia crucial que respaldaba la teoría heliocéntrica de Copérnico. Sin embargo, su apoyo abierto al sistema copernicano lo enfrentó al poder religioso de la época. El enfrentamiento más conocido de Galileo fue con el Papa Urbano VIII y la Santa Inquisición. Obligado a retractarse de sus ideas, Galileo fue censurado y sus obras puestas bajo restricciones. Este episodio refleja los desafíos enfrentados por los científicos que desafiaron las doctrinas establecidas, destacando la tensión entre la ciencia y la autoridad religiosa durante esa época.

Las contribuciones de Kepler y Galileo en el siglo XVII transformaron la astronomía de manera irreversible. Desde las leyes precisas de Kepler hasta las observaciones revolucionarias de Galileo, estos científicos sentaron las bases para la astronomía moderna, donde el método científico y la observación empírica juegan un papel fundamental en la búsqueda del conocimiento del universo.

- **La evolución del pensamiento astronómico: de las leyes de Kepler a los descubrimientos de William Herschel:** Se analiza el desarrollo del pensamiento astronómico desde las leyes de Kepler hasta los innovadores descubrimientos de William Herschel. Las leyes de Kepler proporcionaron una base sólida para comprender el movimiento planetario; no obstante, no ofrecieron una explicación de la causa subyacente de este movimiento elíptico. El trabajo de Galileo sobre la conservación del movimiento fue fundamental para comprender la fuerza que guía a los planetas en sus órbitas alrededor del Sol. Esta fuerza fue finalmente identificada por Isaac Newton en su formulación de la ley de gravitación universal en 1687.

A partir de eso, se centra en William Herschel, un músico alemán convertido en astrónomo, que descubrió Urano en 1781 utilizando un telescopio que él mismo construyó. Este hallazgo marcó un hito significativo en la astronomía, siendo el primer planeta descubierto desde la antigüedad y desafiando las concepciones previas del sistema solar. Además de su dedicación a la astronomía, Herschel contribuyó al estudio de las nebulosas, la Vía Láctea y las estrellas dobles. Su innovación en el diseño de telescopios reflectores, inspirado en el diseño de Newton, resultó en la creación de los primeros grandes telescopios reflectores con espejos metálicos pulidos por él mismo. Las contribuciones de Kepler, Galileo, Newton y Herschel sentaron las bases de la astronomía moderna, marcando la transición de una comprensión empírica del movimiento planetario a una comprensión teórica basada en principios físicos fundamentales.

1.6 La NASA

La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), fundada en 1958, es una agencia del gobierno de los Estados Unidos, responsable de la investigación y la exploración del espacio. Desde el histórico alunizaje del Apolo 11 hasta la exploración de planetas distantes y la observación del cosmos a través de telescopios espaciales, la NASA ha contribuido significativamente al avance del conocimiento humano sobre el universo (NASA, 2024).

1.7 Impacto de La NASA en la exploración espacial y la búsqueda por la equidad

Según Bill Nelson (2022), la NASA ha sido una agencia pionera en la exploración espacial desde su fundación. A lo largo de los años, ha logrado avances significativos en la comprensión del universo y en la tecnología aeroespacial. Sin embargo, se han planteado críticas sobre la falta de diversidad y equidad en sus programas y equipos, lo que ha llevado a una revisión interna y al desarrollo de un Plan de Acción por la Equidad. Este plan, basado en la Orden Ejecutiva 13985, tiene como objetivo promover la equidad racial y apoyar a las comunidades desatendidas. La NASA reconoce la importancia de eliminar las barreras sistémicas que impiden el acceso equitativo e inclusivo a sus programas y capacidades. La implementación exitosa del Plan de Acción por la Equidad no solo promoverá una mayor diversidad y equidad dentro de la agencia,

sino que también fortalecerá su capacidad para alcanzar su misión de exploración espacial. Además, este enfoque honra el legado de figuras inspiradoras como Katherine Johnson, Mary Jackson y otros pioneros que hicieron importantes contribuciones a la exploración espacial. Bill Nelson (2022) afirma que el compromiso de la NASA con la equidad representa un paso importante hacia una exploración espacial más inclusiva y representativa. Al eliminar barreras sistémicas y promover la diversidad, la agencia se posiciona para alcanzar nuevos niveles de excelencia científica y tecnológica, inspirando al mismo tiempo a la próxima generación de exploradores espaciales.

