







**JAM MÄÄTSÄ'**

**KOJPKJOTP**

**GALAXIAS**

# KÄJPPX'ÄÄW

Jantsy ejxk'atyim ja tsäjp pyatjäy. Jate'n nayite'n ja majää'ytyejk ijty t'ejxtë tkowtë säm atëm ixäm n'ijxyintë npat'ijxyintë ja tsäjpween ja tsäjpjoojt. Ja'ayï yäm waani tää tyikäjtsni ja ta'ejx ja takoo'. Jaani may ja pujx uk ja tunpajt miti' ja wijyjää'y yiktunkpättëp jëts t'ejxtë tkowtë ja tsäjpween ja tsäjpjoojt. Telescopio amixän txëmo'otë. Atëm n'ukxëmëë'yintëp, pujxwinjakam. Ja ja' mayjääjp jëts tikatsyjaty. Ejxim ja telescopio Espacial Hubble uk ja telescopio ALMA miti' jam yikpättëp Atacama Chile tyë'ets'etjotp. Yi telescopio yyikkaxi'kpy ja piktä'äky miti' jakam yikpättëp, mäa atëm yi nween ka' t'uk'ejxpätñija'antë. Yë' ja ijxpikyjäa'y yiktunkpättëp jëts t'ejxtë tkowtë tiijaty jite'n jam awä'ätstsäjpwenp awä'ätstsäjpjotp tuu'niyip jäjtiyip. Yi telescopio tunkpätp jëts ja xëew, ja po', ja määtsä' yik'ejxtë yikkowtë, jëts jate'n yiknajäwitë yik'ejxkäptë tutä'äky, waajnjaty, tiijaty jam tsäjpwenp tsäjpjotp uk jam jakamjäwi miti' atëm ixäm nxëmëë'yintëp awä'ätstsäjpjotp: jam n'ejxintët ja xëew, ja po', ja määtsä'të ja tsäjpju'uxtë ja tsäjpjoktë tuki'iyi jam kyaxë'kkixy miti' yi wijyjää'y xyëmëetyip amixän... galaxias, ixäm atëm nyikxëpajitintët määtsä'kojpk. Kanatsjäa'wini yi tsäjp mäapää't yë' kyixy mäapää't yë' y'atuky. Yite'n yi ijxpikyjäa'y yë' tää tja'apëjpkäptë jëts atëm nniimatoo'wintët. Mäa atëm yi n'et yi nnäajx yikpääjtyintë meët yi po' yi xëew jëts ja et joknäajxtë (planetas): ja' xyëmëetyip sistema solar, yë' jite'n niwyinkon yikpättëp. Yi Sistema Solar ixäm ayuujk jinet nyikxëpajitintët xëew'aju'ukjoojt. Kuts njaaknats'ejxija'antët jakamjäwë may ja määtsä' (estrellas), ja tsäjpjentsäaj (meteoritos), ja tsäjpju'ux (polvo cósmico) ja tsäjpyootsjok (nubes de gas) yikpäättë yik'ejxtë. Jats jite'n ja pujxwinjakam (telescopio) tyunkpäättë. Ku ja' ja awännäx tyikkaxë'ëktë, jate'n ja' kyaxi'iky ejxim jeexyip ja mëjkoj tpiity ja mejjoojt. Jate'n ja tsäjpju'ux ja tsäjpjok, ja määtsä', ja et joknäajx nyapya'awitityiyitë. Nike'exy ja' jam ja jyoojt miti' ja' pe'etiyitëp, ejxim ja tääjky ku yikxon näajxkiixy pyee't'awitity. Ja' galaxia xyëmëetyip. Ayuujk määtsä'kojpk. May ja määtsä'kojpk jam yyikpääty tsäjpwenp tsäjpjotp. Jëts yiknimato'otit nitu'uk nitu'uk, yikpiktäktëp ja' ji xyëew. Ejxim yë' mäa atëm yi n'et yi nnäajx yikpääjtyintë wa' ja määtsä'kojpk txëtejtë, Vía Láctea. Ayuujk ja majää'ytyejk txëmo'otë, Maxäntuu'. Kuts mäsi jakam nnats'ejxija'ant, mäsi may ja määtsä'kojpk jam kyaxë'knitë, ja'ats jate'n y'apëjkmujktëp wine'njaty jam wyinkon'ättë, jëts txëmo'otë cúmulos galácticos, ja' atëm n'ukxëmëemyija'antëp mutskmäätsä'kojpkme'etsy. kuts njaaktyimnyats'ejxija'nt, jakam'etni mäapää't ja mëjkojpuj'iiy myajatä'äky, may ja mutskmäätsä'kojpkme'etsy kyaxë'knipëjkiinyitë, nukü ja'ayï nyatsjäjiniitë; ja'ats nayite'n jya'apëjkmujkmitëp jëts tjaxemëemyitë supercúmulos galácticos, atëm n'ukxëmëë'yintëp mëjmäätsä'kojpkme'etsy.



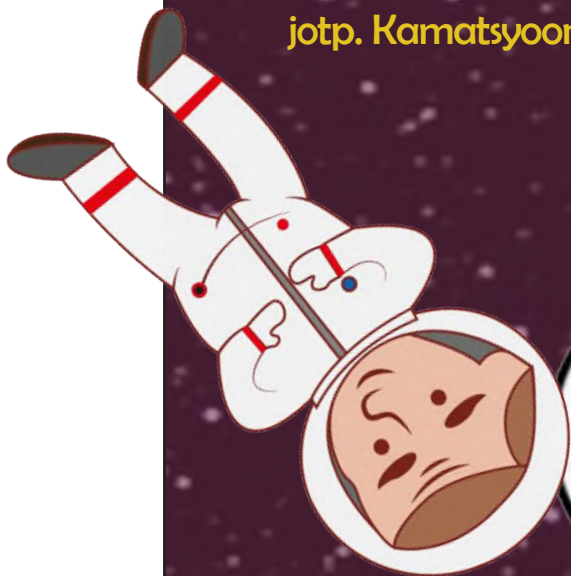
Mejts Carl,  
čtii jite'n  
määtsä'kojpk  
xyëmäätyip?

Nämp yi iixpikyjää'y wyä'antë,  
määtsä'kojpkjik txëmo'otë ja maymäätsä'  
miti' jam yikpättëp awä'ätstsäjpjotp (uni-  
verso), ja'ayï ja' jam tjakyaptë ja majääw  
miti' atëm ixäm nxëmää'yïnp joojtjään,  
amixän yikxëtijy fuerza de gradedad,  
ja'apï majääwts jite'n ja'tu'ukyï jyitëjt'ij-  
typy tuki'iyï ja tsäjpju'ux ja tsäjpjok, ja  
tsäjpjentsääj ja tsäjpjënjok, mäapäät ja  
majääw ja jotjään tjakyepy.



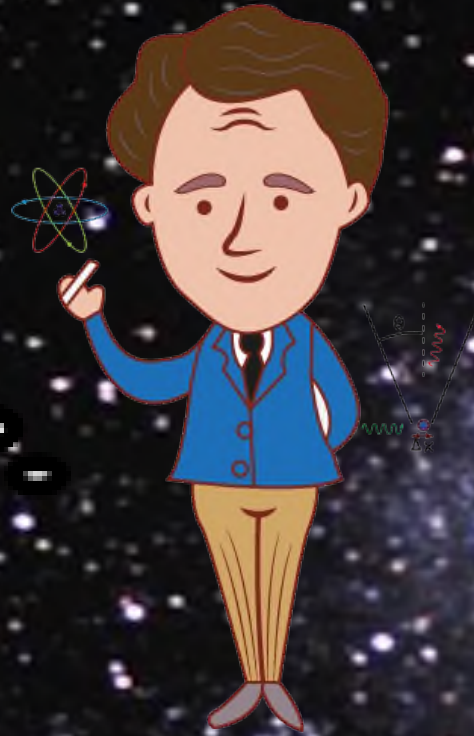
# JAM MÄÄTSÄ'KOJPKTĒ

Jam määtsä'kojpkjotp yikpääty ja maymyäätsä', ja tsäjpju'ux-jok, ja tsäjpjentsääj, ja tsäjpjēnjok, ja tsäjpyootsjok jēts tuki'iyi ja tsääj ja pu'ux miti' jam pojwitejttēp, ja'ayī ja' ka' kyakwä'kxtē ja'akējxp ku ja' ja mējkmajääw wyejtsy'ityiyitē miti' atēm iḡām nxēmēē'yīnp joojtjēen (fuerza de gravedad), mējk ja' tjitējt'ity tjitējtmuky ja piktä'äky. Säm yī wijyjää'y tkejpxtē, ēy ja' muum yikpääty tjitējtmuky 300,000 jumējtjājnaxyja'an jī pyejk'äjtēn. Jate'nts jite'n nayite'n maywyeen jēts mayjēējp ja määtsä'kojpk yikpäättē. Iḡām makokjēējp n'uk'ejxint n'ukoo'jint. Yite'n yē n'ukxēmēē'yintēt: yājks määtsä'kojpk (galaxia elíptica), ween-joojt määtsä'kojpk (galaxias lenticulares) pe'ejt määtsä'kojpk (galaxias espirales) tempyetype'ejt määtsä'kojpk (galaxias espirales barradas), jatikatsypyī määtsä'kojpk (galaxias irregulares). Millón'ampy ja määtsä'kojpk jam yikpääty awä'ätstsäjp-jotp. Kamatsyooni ja' jamtē.



