



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Media Superior

DGES

Ciencias del Espacio y Tecnologías Aplicadas

Tramo 7 | Grado 1.º

Nivel de navegabilidad

Específico

Espacio

Optativo de Autonomía Curricular

2023

Fundamentación

El presente programa tiene como finalidad acercar a los docentes las orientaciones para el abordaje de las unidades curriculares que integran la propuesta de la modalidad correspondiente a la educación secundaria. Estas se enmarcan en el proceso de Transformación Curricular Integral de la ANEP y en el Plan para la Educación Media Superior 2023.

Hay tres componentes que le dan unidad a los programas de las distintas unidades curriculares. En primer lugar y tal como establece el Marco Curricular Nacional (ANEP, 2022a), se considera como hilo conductor el desarrollo de las diez competencias generales que corresponde a todos los estudiantes, cualquiera sea su trayecto educativo, acordándose como esenciales para el desarrollo pleno de la persona y la integración plena y productiva a la sociedad. En segundo lugar, se consideran las Progresiones de Aprendizaje (ANEP, 2022b), que describen el desarrollo de las diez competencias generales, en niveles de complejidad creciente a través de procesos cognitivos que permiten integrar la singularidad de cada uno de los estudiantes en la diversidad del aula. En tercer lugar, y a partir de las progresiones de aprendizaje, se toma como base el perfil del tramo 7, atendiendo a la transición desde el perfil del tramo 6 y considerando también el tramo 8, con la finalidad de no poner límites al desarrollo del proceso de aprendizaje.

Los programas se organizan en cuanto a su estructura curricular según los criterios de navegabilidad común, equivalente y específico. Esta unidad curricular forma parte del nivel de navegabilidad específico. El Plan define:

Específico es un criterio propio de cada subsistema que agrupa unidades curriculares de disciplinas y especialidades propias de cada modalidad. Lo integran las unidades curriculares del Trayecto de Especialización de la DGES, el Espacio Curricular Técnico Tecnológico de la DGETP y el Espacio Optativo de Autonomía Curricular en ambas modalidades. Los programas responden a competencias específicas, contenidos y criterios de logro particulares de cada modalidad. En el Espacio Curricular Técnico Tecnológico y el Espacio Optativo de Autonomía Curricular de la DGETP (tramos 7 y 8) se definen las competencias tecnológicas. (ANEP, 2023, p. 62)

En esta transformación la unidad curricular Ciencias del Espacio y Tecnologías Aplicadas ocupa un lugar dentro del espacio optativo. Absorbe los contenidos de la asignatura Astronomía del plan, y con base en la exigencia de algunos actores, busca darles un enfoque más actual, más contextualizado y vinculado fuertemente a las tecnologías.

Las Ciencias del Espacio ha cautivado a la humanidad desde tiempos inmemoriales. Esta disciplina se distingue por su naturaleza interdisciplinaria, abarcando campos que van desde la física y la matemática hasta la historia y la filosofía (Paredes, 2005). Aunque es una ciencia predominantemente observacional que no invalida su carácter experimental, con una metodología y didáctica propias, lo que la hace única en la formación de jóvenes, es notable que, a pesar de que su objeto de estudio no es directamente manipulable, se pueden diseñar actividades

experimentales que permiten un conocimiento profundo de los objetos astronómicos y las leyes que los rigen.

Las nuevas tecnologías de análisis de la información han llevado a la Ciencias del Espacio a un nuevo nivel, donde mediante el análisis de fotografías de telescopios espaciales y terrestres, datos provenientes de radiotelescopios, diseño de simulaciones, entrecruzamiento de datos y tecnologías que emergen día a día, se pueden desarrollar nuevos modelos y robustecer los actuales para explicar el universo que nos rodea.

La relevancia de las Ciencias del Espacio se basa en su habilidad para ampliar nuestra comprensión del Universo y nuestro lugar en él. A pesar de que, en la mayoría de los casos, los objetos de estudio son inaccesibles, ha conseguido construir una imagen detallada y completa del Cosmos. Desde las órbitas de los cuerpos celestes en nuestro Sistema Solar hasta la estructura macroscópica del Universo y el Big Bang, la Astronomía ha descifrado esta complejidad a través de la observación del cielo, enfocándose en la captura y análisis de la luz (El Mundo, 2015).

La integración de la Astronomía en la enseñanza media mediante la asignatura Ciencias del Espacio y Tecnologías Aplicadas es esencial para promover el pensamiento crítico, la curiosidad y el asombro en los estudiantes. Con clases de 90 minutos a la semana, es posible desarrollar competencias específicas relacionadas con las ya abordadas en la EBI, mientras se tratan temas clave como la estructura del universo, la evolución estelar y la cosmología. Además, al complementar el currículo con un taller práctico, los estudiantes pueden experimentar directamente las maravillas de esta ciencia, utilizando telescopios y observando fenómenos astronómicos.