1.8 Rol de la mujer en la NASA

En esta ocasión se menciona a Zaida Hernández, una reconocida ingeniera de la NASA especializada en sistemas térmicos para programas de vuelos espaciales tripulados. Zaida cuenta con una impresionante trayectoria educativa y profesional en la agencia espacial, destacándose actualmente como directora del subsistema del proyecto Artemis. Este proyecto insignia de la NASA tiene como objetivo llevar a la primera mujer y a la primera persona de color a la superficie lunar, marcando un hito significativo en la exploración espacial. Zaida desempeña un papel crucial en la supervisión y coordinación de todos los elementos críticos del cohete espacial Orion, fundamental para el éxito de la misión Artemis. Además, proporciona un análisis exhaustivo de los sistemas térmicos de las naves espaciales, subrayando su importancia para las misiones humanas. Además, trabaja estrechamente con un equipo multidisciplinario de ingenieros y científicos para garantizar que todos los aspectos del diseño y operación de cohetes espaciales cumplan con los más altos estándares de seguridad y rendimiento. Su liderazgo y experiencia en el desarrollo y ejecución de estos sistemas son fundamentales para el progreso continuo de la exploración humana en el espacio, contribuyendo significativamente a los objetivos de la NASA, inspirando a futuras generaciones de ingenieros a seguir explorando los límites de la tecnología espacial (Hernández, 2022).

3. Contexto

3.1. Contexto Mundial

3.1.1. Astronomía en España

España ha tenido una contribución notable al campo de la astronomía, desde la construcción de observatorios en el siglo XVIII hasta su participación en proyectos espaciales internacionales actuales. Según Montesinos Comino (2022), el país ha desempeñado roles importantes en misiones de la ESA como Hipparcos, SOHO, Herschel/Planck, Gaia y Solar Orbiter. También se ha destacado por avances significativos como LEGRI y EURD en el satélite MINISAT01 en 1997. La colaboración con la NASA ha sido igual de beneficiosa, contribuyendo significativamente en misiones como Cassini, los exploradores de Marte, InSight y el lanzamiento planeado de ExoMars. España ha liderado iniciativas como Cheops y ha tenido una participación significativa en el telescopio espacial James Webb, que se lanzó en 2021.

3.2. Contexto regional

3.2.1 Astronomía en México

Gracias a figuras como Joaquín Gallo y Luis Enrique Erro, la astronomía en México experimentó un importante desarrollo durante las décadas de los años cuarenta y cincuenta del siglo XX. A pesar de enfrentar desafíos como la posrevolución y la falta de apoyo gubernamental, el Observatorio Astronómico Nacional en Tacubaya se mantuvo activo y participó en proyectos internacionales. Gallo tuvo grandes éxitos como director, aunque su postura conservadora chocó con la perspectiva contemporánea de Erro. Ambos contribuyeron al avance de la astronomía en México, a pesar de los obstáculos que enfrentaba la disciplina en ese momento (Rodríguez, 2020).

3.3. Contexto local

3.3.1 Astronomía en Ecuador

En Ecuador, el Observatorio Astronómico de Quito de la Escuela Politécnica Nacional se dedica a difundir conocimiento sobre astronomía a través actividades virtuales y municipales. El propósito del programa "Ecuador Astronómico" es llegar a una gran cantidad de personas mediante, charlas y experimentos. En colaboración con el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) municipal de Otavalo, se ha organizado una conversación virtual para destacar las

investigaciones de la institución y las actividades en curso. Este evento se lleva a cabo durante la festividad andina del Pawkar Raymi, que marca el inicio de un nuevo año y simboliza un momento propicio para el renacimiento y la recreación (Observatorio Astronómico de Quito, 2020).

4. Metodología

Para la búsqueda de información se utilizó la metodología de sistematización PRISMA, lo que garantiza información precisa y contextualizada con respecto al objeto de indagación, considerando cada una de sus fases.

4.1. Fase 1: Identificación

En esta fase se identificaron aproximadamente 58 registros distribuidos en distintos componentes. Al buscar en Google Académico, se obtuvieron 2480 resultados, de los cuales se filtraron 50. Utilizando el operador booleano AND, se obtuvieron 22 registros adicionales, y con el operador booleano NOT se identificó 1 registro. Además, se encontraron más de 8 resultados utilizando filetype.

