

ASTRONOMIA ETA EGUNGO MUNDUKO ZIENTZIAK BIGARREN HEZKUNTZAN

Eskolan eraikitako tresnak eta bere aplikazio didaktikoa

(Irakasleentzako Trebakuntzarako Jardunaldiak. ZIENTZIA KUTXAGUNEA, Miramón-Donostia. 2008eko azaroaren 14a)

***Irakaslea: JULEN SARASOLA MANICH (IES MIGUEL DE UNAMUNO BHI, Bilbao –Euskadi-)
julensar@irakasle.net Tlf.: 615 79 45 46***

Aurkididea:

- 1.- Astronomia interes gunea bezela**
- 2.- Astronomia curriculumean**
- 3.- Idatzitako materialak**
- 4.- Bibliografia**
- 5.- Programaketa**
- 6.- Eraikitzeko eta erabiltzeko tresnak**
- 7.- Proiektu esperimentalak**

1.-Astronomia interes gune bezela

- *Mundu garaikiderako puntako zientzia ikertzailea da.
- *Gaztediaren artean ikusmina sortzen du.
- *Komunikabideetan eguneroko albisteak agertzen dira.
- *Interneten material ugari eta kalitatezkoa dago.
- *Zeharlerroko edo gaiarteko materia bat da.
- *Eskolako ibilbidean, zientzia ikasketarako “bokazioak” (zaletasunak) sortarazten ditu.
- *Natura (zerua, behaketa, mendia, ...) eta pentsakera logikoa (kalkulu sinpleak) lotzen dira liluratu arte.

2.- Astronomia curriculumean

- **ASTRONOMIA TAILERRA** DBHan aukeratzeko materia moduan eskeini ezin denean:
 - Ikastetxeak beste aukerei lehentasuna ematen dielako.
 - Ikasleek aukeratzen ez dutelako.
 - Inplikaturako irakaslegoa ikasturte osoarekin ausartzen ez delako.
 - Bestelako arrazoiak direla eta...

.....**ASTRONOMIA** beste materien barruan agertzen da:

* DBH-1.mailako NATURA ZIENTZIAK:

Unibertsoa. Historia. Astronomia eta Astrologia.
Izarrak, galaxiak eta Eguzki sistema. Tamainuak eta egiturak.
Lurraren higidurak eta ondorioak
Ilargiak, faseak eta eklipseak.

* DBH-4.mailako FISIKA ETA KIMIKA:

Zinematika. Sateliteen higidura zirkular eta uniformeak.
Dinamika. Indar grabitatorioak. Grabitazio unibertsalaren legea
Energia. Beroa.

* DBH-4.mailako BIOLOGIA ETA GEOLOGIA:

- ***Lurraren** kokapena espazioan. Unibertsoaren oinarritzko unitatea: galaxia.
- *Lurraren forma. Lurra planetaren grabitazio eremua. Lurra planetaren eremu magnetikoa
- *Lurraren barneko beroa.

* BATXILERGO 1.mailako FISIKA ETA KIMIKA:

Zinematika. Jaurtiki bertikala, horizontala eta parabolikoa. Sateliteen higidura zirkular eta uniformeak.
Dinamika. Indar grabitatorioak. Grabitazio unibertsalaren legea eta bere dinamika.

* BATXILERGO 1.mailako BIOLOGIA ETA GEOLOGIA:

Lurraren kokapena Unibertsoan.
Lurraren sorrera. Lurraren adina. Teoria planetesimala.

* BATXILERGOKO 2.mailako GEOLOGIA:

Katastrofismo teoriak. **Meteoritoak.**
Bizitza agerpena **Lurra** planetan.

* BATXILERGO 2.mailako FISIKA:

Biraketako mekanika. Momentu angeluarra. Keplerren 2. Legea. Ekinozioetako prezesioa.

Eremu grabitatorioa. Keplerren Legeak. Grabitazio Unibertsalaren Legea.
Sateliteen orbitak (Eguzki Sistema. Galaxiaren biraketa. Meteosat, ISS, etb...)
Ihes abiadura eta zulo beltzak (Erlatiibitate Teoria Orokorra).