Es crucial que los estudiantes de primer año de bachillerato se sumerjan en esta fascinante ciencia y descubran por sí mismos las maravillas del cosmos afianzando las competencias específicas.

Aunque Ciencias del Espacio y Tecnologías Aplicadas se destaca como una disciplina interdisciplinaria, es vital entender que los aportes que recibe de otras ciencias no son simplemente una acumulación de conocimientos. Al integrarse, estos aportes adquieren una profundidad y matiz único, reflejando el principio de la Gestalt: «el todo es más que la suma de sus partes». En este marco, esta disciplina no solo combina conceptos y técnicas de diversas áreas, sino que les da un nuevo significado, ofreciendo una perspectiva holística del universo que nos rodea.

Es esencial que los docentes transmitan con pasión esta ciencia a las futuras generaciones, permitiendo de esta forma que la Astronomía recupere el prestigio que intrínsecamente le corresponde.

En el programa de la unidad curricular se identifican diferentes módulos asociados a competencias específicas y expectativas de logro para cada uno de ellos. A la hora del diseño se buscó un hilo conductor partiendo del Sistema Solar y aumentando la escala hasta llegar al Universo y todos sus componentes; no obstante ello, el docente puede desarrollar la creatividad y con base en las indagaciones diagnósticas escoger contenidos, jerarquizar y modificar el orden de los módulos, fundamentando adecuadamente. Se deben respetar las competencias específicas de cada módulo y alcanzar las expectativas de logros establecidas en este programa.

No hay una unidad sobre la Tierra, ya que el enfoque es de Ciencias del Espacio. Se deben buscar estrategias utilizando simuladores y demás tecnologías para desarrollar los temas, evitando abordar temas de forma explícita, tales como esfera celeste, coordenadas y atmósfera.

Perfil general del tramo 7 | Grado 1.º

Al finalizar este tramo cada estudiante identifica fenómenos sociales a escala local, regional y global. Conoce, comprende y respeta las características culturales y sus interrelaciones, y valora lo común y lo diverso. Desarrolla conciencia social en la construcción del vínculo con la comunidad, valora los derechos y las responsabilidades junto al otro y en los grupos que integra, con compromiso.

Participa con actores de la comunidad y del centro en procesos de selección y jerarquización de temas socioambientales relevantes para la comunidad local y en emprendimientos de respuestas sostenibles con sentido de pertenencia y equidad. Para contribuir en el entorno educativo y comunitario, planifica, organiza y coordina acciones. Comprende la dinámica del equilibrio que existe en un medio concreto, analiza y categoriza relaciones de interacción e interdependencia entre los elementos del ambiente.

Reflexiona sobre las conexiones entre la dinámica evolutiva de los conflictos socioambientales y la dinámica de las relaciones sociales, de las estructuras de las sociedades y de las respuestas que estas proponen como soluciones alternativas. Expresa su opinión sobre el modelo de desarrollo local en términos de sostenibilidad.

Asimismo, visualiza los principios de la democracia, del respeto y la defensa de los derechos humanos y participa de acciones orientadas a su promoción y a la construcción de una cultura de paz. Para colaborar en la búsqueda de soluciones a conflictos, reconoce que existen perspectivas diferentes a las propias y defiende que no sean vulneradas. Se reconoce y reconoce al otro como sujeto de derecho.

En el mismo sentido, se involucra responsable y críticamente en espacios que construyen solidaridad, equidad y justicia social desde procesos de toma de decisión democrática. Desarrolla habilidades para situarse flexiblemente, se compromete en procesos y proyectos colectivos. En lo que respecta a un mismo problema, muestra una forma de pensar flexible y proporciona diferentes soluciones o genera distintas formas de representar una misma idea.

En el tratamiento de un problema, integra puntos de vista ya formados para enriquecer la perspectiva individual o colectiva. Posicionado en un marco democrático, valora, acepta y gestiona consensos o disensos fomentando el diálogo. En el intercambio de ideas aplica el concepto de ética, conoce sus fundamentos teóricos y reconoce la diferencia entre justificar y refutar. En función de razones y líneas argumentales, fundamenta su punto de vista.