4.2. Fase 2: Cribado

La fase de cribado permitió realizar una lectura profunda de cada uno de los estudios, con el objetivo de identificar elementos duplicados y eliminados. En este proceso se generaron los siguientes datos: el número total de registros cribados fue de 37, mientras que el número de registros excluidos fue de 22. No se encontraron registros duplicados en el repositorio.

4.3. Fase 3: Idoneidad

En esta fase se crea un espacio selectivo de información basado en el objetivo de la investigación. Se generan registros seleccionados para evaluar su elegibilidad, obteniendo los siguientes resultados: el número de artículos de texto completo evaluados para su elegibilidad fue de 16, mientras que el número de artículos de texto excluidos por distintas razones fue de 21.

4.4. Fase 4: Inclusión

Una vez realizadas las fases de identificación, cribaje e idoneidad han sido seleccionados 16 artículos tras la revisión sistemática:

- **Artículo 1:** El artículo, titulado “**Astronomía de altas energías y estallidos cósmicos de rayos gamma**” presenta el discurso de aceptación del Dr. Gerald J. Fishman, el cual se centra en la astronomía de altas energías y los estallidos cósmicos de rayos gamma, analizando su importancia, descubrimientos y misterios en el campo astronómico. La metodología utilizada es tanto descriptiva como explicativa. Se ofrece una cronología de descubrimientos en el campo de la astronomía de altas energías, desde las observaciones de estrellas y constelaciones hasta el descubrimiento de estallidos de rayos gamma cósmicos. Además, se incluyen ilustraciones y ejemplos visuales para clarificar los conceptos presentados, como las diversas formas de radiación electromagnética y la distribución de estallidos de rayos gamma en la esfera celeste. En conclusión, se subraya la importancia de observar estallidos cósmicos de rayos gamma y se mencionan encuentros internacionales, como el de Astro Rob, donde se intercambian ideas y se monitorean observaciones en este campo.
- **Artículo 2:** El artículo “**La astronomía: pasado, presente y futuro a través de su sociedad científica**” tiene como finalidad presentar la evolución de la astronomía a lo largo de la historia, enfatizando el papel fundamental de la Sociedad Española de Astronomía (SEA) en el desarrollo de esta disciplina en España. Se analiza el panorama histórico de la astronomía en España, desde la creación de los primeros observatorios hasta la participación actual en proyectos internacionales. En conclusión, el artículo busca resaltar el estudio astronómico en España, evidenciando avances significativos y demostrando una destacada productividad reconocida tanto a nivel nacional como internacional.
- **Artículo 3:** El libro denominado “**Una breve historia de la astronomía**” tiene como objetivo principal proporcionar a los lectores una descripción completa de la evolución de la astronomía, desde sus inicios en la antigüedad hasta los avances más recientes en este

campo. Ángel Cardona adopta un enfoque didáctico e informativo para presentar la información del libro, destacando los principales acontecimientos históricos y los descubrimientos científicos que han moldeado esta disciplina. En conclusión, Cardona logra ofrecer una experiencia comprensiva sobre esta ciencia que estudia el universo, utilizando un texto claro, ilustraciones atractivas y un enfoque informativo.

- **Artículo 4:** El libro titulado “**Astronomía moderna**” Ofrece una visión actualizada y completa de los avances astronómicos más recientes, explorando temas como la formación y evolución de las estrellas, la composición de la Vía Láctea, la cosmología y la búsqueda de vida en otros planetas. El libro emplea una metodología que combina la recopilación de datos científicos obtenidos de observaciones astronómicas, experimentos de laboratorio y simulaciones por computadora. En sí, destaca la relevancia contemporánea de la astronomía al profundizar en la comprensión del universo y su evolución, subrayando la importancia de una investigación continua.
- **Artículo 5:** El libro denominado “**Breve historia de la astronomía**” tiene como objetivo principal ofrecer una visión general acerca de la historia de la astronomía, desde sus inicios en las civilizaciones antiguas hasta los avances más recientes. El método utilizado se basa en una investigación geográfica, abarcando fuentes históricas, científicas y académicas relacionadas con la astronomía. Se realiza un análisis crítico de los principales hitos y descubrimientos de la historia de la astronomía, así como de las teorías y modelos astronómicos que marcaron su evolución. En conclusión, este libro ofrece una guía completa de la historia de la astronomía, mostrando cómo a lo largo del tiempo se ha ampliado el conocimiento del universo, comprendiendo su belleza y complejidad.
- **Artículo 6:** El artículo del Colegio Santa María de Maipú, concebido como una guía de retroalimentación, pretende educar a los estudiantes sobre el sistema solar y el universo. Utiliza un enfoque descriptivo y explicativo, fundamentado en la recopilación de datos científicos provenientes de diversas fuentes como libros y páginas de internet. Para concluir, este artículo busca proporcionar retroalimentación a los estudiantes para que puedan ampliar su conocimiento sobre el cosmos y sus componentes.