¡Tu'ukjumējtjāj, jate'n yiktij ja takejpx miti' kyijpxpy ja xēēw'aju'ukjāj ja pye'typy' äjtēn, ja'ats wīnkukonp yite'n: tu'ukjumējtjāj myatsyoo pitsimy 9,461,000,000,000,000 kilómetros, jate'n yī xēē'aju'uk yyē'ēy tu'ukjumējt! Kajaa ¿kitii?

Sutsoo mejts jite'n  
xtijy ¿mayjööjp jitën  
ja määtsä'kojpk?



Jate'nxí jite'n ja', tikeekjööjp  
ja'ayí n'uknimatyäkköjt: ja  
yäjktspija'an (elípticas), ja  
pe'ejtpija'an (las espirales) jëts  
ja jatikatsypyija'an (irregulares).





Myitu'uk awännäx:  
Tu'uk ja y'awännäx ja  
määtsä'kojpk ngc 362,  
ja pujx ojts tyunkpää-  
ty miti'xyëw MUSE  
(multi-Unit Spectroscopic Explorer, explorador  
espectrópico multi-unidad), jam yää't tunpajt  
yïkpääty Very large  
Telescope (VLT) de ESO,  
mëet ja Atacam Large  
Milimeter/submilimeter  
Array (ALMA). awännäx:  
ESO/ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/  
PHANGS

**K**u tutä'äky yikxon njää'kyukiija'ant, ja' määtsä'kojpk ja wijyää'y xyemöötyip miti' jam tu'ukme'etsy n'uknatsjää'wi- ja'amp kyaxë'ëktë: ja määtsä'ätë, ja tsä- jpyootsjoktë, ja tsäjpjentsääjtë, ja tsäjpjok tsäjpju'uxtë, ja määtsä' miti' ja mya- jääw tiköönyitëp, ja määtsä' miti' tää'kx- tējkitipnëm; tuki'iyi ja' jate'n tukpikyjaty nyayjyakyepyiyitë, nyawyejtsy'ityiyitë, ja'akëjxp ku jam määtsä'kojpkkujkjotp tjakyepy ja joojtjään (fuerza de grave- dad), ja'ats ja' ka' yikkakwa'kxypy ja' tu'ukyi wyejtsy'ijtypy mäöpäät ja mya- jääw ja' myajatä'äky. Kamatsyooni ja määtsä' jam määtsä'kojpkjotp, nayi ka- matsyoonits nayite'n ja määtsä'kojpk jam awä'ätstsäjpjotp (universo).

Yëjksäjpyootsjok:  
ıKa' ëjts pën  
xtsimy'ejxpäaty,  
ja ıxämxı ëjts  
jıte'n nayıte'n!

**J**ate'n säm yı et näxwii'nyıt (planeta tierra) uk yı et joknääjxtë (planetas), jam ja joojtjään (gravedad) tjakyaptë. Yı joojtjään tu'ukyı wyejtsy'ejtkijxpy, jëts ja' ka' y'akakpäktë, uk ka' y'awojpmuktë. Jate'nts ja määtsä'kojpk nayıte'n, jam ja' ja jyoojt mää ja joojtjään (gravedad) pyıtsimy, ja'ats ja' jate'n tu'ukme'etsy-jaty jyıtëjtmujkpy.



¿Kumts jite'n yï  
määtsä'kojpk, tuknäx  
jite'n ja määtsä'  
yë' tjakyaptë?

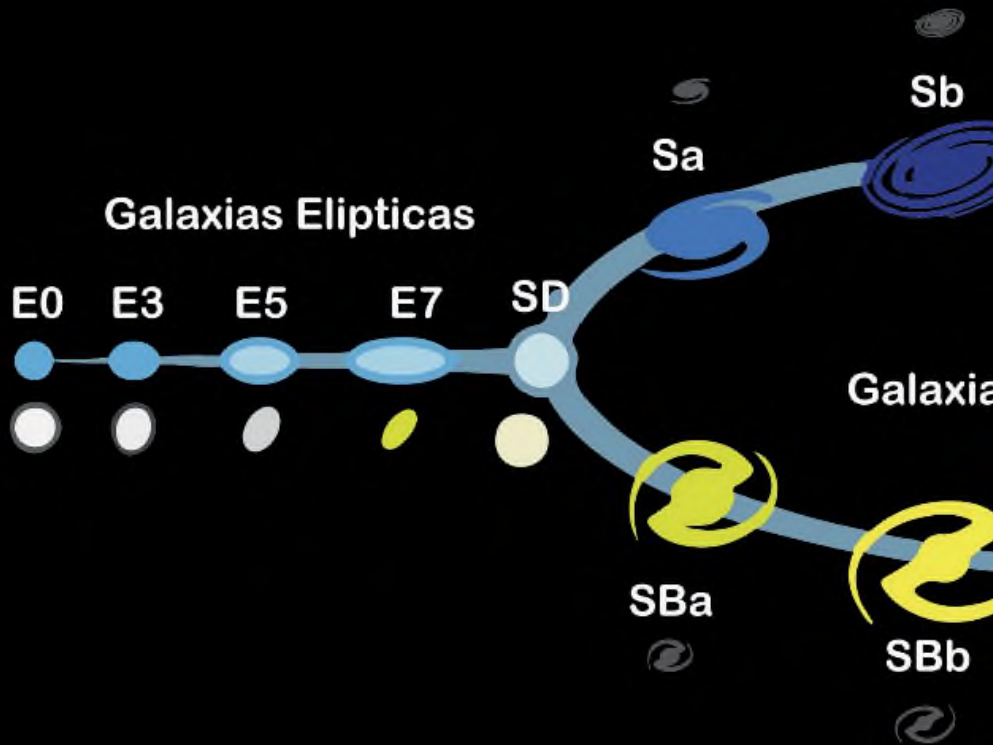
**Y**ä'ätpäi ayuujk, määtsä'kojpk (galaxia), jam yë' griega ayuujkjotp ojts tyikpitsëmtë, jate'n yë' ojts ttaminatsjäwité sää ja tse'tsknëej jeexyïp xya'kxwitivity, ja'akëjxp ku ja' jate'n ja y'äpmatyä'äky jajp tjakyajpmitë, jëts ja' jate'n ojts ttaminatsjäwité. Jantsy jate'nts yï tsäjp kyaxi'iky ku yë' npat'ejxintët ux koots, kitii jyäwi tää yik-tawinkuxuujji ja tse'tsknëej. Tikäjtsp ja määtsä'kojpk nitu'uk nitu'ukjaty, jam ja' miti' mëj yikxon kaxë'kp, jamts ja' miti' nyimyutsk. Jam ja' miti' tu'ukme'etsy kaxë'kp, jamts ja' miti' nukï wa'kxyjaty kaxë'kp. Jate'n tutä'äky tää yik'ejxkäjp'ukwä'äntë ku nayite'n ja pujxta'ejx tää pyitsëmnitë, miti' atëm tää nyikxëpejtyintë pujxwinjakam. Uk ja jää'y pën yë' tää ttsimy'atstunk'ättë ku tää y'atsjujky'ättë, ejxim tu'uk ja jää'y, määtsä'ejxpï koopï

Edwin Hubble, ojts tni'ijxpëki, ojts t'ijxy tkëy tu'uk tu'uk ja määtsä'kojpk jëts ojts t'apëjpkaky miti' tuknäx t'ejxtëp jëts miti' tikatsy kaxë'ktëp, jate'nts ja' ojts tjaatyäkkixy. Ja'apï tunk piky ojts tyïkxëpattë "secuencia de Hubble". Jate'nts nayite'n may ja wijyjää'y tja'ejxmitë kuta'm ja määtsä'kojpk nayite'n tyïkätstë ku ja xëew ja jumëjt nyaxy. Yite'n ja majää'y ojts tyïkwinkitä'äky ja wyinmäa'ny: ja määtsä', ja tsä-jptsäpu'xk ja tsäjppu'ux tsäjpkok, tutäky ja' nyamyukyiyitë jëts jate'n tutä'äky y'akakmuktë, jate'nts jite'n ja' tutäky yyeeky. Piri jeky'amypy jumëjt jite'n nyaxy jëts ja' myëj määtsä'kojpk jaty.



¡Ka! ejxim yi maxäntuu' (jate'n atëm yi nmäätsä'kojpk nxëmëë'yintë yää ayuujk etjëejty) yïkpatp ja määtsä' jam 200 jëts 400 milmillonja'an ja määtsä'të. Ejximts jatu'uk ja määtsä'kojpk miti' xyëmëemyitëp Andrómeda, jam ja' tu'uk billonja'an tjakyajpmi ja määtsä'.