Busca información acerca de nuevas ideas y conocimientos, elabora descripciones y expresa relaciones causales a partir de datos e información relevante. Al identificar situaciones complejas y fenómenos científicos, técnicos, tecnológicos y computacionales que se pueden modelizar para su abordaje, reflexiona sobre ellos. Formula las relaciones entre variables de un fenómeno teniendo en cuenta restricciones y evalúa supuestos. En la búsqueda de nuevas soluciones incorpora el desarrollo incremental, la iteración y la reutilización, para lo cual actúa con perseverancia y tolerancia a la frustración.

Participa en redes sociales y reflexiona sobre la construcción de su huella e identidad digital. Promueve y evalúa el uso de espacios digitales de intercambio y producción. Analiza los sesgos en la computación y describe distintas aplicaciones de los algoritmos y la inteligencia artificial.

En el proceso de reflexión y autoconocimiento, reconoce y comienza a valorar sus emociones, fortalezas y fragilidades. Continúa el proceso de construcción consciente de su identidad, su valor y dignidad como ser humano, fortaleciendo el cuidado de sí mismo. Da comienzo al desarrollo pleno de la conciencia corporal y reconoce el uso consciente del movimiento para la obtención de información de su cuerpo y su entorno. Promueve la defensa del respeto a todas las diferencias, incluido su propio ser como diferente, y el intercambio desde la empatía para la construcción con el otro.

Con relación a los procesos internos del pensamiento, establece sus prioridades de forma secuenciada. Revisa sus procesos y entiende las consecuencias de sus elecciones en los procedimientos de construcción de conocimientos. Asimismo, encuentra momentos de concentración para realizar actividades y sostenerlas en el tiempo, de acuerdo a sus características frente al aprendizaje.

En proyectos creativos de expresión colectiva, participa e indaga sobre aspectos de la realidad con intención de abordar temas complejos, atendiendo a las necesidades, derechos y obligaciones propias y de otros. Con el fin de buscar alternativas a soluciones dadas, construye preguntas e incorpora la innovación a sus creaciones, propone nuevas ideas y utiliza herramientas creativas. En los proyectos colaborativos o cooperativos en contextos educativos y ciudadanos, toma en cuenta su factibilidad e impacto.

En diferentes contextos selecciona, jerarquiza, resignifica la información, realiza inferencias y síntesis de aspectos de la realidad identificando distintas perspectivas. En la búsqueda de información formula intencionalmente preguntas y toma decisiones de abordaje para un determinado objetivo, identificando matices conceptuales y buscando los significados desconocidos. Desarrolla estrategias de comunicación de forma eficaz. Se expresa oralmente en diversas situaciones relacionales de forma fluida y asertiva, con aplicación de diversos soportes, lenguajes alternativos y mediaciones utilizando la variedad lingüística y su riqueza. Además, logra procesos de escritura y lectura de textos de forma reflexiva.

En otras lenguas, reconoce y aplica el vocabulario, los recursos gramaticales, la ortografía en la escritura, la pronunciación en la lectura y expresión oral. Inicia en los procesos de escritura y lectura reflexiva para la toma de conciencia, la autorregulación intelectual y la transformación del conocimiento propio.

Competencias específicas de la unidad curricular y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE1. Interpreta y comunica coherente y creativamente la información obtenida de diversas fuentes, como textos, gráficos y mapas conceptuales, para compartir conocimientos sobre el Universo y las tecnologías aplicadas a su investigación. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Relacionamiento con los otros.

CE2. Reflexiona críticamente sobre diversas perspectivas y enfoques, de forma individual y colaborativa, para responder a cuestionamientos relacionados con el Universo. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Ciudadanía local, global y digital.

CE3. Planifica y utiliza de manera autónoma y segura herramientas digitales, modelos y simuladores, en trabajos individuales y colaborativos, para representar e inferir diferentes aspectos del Universo y sus componentes. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción.

CE4. Evalúa de forma crítica y reflexiva distintas alternativas, utilizando la observación y la experimentación, para responder y debatir cuestionamientos vinculados al universo y las tecnologías que facilitan su estudio. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción.

Contenidos, criterios de logro y su contribución al desarrollo de las competencias específicas