- **Artículo 7:** El artículo titulado "**Panorama del universo viaje por el mundo de la astronomía**" proporciona a los lectores una visión completa e informativa del mundo de la astronomía. La metodología empleada implica una recopilación de información proveniente de diversas fuentes históricas, científicas y académicas relacionadas con la astronomía. Se presentan los principales descubrimientos astronómicos de manera cronológica, destacando los avances en la observación celeste, la formulación de teorías y modelos astronómicos y la exploración del espacio. En conclusión, este artículo ofrece una perspectiva detallada y apasionante de la astronomía, ilustrando la evolución fascinante de esta ciencia.
- **Artículo 8:** En el documento denominado "**Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio - Ciencia de la NASA**", el objetivo fue explorar los enigmas del cosmos, conectando a los lectores con estos descubrimientos para expandir su conocimiento y despertar su imaginación. El método utilizado para este artículo incluyó la recopilación de información sobre las misiones y logros recientes de la división de Ciencia de la NASA, proporcionando contenido informativo sobre los avances en el campo astronómico y la exploración espacial. Además, menciona que la NASA continúa liderando la exploración del universo, inspirando a las generaciones actuales y futuras a explorar y comprender el vasto cosmos que rodea a la humanidad.
- **Artículo 9:** El artículo titulado "**El primer alunizaje** ", informa sobre el éxito de la misión Chang'e 4 de China, que aterrizó en la cuenca Von Kármán en la cara oculta de la Luna. Además, resalta la importancia de la exploración espacial y el papel fundamental de la Luna en la historia de la humanidad, así como los avances científicos logrados a través de esta misión. La metodología utilizada recopiló e integró datos y hechos relacionados con la misión Chang'e 4 de China, junto con la presentación de antecedentes históricos y científicos sobre la Luna y la exploración espacial. Como conclusión, el autor plantea que la colonización de la Luna y posiblemente de otros planetas sería una iniciativa éticamente cuestionable e injustificable si no se prioriza la preservación humana, a pesar de los

posibles beneficios científicos, comerciales, militares y las implicaciones geopolíticas que podrían surgir como resultado.

- **Artículo 10:** El informe denominado “**Un universo en expansión**” tiene como objetivo principal mostrar los descubrimientos astronómicos más importantes de la época, aclarando teorías y promoviendo el interés de fenómenos fascinantes de la astronomía. La metodología del texto se enfoca en ser informativa y concisa, de manera que los conceptos astronómicos complejos sean accesibles y comprensibles para el público en general. En conclusión, el artículo indica que la astronomía ofrece respuestas verídicas e informadas sobre los misterios del universo y esta ciencia en sí misma.
- **Artículo 11:** El estudio titulado “**Misión Equidad**” tiene como propósito general marcar una nueva era de descubrimientos en la exploración espacial. Estas nuevas misiones incluyen llevar a la primera mujer astronauta y a la primera persona de color a bordo, abriendo el camino hacia la exploración de Marte. El método utilizado en este estudio se basó en la revisión de objetivos y principios de la NASA y la Orden Ejecutiva 13985 que promueve la equidad racial y el apoyo a comunidades desatendidas. Se evidencia que la NASA busca romper barreras y eliminar estereotipos al incluir a personas de diferentes etnias en su personal.
- **Artículo 12:** El libro “**¿Qué es el universo?**” tiene como objetivo principal ofrecer una visión general y actualizada de las principales problemáticas y cuestiones de la cosmología, proporcionando una comprensión profunda de esta ciencia. Su metodología estructurada, basada en la ciencia, garantiza una experiencia de lectura fluida y concisa, explorando de manera efectiva temas relacionados con la exploración del universo.
- **Artículo 13:** El propósito del artículo “**¿Astronomía para qué?**” es resaltar a la astronomía como ciencia fundamental en la comprensión del universo, explorando la estructura y composición de los planetas y otros cuerpos celestes, así como su evolución a lo largo del tiempo. La metodología se basa en una revisión científica e histórica de los avances y descubrimientos en la astronomía, ilustrando los conceptos con ejemplos,

gráficos e imágenes del mundo real. Se enfatiza la relevancia y el impacto de la astronomía en la comprensión del universo.