Nëmpimts yï wyä'äny kujik  
tikëekjëejp yï määtsä'kojpk  
yïk'apëjkpaky, çpën yë'  
jate'n y'apëjkpajkpy?



Yite'n ja Hubble ojts  
tyikpitsimy ja mäatsä'kojpk  
ja y'awännäx. Jate'n yik-  
jää'kyuki ku ja' tyikätstē ku  
ja xēew ja et nyaxy.

Ka', jaa yē' mayjēējp.  
Ja mäatsä' ejxpī koopī  
Edwin Hubble ojts may  
tjaapyitsimy, ja'ayī ku  
jam ja' miti' mäsi may  
yikpättēp.



Sc

as Espirales



Galaxias Irregulares



SBc

Yä'ät awännäx ojts may ja wiyjää'y  
wyin'iinyiyitē. Jate'n ojts wyinmaytyi ku  
jawyeen ja amäjks mäatsä'kojpk jyaty  
jēts tutä'äky nyapyiityiyi pe'ejtja'an. İxäm  
yiknajää'winyi ku ka' yē' jyate'ni.

Ixäm, ku jate'n tää tjaak'ejxtë tjaakkowtë, tää tyikwinkitäkniitë ku ka' yë' jate'n yyeeky uk ka' yë' jate'n tyikatsy. Mäsi ne'eki nyëmti ku yë' jawyeen nyapyee't'ukwä'änyiyitë kuts ja myajääw tyikëenyë jate'nyi tutä'äky tyikëenyi nayite'n. Tii ja'ayi tää tja'ejxtë tää tjaa kow-



ıPı tikatsyımst yë' jyäwı  
tnımatyääktë! pı nēmts wyä'äntë  
ku yı määtssä'kojpk jawyeen  
nyapyee't'ukwä'änyiyitë jëts ix'oojk  
y'amäjksı'y'okwä'äntinēm.

të, ku niitu'uk niitu'uk tyikatsy. Jam muum mëj  
nyamyukyiyi jamts muum mutskkonï, jam muum  
ja määtsä'kojpk mäa ja määtsä' puyji'iky tyëë'kx-  
pëktë (jyo'kxipyëktë) uk jamts muum mä ka' ts-  
yoyknyamyukyiyi ja tsäjpjok ja tsäjpju'ux.

¡Jii! (tëë jyäwï ja  
tsyuuj tyimykye'eky)



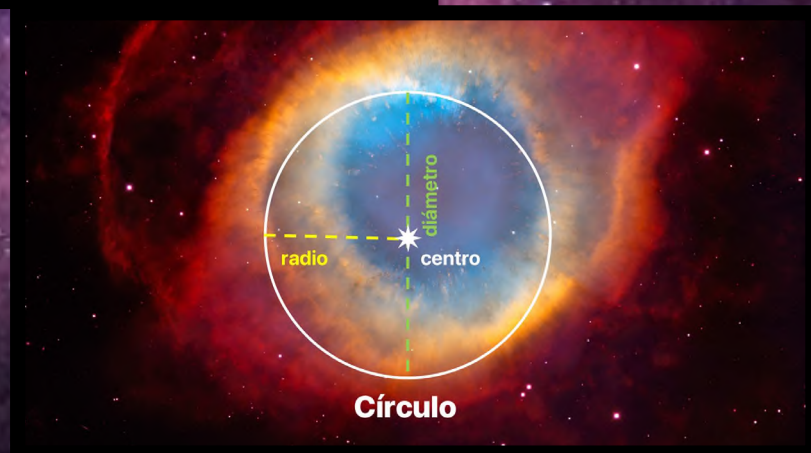
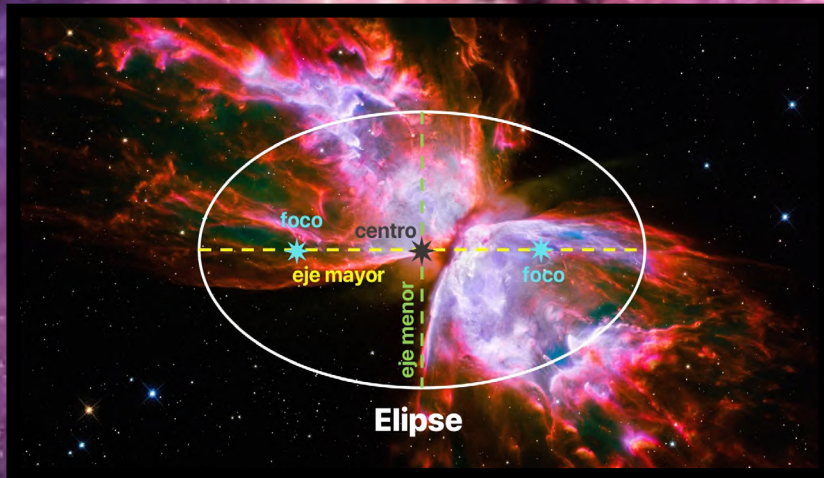
# JA AMÄJKTS MÄÄTSÄ'KOJPK

**J**a majää'y Hubble yä'ätpi määtsä'kojpk ojts t'ejxpitsimy, tii yē' ojts tta'ejxkapy, ja' ku ka' yikxon pejk kyaxi'iky. nyiy'amäjksim yē' ojts t'ijxy. Ku ja' ojts t'akejpxi t'apääti ka' ja' yikxon tuknäx tyany ja pyää'. Jate'nts ojts tjaatyany ku ja kejpxin ojts tpiätkä'äky, ojts tkejpxtsääny EO jëts jam pya'am E7, jamts ojts t'ijxy ku ka' ja pyää' tyuknäxi. Jate'nts ojts t'ijxy jëts ojts nyimy ku ja'api määtsä'kojpk t'ikatsy ja'ati, ja'kejxp ojts txëmē'ëy amäkts määtsä'kojpk.



Jate'n ja amäjks määtsä'kojpk kyaxē'ëktē ejxim jeexyip ja tsajpstuuky uk ja ujtstëem miti' nyiy'amäjksim yaa'ktëp.

Nayite'n ojts t'jixy tkëy ku  
jam may yyikpääty ja mëjmäätsä'  
jëts nayite'n miti' ka' ëy  
y'änitë jyo'kxitë.





Y

i ejxpitē yi koopitē jite'n jate'n tutä'äky tēē tjajaapyitsēmtē ku yä'ätpi amäjks määtssä'kojpk ja kyaxē'k'ukwä'äntē ku muum jate'n ja mutsk määtssä'kojpk nyapyäättyiyitē. Ku ja määtssä', ja tsäjpjēntsääj ja tsäjpjēnjok jate'n jam y'ako'omuktē awä'ätstsäjpjotp, jate'nts jite'n yyee ky yä'ätpi amäjks määtssä'kojpk, ja määtssä' jam mäsi yikpättēp mēēt waani ja tsäjpju'uxjok jēts ja tsäjpjēnjok.

Jate'n yä'ätpi määtssä'kojpk, ka' ēy yikpääty ja jokpu'ux, pats nayite'n ka' ēy ja tsäjpjēntsääj nyamyatsyiyitē, miti' tya'okwanpy ja mējmäätssä'tē. Yä'ätpi määtssä'kojpkjotp mäsi yikpääty ja mējmäätssä'ätē, miti' mää'xyip wintii'xyip yää'knitēp, yē'ets jite'n yä'ätpi määtssä'kojpk yikta'ejxkājptēp. njää'myajtsintēp ku yē' ja joojtjēēn tjakyaptē, ja'ats ja tsääj ja määtssä' jite'jtējtēyitēp jēts jate'n pejkim y'ajäjtē.

Myimakoxk awännäx: Yi-  
te'n kyaxi'iky ja toon'amäjkts  
määtsä'kojpk M32, ja Two  
Micron All Sky Survey (2MASS)  
ojts ttajuu'tmitë yi awännäx.



**M**ayjēējp ja jok ja pu'ux jam yīkpääty amäjkts määtsä'kojpk-jotp, jam ja'apī pojte jōkte miti' ja iļxpiky jää'y amixän xyēmēētyip Oxígeno (O), nitrógeno (O) jēts ja Carbono (O), ja'ats jite'n meēt ja tsääj ja pu'ux meēt ja määtsä' yīk'ajäjtēp mējk'ampy.

Myimaktäxk awännäx: Yite'n kyaxi'iky ja määtsä'kojpk m87, nīkēexy ja jēēn'ayow yīkxon kyaxi'iky, ja pujx Telescopio Espacial Hubble (STH) ojts ttajuuttē yī awännäx.





Myitutujk awännäx: Amä-  
jkts määtsä'kojpk: İxaa anä-  
jy'et neyxint ja määtsä'kojpk  
NGC1316, jëts akääny'et ja  
määtsä'kojpk Messier 87.


Ku jam tää tja'ejxtë tjakowtë awä'ätstsäjpwenp, yi amäjkts  
määtsä'kojpk mäsi mëj kaxë'ktëp, yë'pë mäsi mëj yaa'ktëp,  
ejxim tu'uk ja mëj määtsä'kojpk M87, miti' nayite'n yikxëmëëpy  
amixän Virgo A uk NGC 4486. Jats nayite'n ja mutsk'amäjkts  
määtsä'kojpkmi ejxim ja M32, miti' nayite'n yikxëmëëmyip  
NGC221 jam ja' yikpätmi mäa ja mëj jokme'etsy Andrómeda.