Competencias específicas	Contenidos	Criterios de logro
CE1, CE3	Interacción Sol - Tierra - Luna	<ul style="list-style-type: none"> Analiza e interpreta representaciones y textos sobre la interacción del sistema Sol - Tierra - Luna en un contexto de investigación científica. Reconoce y explica las fases de la Luna y los eclipses utilizando simulaciones y observaciones directas. Crea modelos explicativos de las estaciones y el movimiento aparente del Sol explicitando sus potencialidades y limitaciones.
CE1, CE2, CE3	Estructura y composición del Sistema Solar y otros sistemas planetarios.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y analiza la estructura de sistemas planetarios a partir de la interpretación de datos, gráficos y textos. Evalúa y contrasta teorías sobre la estructura de los sistemas planetarios en función de los nuevos descubrimientos de exoplanetas. Diseña y simula modelos para representar sistemas planetarios en diferentes plataformas.
CE2, CE3, CE4	Origen y evolución de los sistemas planetarios y de sus componentes.	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa y contrasta las diferentes teorías del origen y la evolución de los sistemas planetarios en debates colaborativos con sus pares. Analiza e interpreta gráficos y textos relacionados a las distintas teorías del origen y la evolución de sistemas planetarios y sus componentes en un contexto de investigación. Diseña y simula modelos, teniendo en cuenta sus potencialidades y limitaciones, para representar la formación y evolución de sistemas planetarios en un entorno virtual.
CE1, CE4	Astrobiología. Origen de la vida. Condiciones y Zona de habitabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza, compara e integra las bases conceptuales que sustentan las diferentes teorías con respecto al origen de la vida y las teorías de la evolución, con las teorías del origen y evolución de los sistemas planetarios, contrastando argumentos a favor y en contra a través de situaciones problemas, estudios de caso o de artículos científicos. Interpreta información presentada en distintos formatos, y modelos experimentales, asumiendo una postura crítica. frente al progreso científico y a las teorías biológicas y astronómicas, elaborando explicaciones argumentativas a favor o en contra, debatiéndolas en forma colaborativa.

CE3, CE4	Estrellas: propiedades, características y evolución.	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza, compara e integra las bases conceptuales que sustentan las diferentes teorías con respecto al origen de la vida y las teorías de la evolución, con las teorías del origen y evolución de los sistemas planetarios, contrastando argumentos a favor y en contra a través de situaciones problemas, estudios de caso o de artículos científicos. • Interpreta información presentada en distintos formatos, y modelos experimentales, asumiendo una postura crítica frente al progreso científico y a las teorías biológicas y astronómicas, elaborando explicaciones argumentativas a favor o en contra, debatiéndolas en forma colaborativa.
CE1, CE2, CE3	Galaxias. Tipos, estructura y características. Vía Láctea	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las características de las galaxias utilizando recursos multimedia. • Analiza la formación y evolución de la Vía Láctea a partir de la observación de otras galaxias, interpretación de textos y simulaciones. • Compara las diferencias y similitudes entre distintos tipos de galaxias utilizando modelos tridimensionales.
CE1, CE2, CE4	Cosmología moderna. Teorías sobre el origen, evolución y posibles finales del universo. Universo a gran escala.	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y comunica teorías sobre el origen y evolución del Universo utilizando simulaciones y modelos digitales en un contexto de debate científico. • Reflexiona y contrasta diferentes perspectivas sobre el posible final del Universo en discusiones colaborativas. • Representa y deduce aspectos del universo a gran escala, utilizando herramientas digitales y simuladores.

Orientaciones metodológicas

La planificación centrada en competencias implica una renovación en las estrategias pedagógicas. Se busca que el estudiante asuma un papel central, siendo gestor y creador de su propio saber. El proceso educativo debe ser relevante y resonar con sus experiencias y aspiraciones. En este contexto, el docente adopta un papel de guía y mentor, facilitando el acceso al conocimiento y promoviendo la autonomía del estudiante.

Las metodologías activas son herramientas esenciales en este proceso. A través de enfoques como el STEM o el CTS+I, se potencia la construcción autónoma del conocimiento, promoviendo que el estudiante lo integre y lo aplique en contextos reales. El aula invertida, por ejemplo, permite que los estudiantes se preparen previamente y utilicen el tiempo en clase para la discusión y el trabajo colaborativo.

En el ámbito de las Ciencias del Espacio, no solo se trabaja datos o hechos, sino que se fomenta una visión crítica y reflexiva sobre nuestro papel en el Cosmos, tanto en el plano individual

como colectivo. Esta unidad curricular ofrece oportunidades únicas para el trabajo por proyectos, la investigación y la colaboración interdisciplinaria.

Las unidades curriculares del sector ciencias en enseñanza media están diseñadas para alinear con un perfil común, promoviendo competencias específicas y criterios de logro que reflejan procesos cognitivos compartidos.