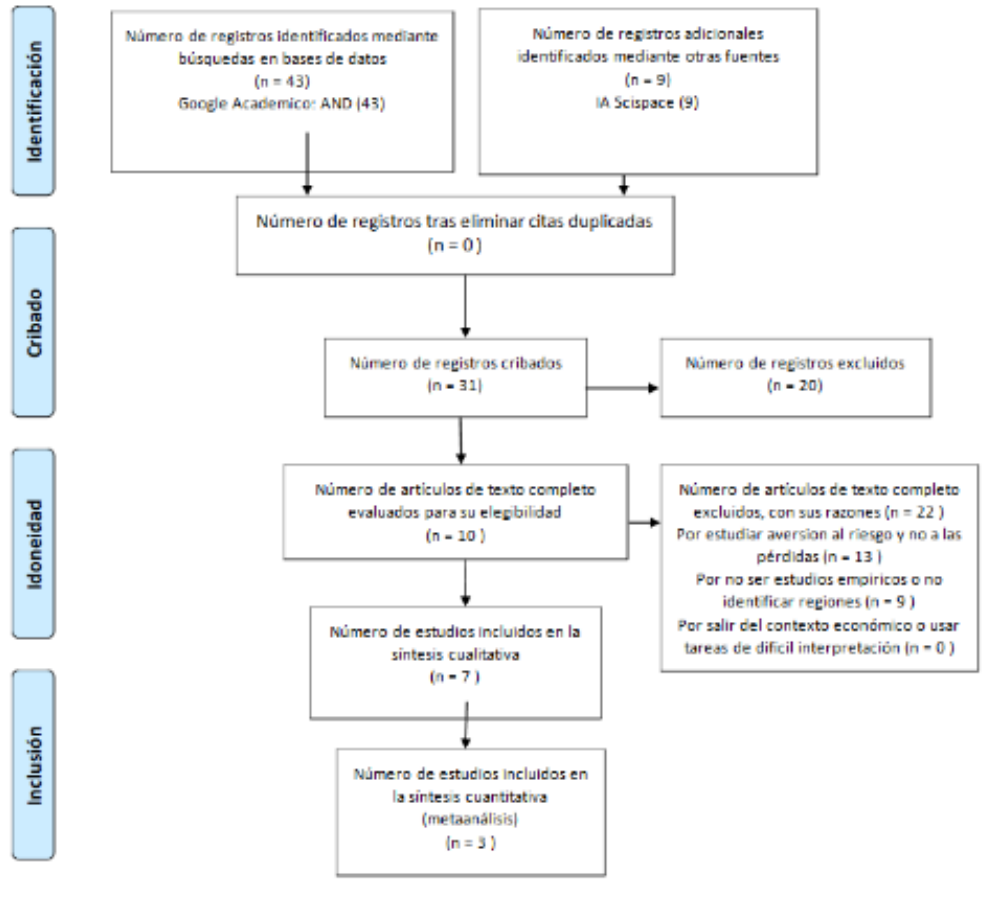
- **Artículo 14: “Sistemas térmicos para programas humanos de la NASA”** es un estudio que destaca la importancia de la NASA en la investigación espacial, resaltando la contribución de Zaida Hernández, ingeniera especializada en sistemas térmicos para el proyecto Artemis. Su éxito en misiones espaciales tripuladas y su significativa aportación al avance de la exploración humana en el espacio profundo son resaltados. El estudio se fundamenta en datos y hechos obtenidos de la investigación de la NASA sobre temas como la exploración espacial, la minería de asteroides y la sostenibilidad en el espacio. En conclusión, el artículo señala el compromiso de la NASA en la investigación y el desarrollo de tecnologías para la exploración espacial, destacando la importancia de profesionales como Zaida Hernández en el éxito de las misiones espaciales tripuladas.
- **Artículo 15:** El análisis “**La astronomía en México el pasado reciente y los retos del futuro**” muestra un resumen histórico del desarrollo de la astronomía mexicana en el siglo XX, destacando su impacto global y discutiendo los desafíos que enfrenta en el siglo XXI. En la metodología se utiliza el análisis de estudios bibliométricos para respaldar las afirmaciones sobre el impacto internacional de la astronomía mexicana. Se subraya la relevancia de esta disciplina científica, destacando los logros alcanzados hasta la fecha y los desafíos que enfrentan los astrónomos mexicanos para continuar progresando en este campo.
- **Artículo 16:** El boletín de título “**Programa Ecuador Astronómico Conversatorio Solsticios y Equinoccios Pawkar Raymi – Otavalo**” tiene como objetivo evidenciar el trabajo investigativo y los proyectos del observatorio, promoviendo la participación ciudadana en la divulgación científica y subrayando la relevancia de la astronomía en la comprensión del universo. La metodología empleada abarca charlas informativas, experimentos y cursos virtuales dirigidos a todo público, con el fin de captar el interés de aquellos interesados en la astronomía.

