

Estrelles: Un viatge a través del cosmos

Presentació

Les estrelles que observem en el cel nocturn proporcionen més informació i coneixement del que podríem pensar. L'estudi d'aquests astres ha permès entendre molts aspectes de l'espai on tots nosaltres subsistim, inclosa la nostra pròpia existència i la de la resta d'éssers vius. Així mateix, segueix sent un camí que ens apropa cada cop més a la veritat de tot, a la comprensió de l'Univers. És per això que he triat aquest tema, perquè a més de sentir una admiració per l'astronomia, em garanteix la possibilitat de refer la concepció que tinc de la realitat i la manera de veure les coses.

Amb aquest treball es pretén realitzar un estudi de tres agrupacions relativament reduïdes d'estrelles a partir d'una classificació gràfica particular però molt important en astronomia per al seu estudi, l'anomenat diagrama de Hertzsprung-Russell. Així doncs, per dur-lo a terme s'han establert dos objectius principals. El primer consisteix a analitzar gràficament (mitjançant la confecció d'un diagrama HR) el cúmulo estel·lar de les Plèiades i investigar la principal causa de la seva gran lluminositat aparent, que fins i tot permet que el cúmulo pugui ser vist a ull nu durant la nit. D'altra banda, el segon objectiu es basa en un estudi comparatiu entre uns altres dos cúmuls d'estrelles, les Híades i El Pessebre. En aquest cas es pretén



comparar els diagrames dels respectius cúmuls amb la voluntat d'evidenciar indicis que els relacionin mútuament, tot sabent que aquests teòricament van néixer d'una mateixa regió de l'Univers.

Metodologia

El treball es troba estructurat en dues parts fonamentals. Una primera part teòrica que inclou la revisió bibliogràfica (i d'internet) que permetrà construir els fonaments bàsics de coneixement sobre les estrelles. Aquests són: conèixer l'evolució de les estrelles a l'Univers; comprendre què succeeix quan un estel mor, i estudiar com es classifiquen les estrelles i segons quins criteris o aspectes es pot fer. L'altra part del treball correspon a un àmbit més pràctic. En aquesta es posen en pràctica els coneixements apresos anteriorment per realitzar els diferents estudis i acomplir els objectius plantejats inicialment.

Per dur a terme la primera part del treball s'han utilitzat fonts físiques (llibres) i fonts digitals (webs, articles, revistes de divulgació científica, informes, etc.) de les quals s'ha extret la informació adequada i necessària. Paral·lelament, per fer la part pràctica s'han emprat dos programes, un primer que ha permès trobar dades sobre les estrelles observables del cosmos i un altre per poder elaborar els diagrames Hertzsprung-Russell basats en les dades adquirides. El primer programa és Aladin Sky Atlas, un atlas de l'Univers observable realitzat mitjançant un software interactiu (amb llenguatge de programació Java) desenvolupat i mantingut pel Centre de Dades astro-

nòmiques d'Estrasburg (CDS) ubicat a l'Observatori Astronòmic de la mateixa ciutat. Aquest permet a l'usuari visualitzar imatges digitalitzades de qualsevol part del cel i superposar dades de catàlegs i taules de diferents arxius astronòmics (procedents de la base de dades complementària SIMBAD). El segon programa és TOPCAT (Tool for OPERations on Catalogues And Tables), una aplicació Java vinculada a Aladin que permet treballar amb taules de dades per crear i editar gràfics diversos.

Cos del treball

Aquest treball, com ja s'ha esmentat, consta d'una part teòrica i una de pràctica. La part teòrica es troba separada en dos grans blocs: l'univers i les estrelles. En el primer tema es mostra una visió general del que és el cosmos, com es va originar, la seva evolució, la teoria del big bang, etc. Seguidament, en el segon bloc s'expliquen les estrelles, és a dir, què són, com i d'on sorgeixen, quina és la seva trajectòria durant la vida, com acaben morint, de quina manera es poden classificar i com es poden agrupar a l'espai.

Per altra banda, a la part pràctica és on s'han dut a terme els dos estudis i anàlisis dels cúmuls estel·lars. De manera que, a partir dels programes, s'ha extret la informació adient sobre les estrelles que constitueixen cada cúmul i, en base a aquesta, s'han elaborat els respectius diagrames Hertzsprung-Russell dels quals, finalment, s'han pogut extreure unes conclusions finals.