Eremu magnetikoa. Lurraren eremu magnetiko ahula. Aurora borealak eta australak.

Indukzio elektromagnetikoa. Eguzkia dinamo bat bezela. Eguzki ornaranak.

Uhin higidura. Uhin baten potentzia eta intentsitatea. Uhin elektromagnetikoak.
Argiaren abiadura.

Fisika Modernoa:

Erlatibitate Teoria Murriztuta: distantzia handiak eta abiadura handiak.

Fisika kuantikoa. Gorputz beltzaren erradiadioa eta gainazaleko tenperatura.

Wien eta Stefan-en legeak. Argiaren espektroak. Efecktu fotoelektrikoa.

Fisika nuklearra. Nukleo atomikoaren lotura energia. Kosmosen ugaritasun isotopikoa. Fusio nuklearra: Eguzkiaren labea. Eguzkiaren adina. Izarren eboluzioa.

ASTRONOMIARAKO MATEMATIKAK BIGARREN HEZKUNTZAN:

DBH-an:

Geometria. Esfera eta zirkunferentziaren perimetro eta azalera.

Miletoko **Talesen Teorema.** **Erlazio lineala** edo zuzena.

Trigonometria. **Pitagoraren Teorema.**

Sistema hamartarra. **Hamarren berredurak.**

BATXILERGOan:

Karratuaren alderantzizko erlazioa. Erlazio exponentziala eta logaritmikoa

Trigonometria. **Funtzio sinoidaleak.**

3.- Idatzitako materialak

* Cuadernos de Pedagogía nº136: “La escuela mira al cielo”

* Grupo AZARQUIEL: “La astronomía en la escuela”

* **Les cahiers clairaut:** bulletin du comité de liason enseignants et astronomes.

- * **Publicaciones de la ApEA:** Asociación para la Enseñanza de la Asatronomía.
- * Zientzia eta Teknikako **Elhuyar aldizkaria:** 90, 92, 94, 96, 101, 102, ... zbkia.
- * Iruñako Planetarioaren material didaktikoa: **Izar Eskola.**
- * **Aranzadi** Zientzia Elkarte: Astronomia Boletinak.
- * ApEA elkartearen boletina: **NADIR.**
- * **Pyrenaica**, Euskalerriko mendiko federakuntzaren aldizkaria: 184 et 185 zbkak.
- * Euskadiko Litzentziatu Elkargoaren aldizkaria: **AGORA** (8. zbk.)
- * Euskadiko Litzentziatu Elkargoaren **agerkaria:** 23. zbk.
- * Seminario Permanente de Astronomía de Euskadi:
 - * **Curso de Astronomía: Temas y Talleres** (1.991)
 - * **ASTRONOMIA LANTEGIA** (Aukeratzeko jakintzagaia, 62 zbkz.) 1.999.
 - /**TALLER DE ASTRONOMIA** (Materia Opcional, nº55) 1.998.
- * **ASTRONOMIA erakusketa** (Txorierrri B.H.I.) . 1.990eko abendua.
- * DBHKO NATURA ZIENTZIAK arloko ASTRONOMIARI dagokion **PROGRAMA** (Irakasle Katedraduna izateko MEMORIA. 1.992). J. Sarasola.
- * **GURE PUXTARRI TXIKI MAITEA** (Unitate Didaktikoa). (Irakasle Katedraduna izateko MEMORIA. 1.992). M. Zabaljauregi.
- * **Energía Solar.** Taller de Tecnología. Txorierrri BHI. 1.991.
- * **Taller de Astrofísica.** Astrophysics work-shop. IES TXORIERRI BHI. Año 2.000.
- * **Materiales de Astrofísica para la ESO.** IES TXORIERRI BHI. Año 2.000.
- * **I.S.S. SATELITEaren ORBITA KALKULUAK.** IES TXORIERRI BHI. 2.005 urtea.

- * **LIFT-OFF.** Ejercicios de física y química para la Secundaria basados en datos reales de la Agencia Espacial Europea (ESA). Año 2.004.