Análisis

Tras la sistematización científica se puede deducir que la astronomía ha sido una de las ciencias más fascinantes y enriquecedoras para la humanidad a lo largo de los siglos. Desde tiempos antiguos, la astronomía ha sido un campo de estudio que ha despertado la curiosidad humana, iniciado por antiguas civilizaciones que exploraron estrellas y planetas. Actualmente, los avances tecnológicos, facilitados por agencias como la NASA, han permitido una exploración más profunda y precisa del universo.

4.5. Porcentaje total de elementos sistematizados

Se analizaron un total de 58 artículos, una vez aplicada la metodología PRISMA se categorizaron 16, lo que representa el 27.59 % de artículos confiables para la presente investigación.



Nota: Valencia. N. (2024): Sistematización metodología PRISMA

Conclusiones

A lo largo de la investigación se ha evidenciado que el cosmos ha sido objeto de estudio y que su complejidad ha atraído a la humanidad desde tiempos antiguos. Con el tiempo, se ha logrado un gran avance en la comprensión del universo, desde las primeras culturas que comenzaron a estudiar las estrellas hasta la era moderna de la exploración espacial.

La astronomía actual se fundamenta en las contribuciones de científicos como Copérnico, Brahe, Kepler y Galileo, quienes han permitido comprender el movimiento planetario, la estructura de las galaxias, el conocimiento sobre estrellas lejanas y el entendimiento de la dinámica del cosmos. Además, es importante mencionar la exploración espacial liderada por agencias como la NASA, que ha generado importantes avances tecnológicos y ha abierto nuevas oportunidades para la exploración y la búsqueda de vida en otros planetas.

En consecuencia, la relación entre la actividad humana y el universo podría convertirse en un tema de estudio significativo para el futuro, especialmente en términos de exploración responsable y sostenibilidad espacial. Temas como la minería de asteroides, el control térmico en naves espaciales y cómo las actividades en el espacio pueden afectar el medio ambiente podrían explorarse con más detalle. Comprender la interacción entre ambos es fundamental para asegurar la preservación tanto de la Tierra como del Universo en un futuro cercano.

Para finalizar, el estudio del cosmos abarca aspectos culturales, históricos, científicos y tecnológicos que enriquecen la comprensión del universo e impulsan la exploración de todo aquello que rodea a la humanidad.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen ningún conflicto de interés relacionado con la presente investigación; por lo que permiten el uso y divulgación a través de la revista Ciencia Surcos (by).



Para citar el presente artículo: Valencia. N. Et, al. (2024). ¿Qué es el cosmos? Análisis de la astronomía moderna en la NASA. Revista Ciencia Surcos. II edición.

Referencias bibliográficas

1. Alzate, L. A., Erazo, J. H. C., & Hernández, L. A. (2023). Implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por el recurso NASA Space Place para motivar el aprendizaje de la Astronomía desde las Ciencias Naturales en los niños del grado cuarto de las instituciones educativas San Cayetano IED de la ciudad d: Implementation of a learning environment mediated by the NASA Space Place resource to motivate the learning of Astronomy from Natural Sciences in fourth grade children of the San Cayetano IED educational institutions in the city of Bogota and LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(1), 2113-2131.