A més de les dues parts principals, el treball consta d'un annex on s'hi pot trobar un glossari de paraules. En aquest es defineixen alguns conceptes que apareixen durant la memòria (poc freqüents o de caràcter més tècnic) per facilitar-ne la comprensió al lector.

Conclusions

Amb l'anàlisi dels diferents cúmuls s'ha pogut arribar a dues conclusions generals. La primera correspon a l'estudi del cúmul de les Plèiades, en què es buscaven indicis sobre la seva gran lluminositat que permetia veure les seves estrelles a simple vista. Finalment, observant el diagrama HR elaborat, s'ha pogut concloure que la brillantor que el cúmul desprèn és fruit, majoritàriament, de les seves estrelles més brillants (amb magnituds desproporcionadament grans en comparació a la resta), les quals són les visibles al cel nocturn.

D'altra banda, amb l'estudi comparatiu dels cúmuls de les Híades i El Pessebre s'ha arribat a la conclusió que existeix una certa relació entre ells dos que evidencia el seu teòric origen comú. Aquesta relació és la similitud d'edat de les seves estrelles. Per arribar a aquesta conclusió s'han hagut d'anar descartant diferents magnituds que podrien, aparentment, ser determinants en la relació dels cúmuls, tals com les dimensions o les temperatures superficials de les seves estrelles.

Bibliografia web

- Aloy i Domènech, J. (2013a). Què són les estrelles? En 100 Qüestions D'Astronomia (De 100 en 100) (Vol. 17, pp. 71-72). Cossetània. - Aloy i Domènech, J. (2013b). Les estrelles neixen, viuen i moren? En 100 Qüestions D'Astronomia (De 100 en 100) (Vol. 17, pp. 171-172). Cossetània. - Aloy i Domènech, J. (2013c). De què estan fetes les estrelles? En 100 Qüestions D'Astronomia (De 100 en 100) (Vol. 17, pp. 175-176). Cossetània. - Aloy i Domènech, J. (2013d). Què és el diagrama de Hertzsprung-Russell? En 100 Qüestions D'Astronomia (De 100 en 100) (Vol. 17, pp. 181-182). Cossetània. - Battaner, E. (1999a). Clasificación estelar. En Introducción a la Astrofísica (pp. 33-36). Alianza Editorial. - Battaner, E. (1999b). Evolución estelar. En Introducción a la Astrofísica (pp. 67-71). Alianza Editorial. - CESAR / ESA. (2018, julio). Evolución estelar. <https://cesar.esa.int/upload/201807/evolucion_estelar_booklet.pdf> - Claret, A. (s. d). Avance en la determinación del tiempo de vida de las estrellas masivas. Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC). Recuperat el 24 d'agost del 2021, de <<http://revista.iaa.es/content/avance-en-la-determinaci%C3%B3n-del-tiempo-de-vida-de-las-estrellas-masivas>> - CTE2 / UDELAR. (2017, noviembre). Diagrama H-R. <<http://www.astronomia.edu.uy/CTE2/C6.pdf>> - Diagrama de Hertzsprung-Russell. (s. d.). Astropedia. Recuperat el 8 del agosto de 2021, de <https://astronomia.fandom.com/wiki/Diagrama_de_Hertzsprung-Russell> - El origen de los elementos. (s. f.). NUPEX (Nuclear Physics Experience). - Erickson, K. (2021, 6 octubre). What Is the Big Bang? NASA Space Place. Recuperat el 24 de agost del 2021, de <<https://spaceplace.nasa.gov/big-bang/sp/>> - Estrella de neutrones. (2018, febrer). <https://www.eweb.unex.es/eweb/fisteor/juan/SP/ALUMNOS09/Estrellas_de_neutrones.pdf> - Estrellas - Temperaturas, espectros, diagrama HR. (2011, 19 octubre). AstronomíaSur. Recuperado 24 de agosto de 2021, de <<http://www.astrosurf.com/astronosur/estrellas.htm>> - Estrellas. (s. d.). AstronomíaSur. Recuperat el 31 de juliol del 2021, de <<http://www.astrosurf.com/astronosur/estrellas1.htm>> - Evolution of Massive Stars: An Explosive Finish. (s. f.). Lumen. Recuperat el 25 d'agost del 2021, de <<https://courses.lumenlearning.com/astronomy/chapter/evolution-of-massive-stars-an-explosive-finish/>> - Formación de las estrellas. (2013, 1 de juny). Astronoo. Recuperat el 12 de juliol de 2021, de <<http://www.astronoo.com/es/articulos/estrellas-en-formacion.html>> - Formación estelar. (2021, 24 de setembre). A Viquipèdia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Formaci%C3%B3n_estelar> - Galaxias. (s. f.). SDSS (Sloan Digital Sky Survey). Recuperat el 20 d'agost del 2021, de <<http://cas.sdss.org/dr7/sp/astro/galaxies/galaxies.asp>> - Guido, G. (s. d.). Formación de estrellas. CATA (Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines). Recuperat el 10 de juliol del 2021, de <<http://www.cata.cl/area.php?id=13>> - Herrera, D. (2020, 11 de març). La magnitud de las estrellas. AstroAfición. <<http://www.nupecc.org/NUPEX/index.php?g=textcontent/nuclearanduniverse/originofoelements&lang=s>> <<https://astroaficion.com/2017/01/19/magnitud/>>