# JA WEENJOOJT MÄÄTSÄ'KOJPK

Jate'n ja majää'y Hubble ojts t'ejxkitä'äky ku yä'ätpti määtsä'kojpk tikatsy yē' t'ijxy meēt ja wenkpi määtsä'kojpk. Ka' yē' tyuknäxi meēt ja wenkpitē, pats jite'n yē' ojts apiky tyikxēpety, ja'akējxp ku ka' tsimy'amäjks kyaxi'iky jēts ni ka' tyimypyejkimite, säm muum ja jatu'ukpitē. Tii yä'ätpti määtsä'kojpk nta'ejxkājptēp; ja' ku nīke'exy yikxon ja tsājpkpu'ux jam tyiknimujkpety kujk'am. Jami yikxon me'etsyim ja jok ja pu'ux kyaxi'iky, jēts nayite'n ja pyää' yikxon ja määtsa', ja tsääj, ja pu'ux nyi'awitejtkojmiyi. Pats jite'n jate'n nukī ntamimatoo'wija'ant ejxim jam jeexyip ja wyeen jēts ja jyoojt. Jate'n nukoo yyiknats-



Jate'n ja majää'y Edwin Hubble ojts t'ejxpitsimy kujik yä'ätpe määtsä'kojpk ni ka' yē' tyimy'amäjks kyaxi'iky, jēts ni ka' tyimynyapyeetmiyē.



jäwi ku yä'ätpi ween-  
joojt määtä'sä'kojpk  
kyaxë'k'ukwä'äny  
ku ja määtä'sä'ko-  
jpk nyamyikaakiy-  
të. Uk y'ako'omuktë  
jam awä'ätstsäjpjo-  
tp, ja'ku ka' nyats-  
jää'wini tiijaty sääja-  
ty ja et ja tsäjp jyaty  
kyupety ku jate'n ja  
xëew jumëjt myiny  
kyiiputy.

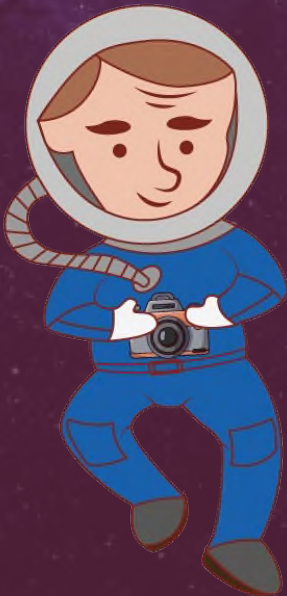
Weenjoojt määtä'sä'ko-  
jpk: anäjä'ampy n'ejxint  
ja määtä'sä'kojpk Messeir  
104, jëts akää'ny'ampy ja  
määtä'sä'kojpk NGC 5866.





# JA PE'EJT MÄÄTSÄ'KOJPK

**Y** ä'ätpi pe'ejt määtsä'kojpk tikatsy yē t'ijxy meēt yi jatu'ukpi määtsä'kojpktē, ja'akējxp ku nīke'exy jam ja jyoojt kujk'et mäā mäsi nyanyīmujkpetyiyitē ja majää'y mäā'tsä' meēt ja tsājppu'uxjok. Nike'exy ja' jate'n ja pyää' nyapyiityiyi jēts ja pu'uxjok jate'n kyaxi'iky ejxim jeexyip pyoj'awitity, ja'ats jate'n kaxē'ktēp wetsi wetsi pyoj'awitettē, ēy jite'n jate'n n'uktejint kitii jeexyip ja xyäjk tjitējt'awitity. Patskējxp jite'n ja-



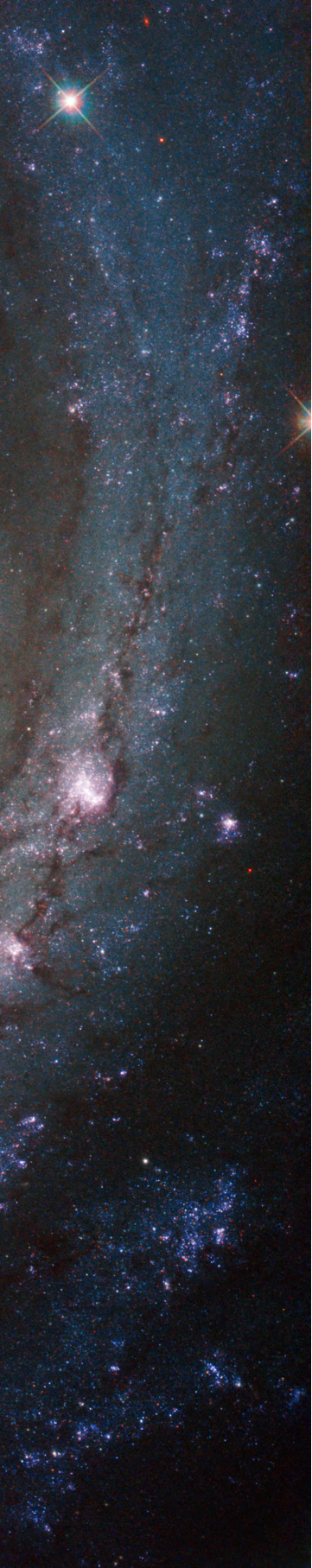
Yä'ätpi määtsä'kojpk ixäm nyikxēpajitintēp pe'ejt määtsä'kojpk, ja'akējxp ku ja' jate'n kyaxi'iky ejxim jeexyip ja tēējky tyikpoj'awitity ja pu'ujx ja jok.

te'n yikxem'e'ey pe'ejt maätsä'kojpk,  
ja'akëjxp ku jate'n jyäwi yiktami'ejxi  
uk yyiktaminatsjäwi.

Yä'ätpi maätsä'kojpk ojts jeky  
ja majää'y Hubble tja'ijxy tjakëy,  
jëts ojts tyikwinkitä'äky kuta'm  
yä'ätpi maätsä'kojpk jaa mayjéejp  
miti' jate'n ja xyäjk'awitejttëp, jam  
ja' miti' yëny'ampy ja xyäjk yikxon  
wyoo'ts'awitijtypy, jamts ja' miti' nyik-  
yon ja pyää' jyitëjt'awitijtypy. Pats ojts  
tjaaktyimy'apëjpkaky miti' ja xyä-  
jk yëny "a", niyja'ayï "b" uk kon "c".  
Jate'nts ojts t'ejxpitsimy jëts ojts jaa-



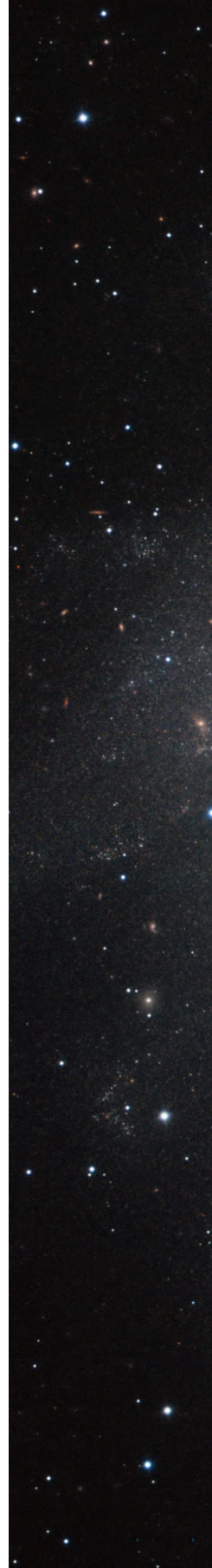
Pečjt määtšä'kojpk: anäyj,  
määtšä'kojpk NGC 1566.



tyä'äky kujik ja määtsä'kojpk "Sa" yeny  
yikxon ja xyäjk tjitëjt'awitity, jëts mëj ja  
jyoojt kyaxi'iky miti' ja' nyi'awitijtypy.  
Tikäjtsp ja'pi pe'ejt määtsä'kojpkmi  
miti' ja xyäjk konmi jëts nayite'n ja jyoojt  
mutsk pats ja' ojts apiky tyikxëpajtmi, ja'  
ojts txëmë'ëy "sc". Ti yä'ät tuknäx myëë-  
ttë, ja' ku jam kujk'am tsyëëny ja mya-  
jäaw ja napyëeti, jëts jate'n kyakwa'kxy  
määpääat ja xyäjk ja' kyixy.

Yä'ätpti pe'ejt määtssä'kojpk jate'n  
yik'ejxpitsimy, jam yikpääty mäa ka'  
ëy nukï ja pu'ux ja jok nukï may'ampy  
Njäa'myajtsimp ku jam awä'ätstsäjp-  
jotp kamatsyooni yi määtssä'kojpk jam  
yikpäättë. Yä'ätpti pe'ejt määtssä'kojpk  
nayite'n yë' jam kamatsyoonitë.