- * **El Sistema Solar: nuestro pequeño rincón en la Vía Láctea.** Col.leció educació. Universitat Jaume-I. 2.004
- * **El Espacio: ¿Cómo funciona? ¿Para qué sirve?.** Centre National d'Études Spatiales. Palais de la Decouverte.

- * **IKASLEENTZKO LEHIAKETAK** (Elhuyar, IAC, Injuve, Euroforum, Zientziakutxagunea, FECYT, RESF, CSIC...)

- * **INTERNATIONAL CONFERENCES (IVth/Vth) on TEACHING ASTRONOMY** (1.990 Barcelona 1.995 Tarrag)
- * **Estudiando las sombras.** Seminario Permanente de Astroonomia de Euskadi. 1.993. urtea.
- * **Estructura y evolución galáctica. Modelo tridimensional de Galaxia.** IES TXORIERRI BHI. Año 1.992.

- ***TRIBUNA DE ASTRONOMIA** (nºs: 83 y 85). Introducción a la evolución estelar (I). La evolución de estelar.
- ***ASTRONOMIA** (nº 102): Galaxias locales. Astrobiología. Cuerpos menores. Cielo profundo. Astrofotografía.
- ***Aspectos teóricos de Astrofísica:** Evolución estelar. Estructura del universo. Obtención de los elementos químicos,
- ***Implicaciones astrofísicas en el origen de la vida.** Instituto de Estudios Interdisciplinarios. Madrid. 1.994.
- ***MATEMÁTICAS DESDE LA ASTRONOMÍA. Grupo Azarquiel.** MEC. Dirección General de Renovación Pedagógica.
- ***Espacio de Optatividad: ASTRONOMIA.** ESO. Diseño Curricular. Año 1.993.
- ***Espacio de Optatividad: LA ESFERA CELESTE.** ESO. Diseño Curricular. Año 1.993.
- ***ASTRONOMIA DE POSICIÓN: LA ESFERA CELESTE. LOS MOVIMIENTOS PLANETARIOS. LA GRAVITACIÓN NEWTONIANA Y EL SISTEMA SOLAR.** E.A.T.P.2º DE B.U.P. Diseño Curricular. Año 1.993
- ***CONCURSO: EUROPA HACIA LAS ESTRELLAS. “Calculo de la densidad de Júpiter” GALILEARRAK.** 1.995
- ***HACIA UNA DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA.** Profesor **Gonzalo Vicino** y colaboradores. Montevideo. Año 1.987.
- ***ASTRONOMIE ÉLÉMENTAIRE. LES ÉTOILES, LES CONSTELLATIONS ET LES PLANÉTES.** J. Villette.
- * **ALDEBARANEN IZKUTAPENA ILARGIAGATK.** Ilargitarak Taldea. Txorierrri BHI. 1.998.

4.- Bibliografía

- 1.-”Unibertsoa: Lur launetik kuasareetaraino” ISAAV ASIMOV. Alianza Ed. Iñaki Irazabalbeitiak itzulita. Elhuyar.
- 2.-”Unibertsoaren lilurak” (diaporama). Karmen Azkarreta. Elhuyar.

3.-"100 problemas de Astrofísica". Eduardo Battaner y otros. Alianza Editorial.

4.-"Las medidas del universo". Tomás Hormigo. Ed. Marfil.

5.-"Física de las noches estrelladas. Astrofísica, relatividad y cosmología". Eduardo Battaner. Ed. Tusquets.

6.-"Fundamentos de Astronomía". Michael. A. Seeds. Ed. Omega.

7.-"Cosmos". Telebistako bilduma (14 kapitulu). Carl Sagan.

8.-Testu liburuak:

"Astronomia". Manu Arregi. GAIAK argitaletxea.

"Taller de Astronomia". Editoriales varias.

9.-Pelikulak: "Contact", etb.....