2. Álvarez, S. G., Farias, C., Viscarra, F. U., & Piñones-Tapia, D. (2019). Explorando el cielo del norte de Chile, guía para la indagación astronómica escolar.
3. Asensio, G. L. (2020). Panorama del universo viaje por el mundo de la astronomía. Observatorio Astronómico Nacional.
4. Batista, C. A., & Peduzzi, L. O. (2021). Aspectos da ndc articulados com a história conceitual da astronomia, da cosmologia e da física: da Grécia antiga ao nascimento da ciência moderna no século XVII. Realize Eventos Científicos e Editora Ltda (Org.) Anais do XIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Plataforma digital. Recuperado de <https://www.editorarealize.com.br/index.php/edicao/detalhes/anais-do-xiii-encontro-nacional-de-pesquisa-em-educacao-em-ciencias>.
5. Beamin, J. C. (2019). Astronomía ilustrada. Sol· Tierra· Luna· Eclipses. Universidad Autónoma de Chile.
6. Bill Nelson (2022). Misión Equidad. Administración de Aeronáutica y el Espacio.
7. Boada Chico, T. B. (2023). La difusión turística y el astroturismo en el Complejo Arqueológico Cochasqui, Cantón Pedro Moncayo (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Turismo).
8. Calero, F. C. (2022). La astronomía y la astrología en el «corpus cervantino» y en Luis Vives. *Studia philologica valentina*, (24), 69-92.
9. Cardona, Á. R. (2020). Breve historia de la astronomía NE color. Nowtilus.
10. Colegio Santa María de Maipú (2020) Retroalimentación Guía de Autoaprendizaje n°7 Ciencias Naturales 3°básico.

11. Comino, B. M. (2022). LA ASTRONOMÍA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO A TRAVÉS DE SU SOCIEDAD CIENTÍFICA. Encuentros multidisciplinares, 24(70), 17.
12. Contreras, O. J. C., & Cabrera, V. S. E. ARQUEOASTRONOMÍA MAYA Y SU LEGADO CULTURAL.
13. Contreras, O. J. C., & Cabrera, V. S. E. (2023). Conocimiento astronómico y meliponicultura entre los mayas peninsulares: ayer y hoy. Sociedad y Ambiente, (26), 1-22.
14. CREspO, C. C. (2020). La seguridad en la carrera espacial. Revista general de marina, 279(11), 715-724.
15. da Cunha Botelho, O. (2020). La “Cosmología Antropocéntrica” del Bhagavad Gītā.
16. De Francisco Medel, P., & Villanueva Morte, C. (2020). Una mirada de aproximación a la Astronomía y Astrología islámica, andalusí y alfonsina.
17. de Oliveira, J. C. S., de Castro, E. B., Mueller, E. R., & Mello, G. J. (2021). Astronomía práctica en la Enseñanza Fundamental. Research, Society and Development, 10(10), e275101018854-e275101018854.
18. Dittz, R. M. (2021). Astronomia e astrologia: a construção do conhecimento do cosmos. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Astronomia)-Observatório do Valongo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
19. Duque-Escobar, G. (2019). Primer alunizaje en la cara oculta de la luna. Universidad Nacional de Colombia.
20. Escuela Politécnica Nacional Observatorio Astronómico de Quito. (2020). Boletín Programa Ecuador Astronómico: Conversatorio Solsticios y Equinoccios Pawkar Raymi - Otavalo.

21. ESERO Spain. (2020). Detección de exoplanetas: Escondidos en la luz. El Sistema Solar. Un viaje a otros cuerpos celestes (1ª ed.). Parque de las Ciencias.
22. Fernández Álvaro, M. M. (2023). La exploración espacial, clave del futuro poder geoestratégico. Programa Artemis. Academia de las Ciencias y las Artes Militares, Sección de Prospectiva de la Tecnología Militar.
23. Fishman, G. J. (2020). Astronomía de alta energía y estallidos cósmicos de rayos-gamma. Boletín de la Academia Malagueña de Ciencias, (22), 9-14.
24. Flaquer, B. O. ASTRONOMIA TAINA.
25. Gangui, A. (2020). Tensión cósmica: la energía oscura y la evolución del universo. Eudeba.
26. García, J. L. (2020). La astronomía en el antiguo Egipto (Vol. 110). Universitat de València.
27. Gómez-Elvira, J. (2020). Vuelta a la exploración del espacio.
28. Hoffmann, C. (2023). Planificación de misiones espaciales. Cuadernos de Beauchef, 7(1).
29. Huanca Condori, B. C. Observatorio astronómico educativo (Mirador del Inca): Copacabana- Islas flotantes (Doctoral dissertation).
30. Hernández, Z. (2022, August). Sistemas Térmicos Para Programas Humanos de la NASA. In Semana de la NASA.
31. Instituto de Astrofísica de Andalucía. (2021). IAA: Información y actualidad astronómica.
32. León, E. J. D. (2021). Breve historia de la astronomía. Guadalmazán.