Jëts akääny, määtssä'kojpk NGC2997.





# JA TEMPYETYPE'EJT MÄÄTSÄ'KOJPK

**Y** ä'ätpi määtsä'kojpk miti' ixäm n'uky'ixëpajt'in-  
tëp tempyetype'ejt määtsä'kojpk, tikäjtškojmip yë'  
mëët yi jatu'ukpitë. Ka' yä'ätpi määtsä'kojpk pejk  
nyanyi'awitityiyitë, jate'n yë' kyaxi'iky ja'ayi nukii  
ayëny, ja'ats jate'n käjp'awitejtpja'am. Pats jite'n  
jate'n n'ukxëmëë'yintët tempyetype'ejt määtsä'ko-  
jpk. Nayite'n ojts ja majää'y Hubble tjani'ijxy tja  
ku'ijxy, jëts ojts jate'n tyikwinkitä'äky ku yä'ätpi  
yite'n yik'ejxkäptët. Ää'kxnäx'ampy, yëny'ampy,  
nyapyikyiyitë ja jok ja tsääj, ja määtsä'ätë; jëts ja-  
te'n jam jyip'am'ampy atsow ja jok tjitëjt'awitë-  
ttë. Kuts ja' ojts jyaak yik'ijxy yyikkëy, jate'n ojts  
tyikxëpattë tempyetype'ejt määtsä'kojpk (ga-  
laxias espirales con barra). Jëts ojts nyëmtë ku ja'

jate'n t'ejxkäptët "SB" jëts pini säa ja jok ja pu'ux ka-  
jaa uk kon jam jyip'am tjitëjt'awitity, jate'n ja' nayite'n  
t'apëjpkäptët. Miti' tyimyyëny ja'ats "a" miti' niyja'ayï  
"b" jëts miti' kon ja'ats "c". Nayite'n ojts t'ejxpitsëmtë  
ku ja'apï mäatsä'kojpk tikäjtstëp ja' ku ja xëew jumë-  
jt kajaa'ampy nyäjnï, jëts ja' jate'n tutä'äky pyejkin-  
yitë. Ejxim atëm yï nmäatsä'kojpkte miti' yïkxëmëëpy  
maxäntuu' nayï yä'ätpï mäatsä'kojpk yë'. Jotmëny ku  
jate'n mäa'xyip wintii'xyip jate'n mëët nyamyitëkiyë ja  
wenk mäatsä'kojpk jëts jate'n ojts jyäjtñi tutä'äky.

Yä'ätpï mäatsä'kojpk tikatsy yë'emitë.  
Ka' yë' tu'ukyï ja jyoojt tjakyäpti ejxim yï  
jawyeenpi tää nnimatyääjkyintë.  
Jate'n yä'ätpï mäatsä'kojpk kyaxë'ëktë  
nuki tempyetyim, jamnimts jyip'am  
ja xyäjk kyaxë'knipëkitë atsow.

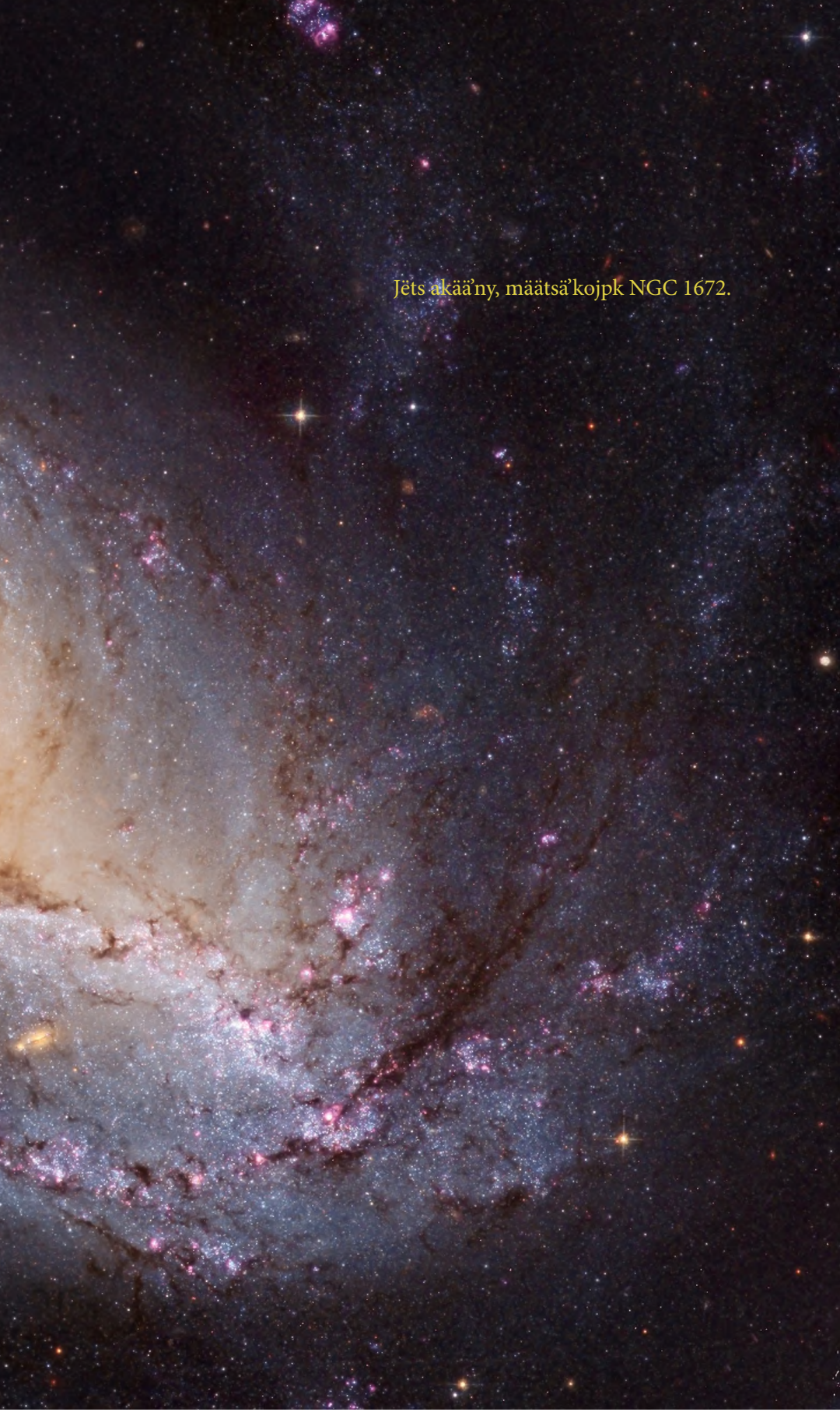






Tempyetypéjt määtssäkojpk:  
anäjä, määtssäkojpk NGC1365.





Jets akääny, määtäkojok NGC 1672.

# JATIKATSY MÄÄTSÄ'KOJPK

**Y** ä'ätpi määtsä'kojpk may yë' jam yikpäättë aw'ätstsäjpjotp, tum ixkujkjaty yë'ëtë, ku meët yi jatu'ukpi ntami'ejxija'ant miti' jawyeen tää yyikni-matyä'äktë. Tum ja jok ja pu'ux jam mäsi jyakejppy, uk nayite'nts jaa ja tsäjpjentsääj miti' jam tutä'äky ama'tsmujktipnem jëts jate'n tyëë'kxpejk'ukwä'äntë säm yi määtsä' npat'ijxyintë. Jatikatsy määtsä'kojpk nyikxëpajtintët jëts jate'n ntamimatoo'wija'antit ku yë' ka' tuknäx t'ejxtë, ku yë', mutskjaty jëts tikatsyjaty yyikpäättë.



Nayite'n yä'ätpi jatikatsy määtsä'kojpk jyättë jate'n ku ja muum wïnkön ja mëjmäätsä' kojpk, ja'ats ja myëjkjotjään jitejtyë'yyiyitip.

Jatıkatsy määtsä'kojpk:  
añäly, määtsä'kojpk Barnard








**J**ate'nts jite'n yä'ätpi määtsä'kojpk n'ejxkäjpiintet, ka' yë' tuknäx t'ejxtë, sää yï jatu'ukpité. Nayite'n, ka'yë' jï jyoojit teeti uk ja kyujk'et'äjtën sää yï jatu'ukpité. Nayi ka' yë' jate'n njiip'ejxint ja xyäjk tjakyaptët. Tii jite'n yë' mäsi jyakyajptëp, ja jok ja pu'ux jëts jate'n nukï pu'uxjok y'ajäy. Ejxim atëm yï nmäätsä'kojpk maxäntuu', jam majtsk yä'ätpi mutsk jatikatsy määtsä'kojpk yyikpäättë, tää mejts jinet ja' xjama-tooni, kaxë'kp ja' jam tsäjpwenp wa' ja' txëmo'otë Magallanes ja yyoots, uk amixän "nubes de Magallanes".

Jëts akää'ny, määtsä'kojpk NGC6822.