Metodologías activas sugeridas:

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Los estudiantes trabajan en proyectos que resuelven problemas reales, desarrollando habilidades y aplicando conocimientos.
- Aprendizaje basado en casos: Se analizan situaciones o casos reales para fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones.
- Aprendizaje basado en problemas: Los estudiantes enfrentan problemas auténticos y buscan soluciones a través de la investigación y el trabajo en equipo.
- Aprendizaje cooperativo: Se promueve el trabajo en grupo, donde cada miembro tiene una responsabilidad y todos contribuyen al objetivo común.
- Aprendizaje Basado en Equipos: Similar al cooperativo, pero con roles más definidos y estructurados dentro del equipo.
- Aprendizaje basado en juegos: Se utilizan juegos y simulaciones para facilitar la comprensión y aplicación de conceptos.
- Aula invertida: Los estudiantes revisan materiales antes de la clase y utilizan el tiempo en clase para discutir, resolver dudas y trabajar en actividades prácticas.
- Gamificación: Se incorporan elementos de juego en el proceso educativo para motivar y comprometer a los estudiantes.
- Aprendizaje en servicios: Los estudiantes aplican lo aprendido en proyectos que benefician a la comunidad.
- Instrucción por pares: Basada en la interacción entre estudiantes, esta metodología promueve la enseñanza entre pares. Tras una breve exposición del docente, los estudiantes discuten y explican sus respuestas a sus compañeros, lo que facilita la comprensión y el razonamiento colaborativo.
- Clases demostrativas interactivas: Estas clases incorporan demostraciones prácticas en las que los estudiantes participan activamente. Están diseñadas para desafiar las intuiciones de los estudiantes y promover un entendimiento más profundo del material a través de la participación y discusión.

Es esencial considerar también el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que busca adaptar la enseñanza a la diversidad de necesidades de los estudiantes desde el inicio de la planificación didáctica, garantizando una educación inclusiva y de calidad para todos (Pastor, 2019, 55-66).

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) emerge como una respuesta innovadora a los desafíos de la diversidad en el aula. Inspirado en los principios del diseño universal en arquitectura y producto, el DUA se centra en crear ambientes de aprendizaje accesibles y flexibles que se adap-

ten a las diferencias individuales. Basándose en la neurociencia, este enfoque reconoce que cada estudiante aprende de manera única y que no existe un método único que funcione para todos.

Los tres pilares fundamentales del DUA son:

- Múltiples formas de implicación: Este principio se centra en la motivación y el interés del estudiante. Al reconocer que cada individuo se motiva de manera diferente, se busca ofrecer variedad en los métodos y materiales para captar y mantener el interés de los estudiantes, permitiéndoles relacionar el contenido con sus propias experiencias y aspiraciones.
- Múltiples formas de representación: Dado que cada estudiante procesa la información de manera diferente, es esencial presentar el contenido de diversas maneras. Esto puede incluir el uso de textos, gráficos, videos, actividades prácticas y otros medios, asegurando que todos los estudiantes tengan múltiples oportunidades de acceder y comprender la información.
- Múltiples formas de acción y expresión: Los estudiantes deben tener diversas oportunidades para demostrar lo que han aprendido. Esto puede incluir pruebas escritas, presentaciones orales, proyectos, debates y otras formas de evaluación que permitan a los estudiantes expresarse de la manera que les resulte más cómoda y efectiva.

El DUA no solo se trata de accesibilidad para estudiantes con capacidades diferentes, sino que busca beneficiar a todos los estudiantes, ofreciendo múltiples formas de aprender y demostrar el conocimiento. Al adoptar el DUA, los educadores pueden diseñar experiencias de aprendizaje más ricas y diversificadas que se adapten a la variabilidad de todos los estudiantes, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa (Pastor, 2018).

En el ámbito educativo contemporáneo, el uso de simuladores se ha convertido en una herramienta esencial para enriquecer el proceso de aprendizaje, Ciencias del Espacio y Tecnologías Aplicadas no está exenta del uso de estas herramientas. Herramientas como PhET,¹ que ofrece simulaciones interactivas de astronomía y ciencias; Stellarium,² un simulador planetario de código abierto; Starinabox,³ que permite a los usuarios explorar la evolución estelar a través del diagrama H-R; y el portal de la Universidad de Nebraska-Lincoln,⁴ que ofrece diversas aplicaciones astronómicas, son ejemplos destacados de cómo la tecnología puede facilitar la comprensión de conceptos complejos. Estos simuladores permiten a los estudiantes experimentar y visualizar fenómenos en un entorno controlado y seguro, promoviendo la exploración, el descubrimiento y el aprendizaje autónomo. Es fundamental que los docentes integren estos recursos en sus planificaciones para aprovechar al máximo las posibilidades que ofrecen en la construcción del conocimiento haciendo innecesaria la profundización, por ejemplo, en temas como el trazado de la esfera celeste, un tema resistido por los estudiantes, complejo y obsoleto, que puede ser sustituido por el uso de simuladores y apps.