10.-INTERNET: **IAC, IRUÑAKO PLANETARIOA, ELHUYAR, ARANZADI ELKARTEA, ApEA, EAAE, DAI, ZIENTZIAREN KUTXAGUNEA, SABADELL ELKARTEA, AAV-BAE, EARTH FROM SPACE, IYA-AIA, etb.....**

5.- Programaketa

- HELBURUAK: GUTXIENGO GAITASUN MODUAN DEFINITUTAK (**Lehen.....**)
- 1.-Horizonte baten lau puntu kardinalak identiifikatu.
- 2.-Eguzkiaren sortaldea, garaipena eta sartaldea kokatu.
- 3.-Izar polarra identifikatu.
- 4.-Balezta eta koadrantea: eraiki eta erabili.
- 5.-Astroen koordenatuak (altuera eta aziumuta) neurtu.
- 6.-Astroen bi higidura ezberdindu: E.H.O eta H.Propioa
- 7.-Erlazionatu Lur gaineko posizioa (latitude eta longitueda) eta zero aren itxura.
- 8.-Erlazionatu urtaroa eta zeroaren itxura.
- 9.-Konstelazio garrantzitsuenak identifikatu.
- 10.-Erlazionatu: izarren disdira, argitasuna eta distantzia.
- 11.-Erlazionatu: izarren kolorea, masa , tamainua eta adina.
- 12.-Desberdindu eguzki ordua, denbora unibertsala eta ordu ofiziala.
- 13.-Eguzki erlojua: eraiki eta erabilpena. Urtea eta eguna definitzen jakitea.
- 14.-Trebatasuna eguzkiaren behaketan: proiektzioa, orbaranak eta periodoa.
- 15.-Ezagutu eguzkiaren barneko egitura: kipula geruzak.
- 16.-Zeru bobeda eta planisferioa eraikipena.
- 17.-Izarren koordenatuak: Igoera Zuzena eta Deklinazioarekin ariketak egiten jakitea
- 18.-Kalkulatzea astro baten sorrera, garaipena eta sarrera unea data batetarako.
- 19.-Eguzki Sistema eredu eraikitzea.
- 20.-Efemeride planetarioak kalkulatzeko, behaketak prestatzeko.
- 21.-Elongazioak eta posizio bereziak ezagutzea: oposizioa eta konjuntzioa.

- 22.-Eguzki Sistemaren astroen ezaugarri fisiko eta orbitalak ordenatzea.
- 23.-Eguzkia-Ilargia-Lurra eredu eraikitzea.
- 24.-Ekliptikak eta Ilargi-urratsak desberdintzea.
- 25.-Ilargiaren ezaugarriak (orbitalak eta orografikoak) menperatzea.

Orain.....Helburuak: **Zer?** *Nola ?* **Zertarako?**

1.-**Bere burua orientatzea**, *horizonteko puntu kardinalak erabiliz, Lurraren errotazio/traslazio higidurak nabarmenduz, Eguzki Sistemaren dugun gure posizioa kalkulatu eta gure sistemak Esne Bidean duen kokapena ezagutzeko, eguneko orientazio-arazoak konpontzeko, gaueko behaketa bat prestatzeko eta mila milioi galaxiaz osaturiko Unibertso bateko izar arrunt inguruan biratzen ari garen planeta nimen bizi gaitzela baloratzen.*

(beste helburuak):

2.-**Balezta astronomikoa eta koadrantea eraikitzea,...**

3.-**Zeruko konstelazioak identifikatzea,...**

4.-**Ilargia, Lurra eta Eguzkiaren arteko posizio erlatiboak lortzea.....**

5.-Prismatikoak eta Teleskopioa erabili,..

6.-Gure izarra den Eguzkiak dituen oreka ezberdin interpretatzea,...

7.-Astronomiaren mezuak interpretatzea modu kritiko eta aktiboa eta bestelako mezu zientifikoak ekoiztu,...