A deep space photograph showing a vast field of stars. In the center, there is a prominent, glowing blue nebula with a complex, filamentary structure. To the right of the nebula, there is a bright, white star. Below the nebula, there is another bright star. The background is filled with numerous smaller, fainter stars of various colors.

Īxää anäjä'ampy neixintët ja Magallanes ja myëjyoots  
jëts akääny'ampy ja Magallanes ja myutskyoots.


# WENKPI MÄÄTSÄ'KOJPK

**Y** ä'ätpi määtssä'kojpk ja këxki-tä'äkyti. Ejxim tu'uk, jate'n kyaxi'iky nukï pejk ja'ayï y'awitity ejxim jeexyïp ja kë'jeets miti' amixän xyëmëëtyïp anillo. Apiky ku jate'n ja pyää', jam ja' nayite'n ja jyoojt. kuts tää tja'ejx-të tjakowtë jotkumoni jate'n jyaty ja'akëjxp ku muum jate'n nyaapyää-tyiyitë ja mutsk määtssä'kojpk, jëts jate'n nyatyatëkiyitë.

Tyimyjaakjamay'ati'itsy ja  
wenk määtsä'kojpkte, jotkumonī  
ku muum ja mēj määtsä'kojpk  
wīnkon tpäättē, ja'ats ja  
myajääw yīktikājtsītiyēp.



Jate'n sää i'xaa yyikniima-tyä'äky, jaa yē' mayjēē-jptē. Jaa jatu'ukpiky, miti'nuki mutskkonitē, nuki waani n'uktejint ja tsääj ja pu'ux ja tsäjpjok tjakyaptē. Ja'ats xyēmēēmyitēp toon määtsä'kojpk, May ja'api määtsä'kojpk tyimyyikpäättē mäa ja mējmäätsä'kojpktē. Tum ja' jam yikpättep tuknuux tukpää'. Ejxim atēm yi nmäätsä'kojpk Maxäntuu', jam yē' tjakyepy ee'pxmäjkja'an ja mutskmäätsä'kojpk uk toon määtsä'kojpk. Nayi jajpts jite'n ja Nubes de Magallanes tyēkitē, nayite'n yē' yyikpiktä'äky mutsk määtsä'kojpk uk toon määtsä'kojpk. Nayite'nts ja' yik'apējpkäjkmitē säm yi majatypyī tēē nniimatyääjkyintē. Pini sää ja' t'ejxtē, jate'nts ja' yikxēmo'otē.



Pejk määtsä'kojpk pujxyēēpyē tyekyjaan kyaxi'iky.




# NAMYITĒKĪ MÄÄTSÄ'KOJPK

**K**u tēē tja'ejxkitä'äktē, tum jam yī määtsä'kojpk tjakyaptē ja joojtjēēn miti' yē' jītejt'ejtiyitēp uk miti'its yē' jate'n tu'ukme'etsyjaty yīkkaxē'ējkiyitēp. Nayite'n tēē t'ejxtē ku ka' yē' nukī tyimynyanyīmujkpetyiyitē ja'akējxp ku jam jate'n ja majääw tmēētītē. Jate'n sää ja määtsä'kojpk myēj'aty ja'ats mäjk'oojkjīn njiipkoo'nija'amp, jamnīmts jatu'uk ja määtsä'kojpk npääjtīnt, nyityumjate'njaty jīte'n n'uknatsjää'wija'ant wya'kxyitē. Jamts jīte'n muum miti' tyimymyuky kaxē'ktēp, ja'ats jīte'n namyitēkī määtsä'kojpk yīkxēmēētyīp, ja'akēxp ku ja' tyimywyīnkonjaty kyaxē'knitē. Jamts jīte'n ja' maymyitē. Ku ja' tyimynyamyukyiyitē ēy ja' y'awojpmuktē jēts jate'n tu'ukyī myäätsä'kojpk jättē.

Tëe nnajää'wija'antë ku yi määtsä'ko-  
jpk jam ja majääw tjakyaptë miti'  
yikxëmëëpy fuerza de gravedad uk  
joojtjëen, ja'ats muum nayite'n ka'  
yiknawyä'kxiyip ja määtsä'kojpktë,  
jëts jate'n majtsk kyaxëëktë.







Namyitēki määtsä'kojpk, İxää kyaxi'iky mää  
ja määtsä'kojpk y'awojpmuktē tu'uk ja NGC2207  
jets jatu'uk ja IC 2163.

# JA MAXÄNTUU' :

**Y** ä'ät ääw ayuujk jantsy tsep yé' jéts yikxon njää'kyukikyëjxintët. Miti' ka' njää'ytyikëë'yintëp, yé' ku yï tsäjp miti' atëm npat'ijxyintëp ka' yé' jaayi kyixy. Tyimyyiinwaan atëm yé' ja'ayi n'ejxpääjtyintë. Ku yï ayuujk jaa tée pyitsimy ku atëm yï n'et yï nnäix yikpääjtyintë määtsä'kojpkjotp, miti' yï ijxpikyjaa'y xyëmëëtyiip Vía láctea, ja'akëjxp ku yä'ät määtsä'kojpk jate'n kyaxi'iky kitii jeexyip ja tse'tsk nées tée xya'kxwitivity jam tsäjpwenp. Atëm ayuujk jää'y jate'n ja nmëjjää'ytyëjk ojts txëmo'otï Maxäntuu'. Waaniits atëm jite'n yé' ja'ayi n'ejxpääjtyintë ja jyëëjp ja'ayi, ja'akëjpk ku atëm jajp määtsä'kojpkjetypy nayite'n njujky'äjtyintë. Ka' ja' sutsoo y'éyi ku ja' n'ejkitääjkiint nwenkëjxp sää yï määtsä'kojpk t'ijxy. Jaats jite'n yï pujx tyunkpäättë jéts yé' ja awännäx tyikkaxë'éktë sää t'ijxy atëm yï nmäätsä'kojpk.

# ATĚM JA NMÄÄTSÄ'KOJPK

Najäwi meets, jam atēm yī n'et yī nnäix,  
mēēt ja jatu'ukpī et joknäājx yīkpäättē  
Maxäntuu'jotp, jate'n atēm yī nmäätsä'ko-  
jpknxēmēē'yintē. Amixän yäät määtsä'ko-  
jpk ojts tyixöpattē Vía Láctea.







**S**egla yä'ät may ja nyimatyä'äky jatits yē' ojts tse'tsknētuu'am txēmo'otī; ejxim tu'uk ja griego jää'y ja y'äpmatyä'äkytyi: ja mējyijk-jujky'äjtpi Zeus ojts tpääty tu'uk ja y'uu'nk mēēt ja näxwiinyitjää'y Alcmena; Ka' ja' ojts ttajokkujk'aty ja nyitē'ēxy Hera, ku ja Zeus jate'n ja wenk'uu'nk tpääty. tyimysyē-jkpyts ja Zeus ja myäjnk, tyimyy'ijxpy jyak-yejppy ja', Kumī tse'etswänpts ja mutsk, i'xats jite'n ja Zeus ojts ttaputsaanī ja nyitē'ēxy Hera ja myäjnk ku ja Hera wyin'äjty myä'äy. Kuts ja' ojts nyiwijy, jats ja' ojts atsu'ujkyi tta'appojttu'uty ja tsey'tsk, ja'ats ojts jate'n jam awä'ätstsäjpjotp xyuujwiti-ty. Patsts jite'n yē' jate'n ojts ttami'ejxite jēts ojts jate'n tyikxēpattē Vía Láctea, ayuujk nyikpitsēēmint Tse'tsknēētuu' uk ate'm ja nmajää'tyējk ne'eki txēmo'otē Maxäntuu'.