1 <https://phet.colorado.edu/>

2 <https://stellarium.org/es/>

3 <https://starinabox.lco.global/>

4 <https://astro.unl.edu/naap/>

Todo el desarrollo del programa, en aquellos lugares donde existan las horas de laboratorio, puede y hasta debe ser potenciado aprovechando al máximo esta posibilidad, pues es el lugar natural donde realizar experimentos, investigaciones y observaciones que permitan dar respuesta a preguntas investigables, hipótesis y hasta demostrar leyes que rigen el Universo y sus componentes.

Además, la tecnología creada y aplicada para investigar el objeto de estudio de esta ciencia será el contenido transversal que acompañará el desarrollo del curso.

Orientaciones para la evaluación

En sintonía con nuestras metodologías de trabajo que han colocado al estudiante como protagonista de su aprendizaje, su evaluación debe adaptarse a estas, debe ser coherente y alinearse con este enfoque transformador. Es así que la evaluación trasciende la mera medición y se convierte en un proceso formativo integral, donde cada actividad, cada interacción, es una oportunidad de aprendizaje y crecimiento.

El error, lejos de ser un obstáculo, se transforma en una valiosa oportunidad para el avance y la mejora, impulsada por una retroalimentación constructiva que valora y respeta la singularidad de cada estudiante y sus capacidades emergentes. Si concebimos el aprendizaje como un derecho inalienable, entonces la evaluación formativa se erige como el aliado esencial en este viaje, integrándose de manera orgánica en el proceso de aprendizaje, no como un añadido externo, sino como un componente intrínseco.

Es necesario que diseñemos instrumentos evaluativos que fomenten la reflexión y la autocrítica, permitiendo la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Se sugieren herramientas como rúbricas, listas de cotejo, escaleras de cotejo, portafolios y bitácoras; estas se presentan como aliados en este proceso. Estos instrumentos no sólo evalúan el conocimiento, sino también las competencias, actitudes y valores que nuestros estudiantes desarrollan en su travesía educativa.

Se sugiere el uso de la evaluación continua y dinámica del estudiante, pues es primordial trascender las evaluaciones sumativas tradicionales. En este sentido, pueden utilizarse herramientas como CREA (Schoology) que se proponen como extensiones vitales del espacio áulico, enriqueciendo y ampliando las oportunidades de aprendizaje y evaluación. En este paisaje educativo renovado, cada momento es una oportunidad para aprender, reflexionar y crecer.

No obstante el uso de herramientas para la evaluación, el Portafolio docente es el registro oficial del desarrollo del curso, adecuaciones, registro de calificaciones, etc., y no puede ser sustituido.

Bibliografía sugerida para el docente

Libros:

- Alba Pastor, C. (Dir.) (2018). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de Enseñanza Inclusivas*. Versión Pautas DUA 2018. Morata.
- Altschuler, D. (2003). *Hijos de las estrellas*. Cambridge University Press.
- Anijovich, R., y Cappelletti, G. (2023). *Planificar la enseñanza. Tramas y alternativas*. Grupo Magro.
- Asimov, I. (1990). *El universo*. Alianza Editorial.
- Bakulin. (1985). *Astronomía*. Editorial Mir.
- Bennett, J. O., Donahue, M., Schneider, N. y Voit, M. (2020). *The cosmic perspective* (9th ed.). Pearson.
- Bertotti y otros. (s.f.). *Physics of the Solar System*.
- Bourge P. y Lacroux J. (2000). *El cielo a simple vista y con prismáticos*. Omega.
- Bratt.H. (2003). *Astronomy methods: A physical approach to astronomical observation*. Cambridge.
- Budding, E. et al. (2007). *Introduction to astronomical photometry*. Cambridge.
- Cloud, P. (1978). *El cosmos, la Tierra y el hombre*. Alianza.
- Coronado, M. (2022). *Claves didácticas para renovar la enseñanza*. Novedades Educativas.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Grau Hill.
- Domenèch Casa, J. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos, trabajos prácticos y controversias*. Octaedro.
- Feinstein, A. y Tignanelli, H. (1999). *Objetivo Universo*. Ediciones Colihue.
- Fernández y Mizraji (eds.). (1995). *Vida y cosmos, nuevas reflexiones*. EUDECI.
- Fiore Ferrari, E., y Leymoníe Sáenz, J. (2007). *Didáctica práctica. Para enseñanza media y superior*. Grupo Magro.
- Fiore, E. y Leymoníe, J. (2018). *Didáctica práctica* (3ra ed.). Grupo Magro.
- Frank Shu. (1982). *The physical universe*. University Science Books.
- Furman, M. (2021). *Enseñar distinto*. Siglo XXI.
- Galadí D. (s.f.). *Astronomía con CCD*. Omega.
- Galadí y Gutierrez. (2001). *Astronomía general: teoría y práctica*. Editorial Omega.
- Galadí y Gutierrez. (2001). *Teórico, ejercicios y propuestas experimentales de Astronomía general: teoría y práctica*. Omega.
- Galadí y Gutierrez. (2022). *De la Tierra al universo*. Akal.
- Gangui, A. y Iglesias, M. (2015). *Didáctica de la Astronomía*. Paidós.