- 1.U.D.: “Horizontea”
- *Horizontea*
- *Distantzia/tamainu angeluarra: eskala sexagesimala*
- *Balezta astronomikoa*
- *Eguzkiaren altuera (h)*
- *Koadrantea*
- *Astro baten garaipena*
- *Eguneroko Higidura Orokorra (E.H.O.)*
- *Zeruko Paraleloa*
- *Ipar Poloa: iparraldeko izar Polarra*
- *Zeruko Ekuatorea*

- *Zenita*
 - *Puntu kardinalak*
 - *Lur koordenatuak: Latitude(λ) eta Longituda(l)*
 - *Astro baten Azimuta (Az)*
 - *Tokiko Zeru Meridianoa*
 - *Tokiko Meridiana lerroaren kokapena*
 - *Zeru koordenatuak: Altuera(h) eta Azimuta (Az)*
-
- *2.U.D: "Zeru bobeda"*
 - *Mitologia zerutiarra: zeru bobeda, izarrak, planetak,*
 - *Konstelazioak*
 - *Izar magnitudea/disdira(distantzia eta argitasuna)*
 - *Astroen higidura propioa: eguzkia, ilargia, planetak, etb...*
 - *Zeru bobedango higidurak: E.H.O. eta Higid. Propioa*
 - *Izar uxuen euria (Higidura Propioren adibidea)*

- 3.U.D: "Eguzki erlojua"

- Tokiko eguzki ordua
- Ordu Unibertsala (U.T.)
- Gnomona
- Ekuatoriala-polarra, bertikala eta horizontala
- Denboraren neurketa: erlojua eta egutegia
- Eguna eta urtea
- Lurraren periodo sidereo eta sinodikoa
- Eguzkiaren fotosfera: orbainak eta biraketa
- Termoheliometroa: eguzkiaren argitasuna

- 4.U.D: "Planisferioa"

- Zeruko Meridianoak eta Paraleloak
- Astro baten sorrera eta sarrera (ordua)
- Astro baten sortaldea eta sartaldea (horizontean)
- Eguntsentia eta ilunabarra. Egunaren iraupena.

- *Zeru koordenatu ekuatorialak (I.Z. eta δ)*
- *Kokapena (tinkoa): Izarrak eta Zeru Sakona (nebu.)*
- *Kokapena (aldakorra): ilargia, eguzkia, planetak eta satelite artifizialak (I.S.S. , IRIDIUM, etb...).*
- *Ilargiaren urratsak: ilargialdiak. Bere kalkulua.*

- *5.U.D: "Eguzki Sistema"*

- *Planetak*
- *Sateliteak*
- *Periodoa*
- *Orbita*
- *Erradio orbitala*
- *Keplerren legeak*
- *Teleskopioa: planeten behaketa*
- *Posizioak (oposizioa /konjuntzioa)*
- *Elongazioa*
- *Efemeride planetarioak*
- *Kometak*

6. U.D: "Lurra-Ilargia-Eguzkia"

- *Ilargiaren periodo sidereo eta sinodikoa*
- *Urratsa/ilargialdiak.*
- *Tamainu angeluarra: Talesen teorema, eskala sexagesimala eta erradiana.*
- *Eklipseak*
- *Izkutapenak*
- *Ilargirako bidaiak: ur-koheteak, "APOLO" eta Tintín*
- *Ilargiaren orografia (kraterrak/itsasoak/mendikateak)*

7. U.D: "IZARRAK"

Astrofisikaren oinarrizko legeak.

Kolorea eta espektroa.

Disdira eta argitasuna.

Distantzia karratuaren alderantzizko legea.

Tenperatura eta kolorea.

Potentzia eta tenperatura.

Izarren magnitudeak

Ariketa teorikoak

Eguzkiaren egitura (gure hurbileneko izarra).

Izar motak eta bere bilakaera.

Izar urrunak.

- 8. U.D: “ZERU SAKONA: GALAXIAK”

- *Leherketa Handiaren frogak (hondoko erradiazioa, ugaritasun kimikoak eta galaxien errezesioa)*
- *Unibertsoaren egitura: zoo kosmikoa.*
- *Zeru sakonaren behaketa.*

6.- Eraikitzeko eta erabiltzeko tresnak

Aurkibidea:

- * *TAILERRAREN DIDAKTIKAREN SARRERA.*
- * *TAILERRAREN MATERIALAK ETA KONTZEPTUEN ESKEMA.*
- * *EGUZKI GANBARA ILUNA*
- * *C.D. ESPEKTROSKOPIOA*
- * *IZAR KONTAGAILUA*
- * *1.-ARIKETA.*
- * *TERMOHELIOMETROA.*
- * *2.-ARIKETA*
- * *IZAR ESPERIMENTALAREN EREDUA.*
- * *3.-ARIKETA.*
- * *ZERU BOBEDA PROIEKTAGARRIA.*

TAILERRAREN DIDAKTIKAREN SARRERA

Distantzia baten edo astro baten taimainu angeluarra eta taimainu erreala

Balezta astronomikoa

Koadrantea

ASTRONOMIA VERSUS ASTROLOGIA

ASTRONOMIA, ZERU ILUN BATEN ALDE

Astr { Posizio Astronomia
Astrofisika

<i>Tresna</i>	<i>Materiala</i>	<i>Saiakuntza</i>
1.-Ganbara iluna	<ul style="list-style-type: none"> + <i>cartulina negra mate</i> + <i>papel vegetal (milimetrado y no)</i> + <i>lupa</i> + <i>lente de +2 dioptrías</i> 	<ul style="list-style-type: none"> +colector/detector de luz +formación de imágenes +telescopio y proyec. solar.
2.-Espektroskopioa	<ul style="list-style-type: none"> + <i>caja de cerillas</i> + <i>1/8 de CD</i> + <i>plantillas espectro solar</i> + <i>lámpara de Hg</i> + <i>diagrama H-R(tipos espectrales)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> +difracción +espectro de absorción (☉) +espectro atómico (Hg-gas) +espectro continuo (solido) +color de una estrella (λ)

<i>Tresna</i>	<i>Materiala</i>	<i>Saiakuntza</i>
3.- ★ kontagailua	<ul style="list-style-type: none"> + tubo WC + hilo + tabla M-m-D (fórmula Pogson) + regla + lámina diagrama H-R 	<ul style="list-style-type: none"> +contaminación lumínica +magnitud estelar aparente +magnitud estelar absoluta +distancia a una estrella +paralaje espectroscópico
4.-Termoheliometroa	<ul style="list-style-type: none"> + tubo WC + transportador + polixpán + tuerca + regla + hilo y carrete + mariposa + folio blanco + tornillo + transparencia + caja de cerillas + metal + termómetro (digital ó de Hg) 	<ul style="list-style-type: none"> +luminosidad solar (Pot.) +intensidad solar (Pot./4πR²) +constante solar +efecto invernadero +albedo +temperatura superficial

<i>Tresna</i>	<i>Materiala</i>	<i>Saiakuntza</i>
5.- ★ experimentalala	<ul style="list-style-type: none"> + <i>bombilla 3,5 V / 0,3 A</i> + <i>fibra optica de vidrio</i> + <i>pila petaca 4,5 V.</i> + <i>reostato</i> + <i>portabombillas</i> + <i>polixpán</i> + <i>0,5 m de cable</i> + <i>gafas ☉ / ★</i> + <i>papel aluminio</i> + <i>papel vegetal</i> 	<ul style="list-style-type: none"> +ley de Wien +ley de Stefan-Boltzman +ley del inverso de R^2 +potencia de una bombilla, del sol y de una estrella +magnitud estelar (m y M) +fórmula de Pogson +diagrama H-R
6.-Zeru bobeda	<ul style="list-style-type: none"> + <i>recortables cartulina violeta</i> + <i>agujas de 4 grosores</i> + <i>bombilla 3,5 V / 0,3 A</i> + <i>portabombillas</i> + <i>0,5 m de cable</i> + <i>pila petaca 4,5 V.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> +constelaciones +orientación +movimientos +brillo(4 orificios: ●, +, o, ★)

7.- Proiektu esperimentalak

- Behaketa baten prestakuntza.
- Aurora borealak behaketa: Norvegian.
- Eguzki eklipsea: Normandian.
- D.A.I.ra irteera: Durangon.
- Ilargi eklipsea: Bilbon.
- ISS satelite artifiziala: Txorierrin.
- Leonidatarrak, izar uxuen euria: Txorierrin.