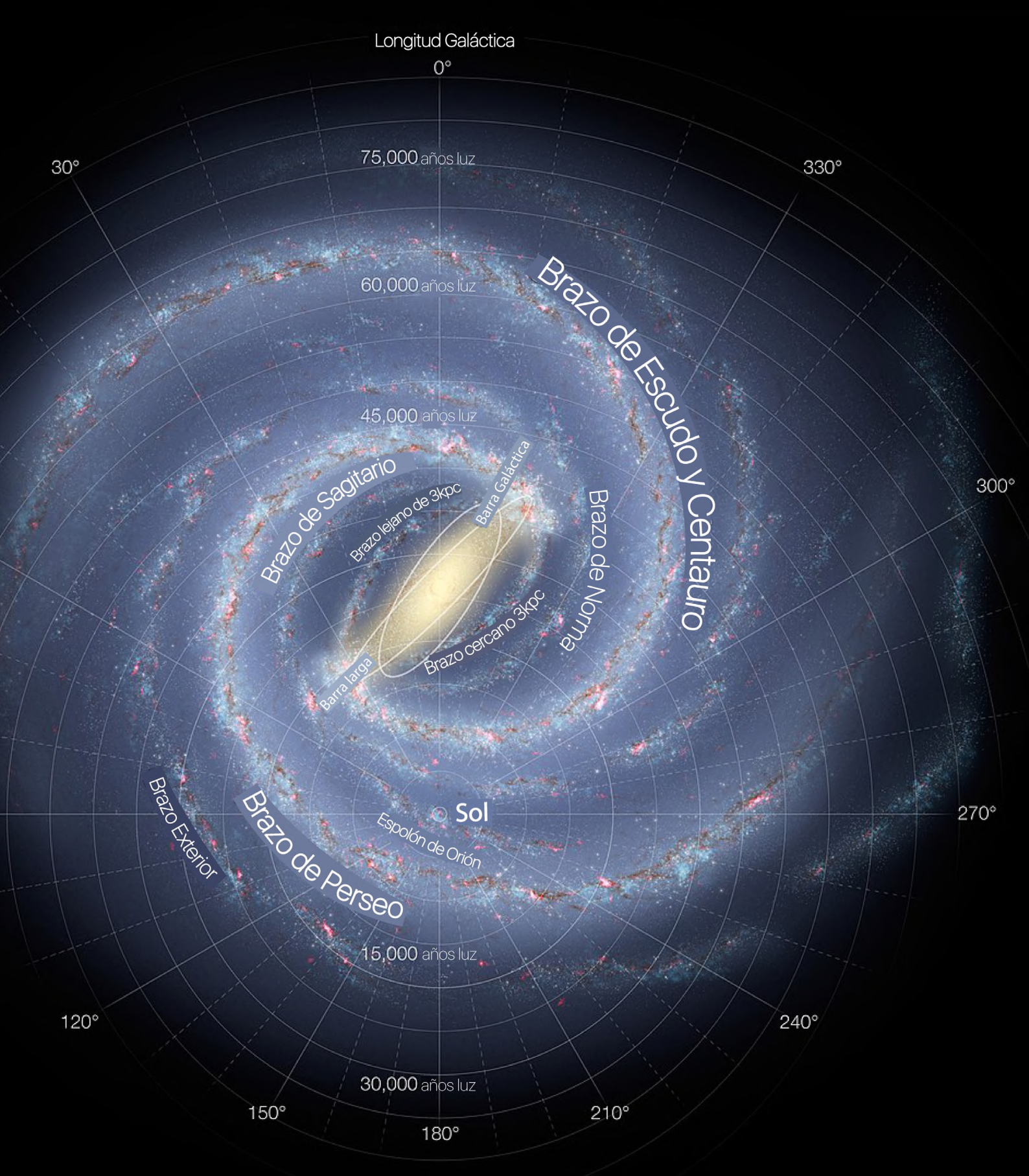
Sutsoo ojts yi maxäntuu' kyaxi'iky. Yäät awännäx jajp ojts yikni'ejxtu'uty mää ja ujkipi Tintoretto ojts t'uky tpiky ja griegojää'y ja y'äpmatyääky.

**A**tëm yï nmäätsä'kojpk nyimyěj yë' yïkpääty. Tëë yïknikajpxy ku jam may, kamatsyooni ja määtsä' jam yyïkpääty. Jam kujk'et ja jok ja pu'ux yïkpääty, jamts mëjk ja majääw pyïtsimy, ja'ats atëm ïxäm joojtjëën nxëmëë'yïntëp, jats jïte'n ja' ää'kxnäx'ampy jyïpyoo'ninyipëki, pats jïte'n yë' nayite'n tëë nyïkxëpejtyintë tempyetype'ejt määtsä'kojpk. Jam jyïp'äm ja jok ja pu'ux yïkpääty miti' jate'n kaxë'kp jokja'an y'awitettë.

Ïxää n'ëjxïnt sää jïte'n ja Maxäntuu' kyaxi'iky, jëts tiijaty ja' jam jyakyejpypy. Créditos: NASA/ JPL-Caltech (autor R. Hurt).

60°

90°



**N**ayite'nts jite'n yi xëew miti' atëm npat'ijxyin-  
tëp nayi jajpxi jite'n yë' yyikpääty Maxäntuu'  
määtsä'kojpkjetyty. Ka' yë' tyu'ukyï, jam yë'  
maytyï, ja'ayi jite'n ja' jakamnitë jëts ka' n'uk'ejx-  
pätniija'antë. Ku ja ayuujk jaa pyitsimy, jam ja  
määtsä'kojpk ja jyoojtë, ja kyujk'et'äjtëntë, kuts  
jam nkejpxtsoo'niint, jakam yi xëew yyikpääty, ka'  
yë' jam kujk'am tyany. Ku ja' tää tkejpxpitsëmtë,  
ee'pxmäjkmil jujmëjtjajja'an ja' jyakami mëët ja  
määtsä'kojpk ja jyoojt uk ja kyujk'et'äjtën.



Jam yī xēew yīkpäaty määtsä'ko-  
jpkxyäjjkējxp, wa' ja' txētejmitē La  
espuela de Orión y Cisne; kaxē'kpts  
ja' waanī ku koots npat'ejxintēt.



Ja Maxäntuu' ja y'awännäx miti' ojts jam  
yyikjuuty monte Taranaki.

**K**u yi tsäjp npat'ejxint, jate'n nwinmää'yint ku yë' jaayï ja'ayï xni'awitijtyintë. Nayite'n ijty ja wi-  
 jyjää'y jyattë kyupattë. Kunim ojts tu'uk ja ma-  
 jää'y tyik'eyï ja tyunpajt miti' ja piktä'äky jakam  
 yyikkaxi'kpy, ja pujxwinjakam, ja'ats ojts ja tsäjp  
 tta'ijxy ttakëy, ja majää'y Galileo Galilei, ja' ojts  
 t'ijxy tkëy ja tsäjp jam 1610 jumëjtyip. Ja'ats ojts  
 t'ijxy kuta'm yi määtsä' may'ampy jam yikxon  
 jyaaknatsjäjä. Pënts ojts mäsi tjaakpiy tjaakkëny



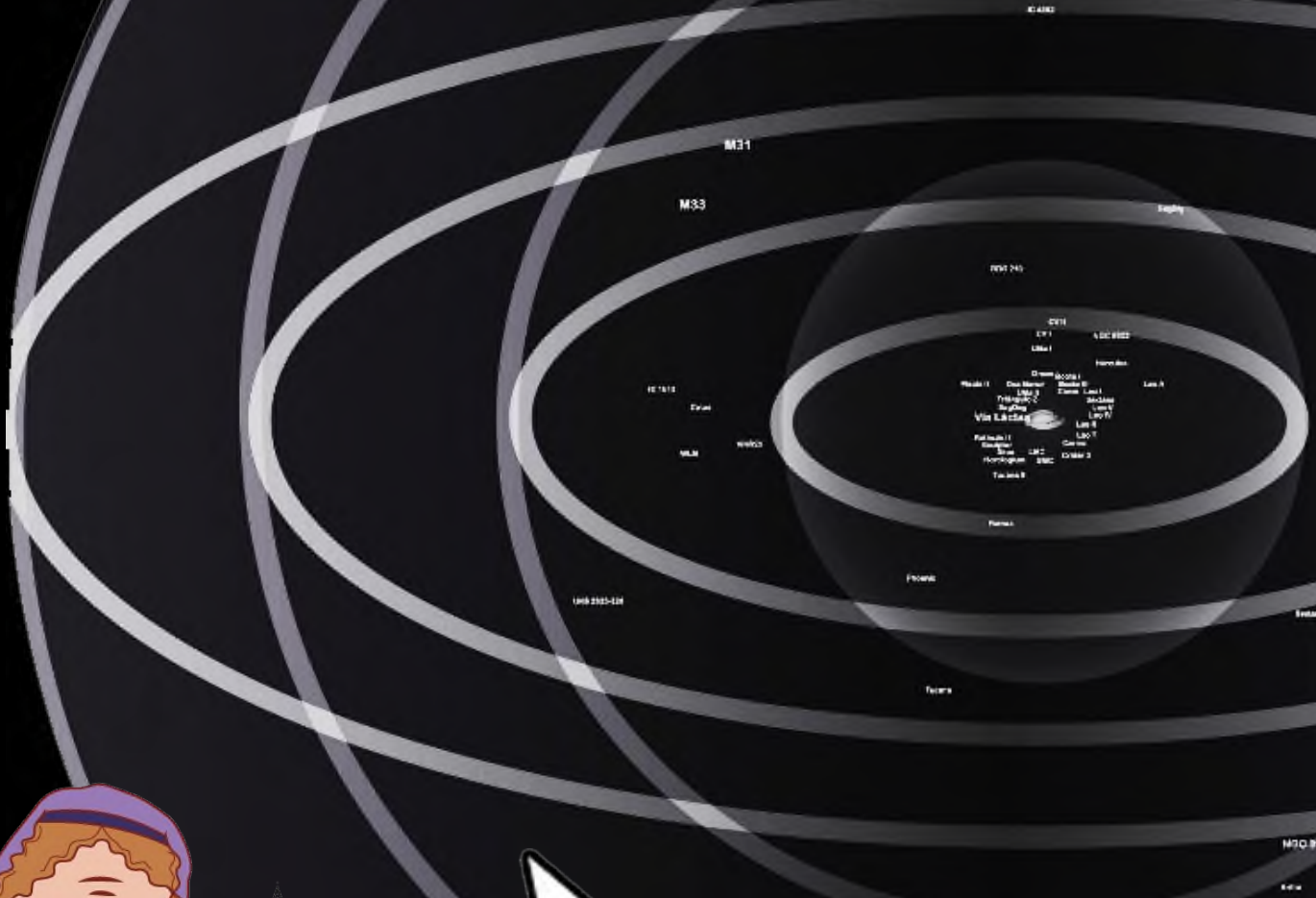
Jantsy mëjxiite'n yi  
 määtsä'kojpktë, ey yë'  
 npääjtintët myëjjiit tikëek  
 millonnaxy jumëjtjajja'an.

tii jite'n jam tsajpwenp, ja majaa'y Edwin Hubble,  
jam'et ojts 1920 ttunk'aty ja tsajp, ja'ats jite'n ojts  
t'ejxpitsimy jets ojts txeme'ey kuta'm yi tsajp jets  
atem yi n'et yi nnajx jam yikpajjtyintä maatsä'ko-  
jpkjotp. Jets ku ja maatsä'kojpkte jam kamats-  
yooni yikpatmitä awä'ätstsajpjotp.