- Glasstone, S. (1969). *Iniciación a las ciencias del espacio*. Aguilar.
- Goody, R. y Walter, J. (1975). *Las atmósferas*. Omega.
- Hawking, S. (1989). *Una breve historia del tiempo*. Alianza Editorial.
- Imber Romero, D. (2022). *Educación y transformar. Aprendizaje basado en proyectos de indagación*. Grupo Magro.
- Imbert Romero, D. (2022). *Educación y transformar*. Grupo Magro.
- Karttunen y otros. (2007). *Fundamental Astronomy* (5th ed.). Springer.
- Kitchin, C. (2002). *Astronomical Techniques*. Institute of Bristo.
- Kutner, C. (2003). *Astronomy, a physical perspective* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Lena, P. (2012). *Observational Astrophysics*. Springer.
- Levy, D. (s.f.). *Observar el cielo*.
- Machholz, D. (s.f.). *La maratón Messier: guía de observación*.
- Martínez, V., Miralles, J., Marco, E., y Galadí-Enríquez, D. (2007). *Astronomía fundamental*. Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Matts Roos. (2003). *Introduction to Cosmology* (3rd ed.). Wiley.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.
- Moreno y Moreno. (1996). *Taller de Astronomía*. Akal.
- Oró, J. (s.f.). Cometas y el origen de la vida. *Universo*, 23.
- Pasachoff, J. (2010). *Guía de campo de las estrellas y los planetas* (4.ta ed.). Omega.
- Perkins, D. (2017). *Educación para un mundo cambiante*. Vol. 17. Ediciones SM.
- Prialnik. (2009). *Stellar Structure and Evolution* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Retrê, J., Russo, P., Lee, H., Penteadó, E., Salimpour, S. et al. (2020). *Grandes Ideas de la Astronomía. Una propuesta para la alfabetización en Astronomía*. https://astro4edu.org/media/bigideas_images/Big_Ideas_V2.0_ES.pdf
- Rimmele, T.R., Warner, M., Keil, S.L. et al. (2020). The Daniel K. Inouye Solar Telescope – Observatory Overview. *Sol Phys*, 295.
- Roth, G. (1998). *Estrellas y constelaciones*. Edit. Omega.
- Sagan, C. (s.f.). *Cosmos*. Planeta.
- Seeds, M. (1998). *Fundamentos de Astronomía*. Omega.
- Slawik, E. y Reichert, U. (2005). *Atlas fotográfico de las constelaciones*. Edit. Omega.
- Sparke y Gallagher. (2007). *Galaxies in the universe* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Tancredi, G. (s.f.). *De 9 a 12 y finalmente 8*. http://www.astro.iag.usp.br/~foton/relea/num4/A4_n4.pdf
- Tarbuck y Lutgens. (2005). *Ciencias de la Tierra*. Prentice Hall.
- Taurina, C., Visuales, E., y Ros, R. (1993). *Astronomía: fotografía y telescopio* (Prácticas). Mira.

- Tim Howard. (2013). *Space Weather and Coronal Mass Ejections*. Springer.
- Valdés, J.F. (1988). *Nuestro hogar en el espacio*. Fondo de Cultura Económica.
- Varela, M., y Ivanchuk, S. (2019). *Enseñar y aprender estratégicamente en las clases de ciencias*. I Grupo Magro.
- Vlampew. A. (2008). *Mirar las estrellas*. Edit. Grijalbo.

Artículos

- Alba Pastor, C. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes. *Padres y Maestros Journal of Parents and Teachers*, (374), 21-27. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresy-maestros/article/view/8876>
- Alba Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico. *Participación educativa*, 9, 55-66. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdf>
- Anguita, F. (s.f.). La ecuación de Drake 30 años después. *Mundo Científico*, 133.
- Autores varios. (Dic/94). *La vida en el universo*. Investigación y ciencias.
- Autores varios. (Mar/99). *Sistemas Solares*. *Investigación y Ciencia*, 15.