- <<https://www.elespectador.com/ciencia/es-el-universo-homogeneo-una-explicacion-desde-la-astrofisica-article-755828/>> - Las Pléyades (cúmulo de estrellas). (2013, 1 junio). Astronoo. Recuperat el 20 de setembre del 2021, de <<http://www.astronoo.com/es/articulos/pleyades.html>> - Magnitud aparente y magnitud absoluta. (s. d.). Astronomía-iniciación - Astronomía para principiantes. Recuperat el 30 de juliol del 2021, de <<https://www.astronomia-iniciacion.com/magnitudes.html>> - Melodysheep. (2018, 9 de març). TIMELAPSE OF THE ENTIRE UNIVERSE [Vídeo]. YouTube. <<https://www.youtube.com/watch?v=TBikbn5XJhg&feature=youtu.be>> - Morgan-Keenan. (2017, 26 d'abril). Elipedia. Recuperat el 30 de agost de 2021, de <<http://elipedia.elite-es.com/doku.php?id=morgan-keenan>> - National Geographic (2021, 25 de maig). Así nació nuestro Universo. Extret de www.nationalgeographic.com.es - <<https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/actualidad/como-empezo-nuestro-universo>> - Peña, A. (2018, 18 noviembre). Dos cúmulos abiertos para todos: Las Pléyades y las Híades. AstronomiaConCuchara. Recuperat el 20 de setembre del 2021, de <<https://astronomiaconcuchara.wordpress.com/2018/11/18/dos-cumulos-abiertos-para-todos-las-pleya-des-y-las-hiades/>> - Pérez Torres, M. A. (2016, desembre). La muerte de las estrellas: Origen de nuestra vida. <<https://lamadraza.ugr.es/wp-content/uploads/2016/12/ACT-29042009.pdf>> - R. Percy, J. (s. d.). Evolución estelar: Nacimiento, vida y muerte de las estrellas. Recuperat el 23 d'agost del 2021, del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) <http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/cur-sos/formato/materiales/ppts/conferencias/C1_es.pdf> - Rago, H. (2021, 2 de maig). ¿Es el universo homogéneo? Una explicación desde la astrofísica. El Espectador. - SEA (Sociedad Española de Astronomía). (s. f.). Diagrama de Hertzsprung-Russell. SEA. Recuperat el 5 d'agost del 2021, de <<https://www.sea-astronomia.es/glosario/diagrama-de-hertzsprung-russell>> - The Spectra of Stars (and Brown Dwarfs). (s. d.). Lumen. Recuperat el 30 de juliol del 2021, de <<https://courses.lumenlearning.com/astronomy/chapter/the-spectra-of-stars-and-brown-dwarfs/>> - Tomé López, C. (2019, 20 d'agost). Las líneas de Balmer. Cuaderno de Cultura Científica. <<https://cultura-cientifica.com/2019/08/20/las-lineas-de-balmer/>> - Zapata, F. (2020, 21 de gener). Enana roja. Lifeder. Recuperat el 10 d'agost del 2021, de <<https://www.lifeder.com/enana-roja/>>.