33. León, P. D. (2021). El Programa Artemisa de la NASA y proyectos privados de exploración espacial tripulada. In-Genium.
34. Lorenzo-González, M. N., Calvo-Iglesias, E., & Álvarez-Fernández, I. (2022). Ellas nos llevaron al espacio. *Ciencia, Técnica y Mainstreaming Social*, (6), 33-42.
35. López, A. R., Mallqui, A. O., & Salcedo, C. Á. L. (2022). Evidencias del conocimiento astronómico en el mundo andino prehispánico de la cultura Yaruwilca. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 139-156.
36. López-Moreno, J. J., Pérez Montero, E., Bergond, G., Iglesias-Páramo, J., Masegosa, J., Cárdenas Vázquez, M. C., ... & López de Lacalle, S. (2021). IAA: Información y actualidad astronómica.
37. Lazo, R., & Sebastián, M. (2020). Diseño e ilustración de un producto editorial interactivo para mejorar la divulgación y comprensión de la astronomía en los niños.
38. Marmolejo Martín, J. A., Espejo Montes, R. M., Moral Cuadra, S., & Solano Sánchez, M. Á. (2023). La potencialidad del astroturismo en Andalucía. Una apuesta por el fomento de la ciencia y del turismo sostenible en zonas rurales.
39. Manuel Peimbert Sierra (2020). ¿Astronomía para qué? Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México.
40. NASA. (2024). NASA. Sitio web de la NASA.
41. Observatorio Astronómico de Quito. (2020). Boletín 2020 astronómico. Quito, Ecuador: Observatorio Astronómico de Quito.
42. Oster, L. (2021). *Astronomía moderna*. Reverté.



**Revista Digital de Divulgación Científica Ciencia Surcos
(Edición II – 2024)**

43. Poblete, P. A. C., Peñafiel, J. M. L., Ortiz, P. A., Castro, L. A. T., Quinatoa, E., Pillajo, F. S., ... & Quinatoa, A. A. A. (2020). Epistemología Andina. CES-AL, Editorial Centro de Estudio Sociales de América Latina.
44. Reyes, G. E. A. RUTA ESTELAR Libro álbum de astronomía infantil.
45. Rodríguez, L. F. (2020). La astronomía en México: El pasado reciente y los retos del futuro. Instituto de Astronomía, UNAM.
46. Rodríguez, L. F. (2023). Un universo en expansión. Fondo de Cultura Económica.
47. Rodríguez, L. F. Un viaje al centro de las estrellas. Centro de Radioastronomía y Astrofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán.
48. Valderrama, A., Flórez, D. S. N., Merchán, N. Y. T., & Villamiza, N. V. (2021). Enseñanza de la Astronomía en Colombia: aportes y desafíos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 2538-2547.
49. Valencia Hincapié, D. A. Diseño de un proyecto pedagógico que contribuya a la enseñanza de la astronomía (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).
50. Zurbuchen, H. T (2023) CIENCIA de la NASA. Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio.

¡Divulgar Ciencia para Cambiar el Mundo!

En un mundo en constante evolución, la investigación se erige como el pilar fundamental para transformar y mejorar la realidad educativa en todos sus ámbitos, por lo tanto; no solo se trata de transmitir conocimientos, sino de fomentar un pensamiento crítico y una cultura de investigación que permita a docentes, estudiantes y autoridades encontrar soluciones innovadoras a los desafíos actuales. En esta segunda edición de Ciencia SURCOS, destacamos la importancia de la investigación como herramienta esencial para la construcción de una educación de calidad, inclusiva y adaptada a las necesidades de nuestra sociedad.

A través de nuestras páginas, compartimos experiencias, estudios y reflexiones que invitan a la comunidad educativa a sumarse al compromiso de investigar para cambiar realidades. Creemos firmemente que el conocimiento generado desde nuestras aulas puede y debe impactar positivamente en la formación de individuos capaces de enfrentar y superar los retos actuales, les invitamos a todos a ser parte activa de este movimiento transformador, haciendo de la investigación una práctica cotidiana y fundamental en nuestro quehacer educativo.

Atentamente,
Comité Científico CS II Ed. 2024



**CIENCIA
SURCOS**

REVISTA CIENTÍFICA EDUCATIVA
EDICIÓN II
2024 / 2025

ISBN: 978-9942-7105-2-9