Recursos electrónicos:

- App de celular: Stellarium Mobile, Pérdida de la Noche, Skymap.
- Cartas estelares y mapas de cielo. www.skymaps.com.
- Gastao Bierrenbach de Lima Neto. (s.f.). Astrofísica Extragaláctica. <http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/Extragal.html>
- Materiales y prácticas de Ciencias de la Tierra y el Espacio. <http://www.cte.edu.uy/materiales.htm>
- Página de la Unión Astronómica Internacional. Definiciones varias (planeta, planeta enano, enana marrón, otros).
- Gaiasky. <https://zah.uni-heidelberg.de/gaia/outreach/gaiasky>
- Simbad Astronomical Database. <https://simbad.unistra.fr/simbad/>

Referencias sin fecha específica o información incompleta:

- Alonso Fin. (s.f.). *Física*.
- Beatty, Petersen y Chaikin. (s.f.). *The New Solar System*.
- Bertotti y otros. (s.f.). *Physics of the Solar System*.
- Danby. (s.f.). *Fundamentals of Celestial Mechanics*.
- E. Roy, E. (s.f.). *Orbital Motion*.

- Galadí D. (s.f.). *Astronomía con CCD*. Omega.
- Green (s.f.). *Spherical Astronomy*.
- Levy, D. (s.f.). *Observar el cielo*.
- Machholz, D. (s.f.). *La maratón Messier: guía de observación*.
- McBride y Gilmour. (s.f.). *An introduction to the Solar System*.
- Medina Peralta. (s.f.). *Elementos de Astronomía de Posición*.
- Menzel y Paschoff. (s.f.). *Guía de campo de las estrellas y planetas*. Edit. Omega.
- Oró, J. (s.f.). Cometas y el origen de la vida. *Universo*, 23.
- Sagan, C. (s.f.). *Cosmos*. Planeta.
- Scientific American. (s.f.). Biblioteca Libros de Investigación y Ciencia: *El nuevo sistema solar*.

Bibliografía sugerida para el estudiante

- Asimov, I. (2013). *Guía de la Tierra y el espacio*. Ariel.
- Galadí Enríquez, D. (2011). *Astronomía fundamental*. Publicacions de la Universitat de València.
- Hamuy, M. (2023). *El universo en expansión*. Penguin Random House.
- Hawking, S. (2010). *La teoría del todo: el origen y el destino del universo*. Debate.
- Martínez, M., Roland, S. (2016). *Manual de astronomía*. Santillana.
- Moreira, E., M. de Álava, D. (2014). *Astrolabio*. Editorial Contexto.
- Otero, G. (2012). *Cosmos*. Amauta.
- Teichmann, J. (2013). *El fantástico viaje al Big Bang: la astronomía desde Galileo hasta los agujeros negros*. Siruela.
- Tyson, N. de G. (2015). *Crónicas del espacio*. Crítica México.
- Tyson, N. de G. (2016). *Crónicas del espacio: ante la última frontera*. Paidós.
- Tyson, N. de G. (2016). *Muerte por agujeros negros*. Crítica México.
- Tyson, N. de G. (2019). *Astrofísica para chic@s con prisa*. Paidós México.

Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2022a). *Marco Curricular Nacional*. ANEP. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/MCN%20%20Agosto%202022%20v13.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2022b). *Progresiones de Aprendizaje. Transformación Curricular Integral*. ANEP. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/progresiones/Progresiones%20de%20Aprendizaje%202022.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2023). *Plan para la Educación Media Superior 2023*. ANEP.
- Alba Pastor, C. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes. *Padres y Maestros/ Journal of Parents and Teachers*, (374), 21-27. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/8876>
- Alba Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico. *Participación educativa*, 9, 55-66. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdf>
- Alba Pastor, C. (Dir.) (2018). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de Enseñanza Inclusivas. Versión Pautas DUA 2018*. Morata. <https://edmorata.es/libros/disenio-universal-para-el-aprendizaje-educacion-para-todos-y-practicas-de-ensenanza-inclusivas/>
- El Mundo. (2015). *Astronomía: La ciencia más mágica*. <https://www.elmundo.es/ciencia/2015/09/11/55eff8d122601d995a8b4572.html>
- Paredes, R. (2005). La enseñanza y aprendizaje de la Astronomía en la Educación Secundaria. *Boletín del Consejo Universitario*, 45. Recuperado de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bivirtualdata/publicaciones/consejo/boletin45/articulo_interes.pdf

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es de relevancia para el trabajo del equipo coordinador de este documento. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, se ha optado por emplear el masculino genérico, aclarando que todas las menciones en tal género en este texto representan siempre a hombres y mujeres (Resolución 3628/021, Acta n.º 43, Exp. 2022-25-1-000353, 8 de diciembre de 2021).