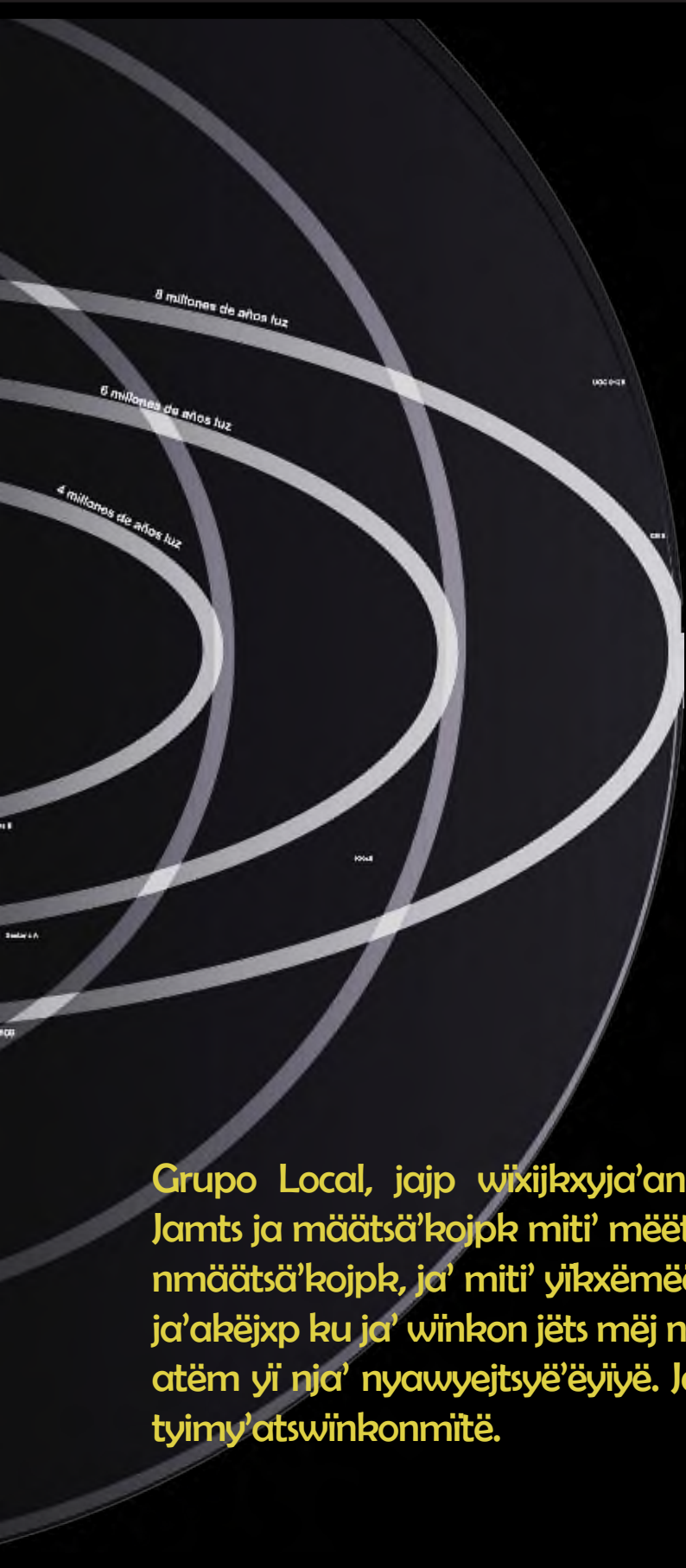
ixää kyaki'iky ja mutsk  
maatsä'kojpk miti' jam  
yikpatp Maxäntuu' wyinkon.



# Grupo Local y las Galaxias más cercanas



Jotmënyxyïp jate'n nnatsjäá'wija'ant  
atëm yï nmaxäntuu' mëët yï  
Andrómeda kyaxë'ëktë ejxïm tu'uk  
ja määtsä'kojpk kyaxi'ïky miti' xyëëw  
määtsä'kojpk de las antenas.



**E**n Jate'nts jite'n ojts tutä'äky t'ijxy kuta'm yï tsäjp ka' jaayï jyïpkixy, ku yë' nnats'ejxija'ant ni-juunï yë' kya'amëjki. Jate'n ja'ayï mpääjtint uk n'ejxpääjtint me'etsyjaty ja jok ja tsääj, ja määtsä'. Säm ïxaa jyayïknïmatyä'äky tutä'äky.

Mää atëm yï nmäätsä'kojpk yïkpääj-tyintë jam nayite'n may miti' niwyïnkön yïkpättëp. Jate'n yë' ojts t'apëjkmuk-të penjaty nyïwyïnkön yïkpättëp atëm nwïntuujy. Ja'ats xyëmëëtyïp

Grupo Local, jajp wïxïjkyja'an ja määtsä'kojpk yïkpäättë. Jamts ja määtsä'kojpk miti' mëët nyawyïtsyïja'am mëët atëm yï nmäätsä'kojpk, ja' miti' yïkxëmëëpy Andrómeda määtsä'kojpk, ja'akëjxp ku ja' wïnkön jëts mëj nayite'n. Ja'ats ja jyoojtjëën mëët atëm yï nja' nyawyejtsyë'ëyïyë. Jaayï y'atsjakamka'aktë, jaayïts tyïmy'atswïnkönmitë.



İxää kyaxi'iky ja antenas määtsä'kojpk mää  
ja NGC4038 meēt ja NGC 4039 y'awojpmuktē,  
jēts jate'n may ja tsäpu'xyky pyītsēmtē, miti' atēm  
nxēmēē'yintēp määtsä. Créditos: NASA, ESA, and  
the Hubble Heritage Team.

Myimäktujktujk awännäx: Määtsä'kojpk  
Andrómeda ja y'awännäx, anajy'ampy n'ejxint  
ku ojts yyikjuuty ja y'awännäx jam- Monta-  
na Estados Unidos, jëts akääny'ampy ku ja  
mëjyepyipujxtaëjx ojts yyiktajuuty.



Nayite'n sää ja tää yyiknikajpxy, ja määtsä'kojpkte miti' jam winkon yyikpättöp jëts miti' ojts tyikxëpattë grupo local, nayite'n ja'amï, mëjk ja' y'awitejtmite jëts jate'n kyaxi'iky ku jotmäny nëjkx nyapyäätyiyite mëet ja määtsä'kojpk miti' xyëmëemyitëp galaxias de Virgo. Njää'kyukija'an-tëp ku jam awä'ätstsäjpwenp ka' ja tsääj, ka' ja määtsä' jam tu'ukyï y'ettë. Nayite'n yi xëew miti' atëm npat'ijxyintëp, nayite'n yë' y'awitity. Njää'myajtsintëp ku yë' jam nayite'n yyikpääty jam määtsä'kojpkjotp, Maxän tuu'jotp. Jamts ja määtsä'kojpk ja jyoojt apiky, jakam. Yi xëew, yi määtsä' jëts tuki'iyi ja pu'ux ja tsääj ja' nyi'awitejttip. Tää'nip yi xëew y'awitett 225 a 250 millones de años jëts tu'uk'awitity tmo'ot. Nayite'n nnatsjää'wija'ant ja pyuyji'iky'äjtën, awitejttip ja tsääj ja pu'ujx ja määtsä' ja xëew 210 a 240 kilómetros por segundo. ¿Kajää kitii? Jate'nxï jite'n atëm nja'awitijtyintë ixaa, ja'ayixi jite'n ja' ka' yyikjäwi.





Myíee'px awännäx: Ja Maxántuu' ja y'awännäx  
jate'n kyaxi'iky jam Estados Unidos tyëets'etjotp.

Jate'n nukī yīknatsjäwī  
ku nējkx atēm yī  
nmäätsä'kojpk Maxäntuu'  
y'awojpmuky mēēt ja  
määtsä'kojpk Andrómeda  
ja maktäxkmil millones de  
añosja'an. Jēts nējkx tīkatsy  
määtsä'kojpk wyīnpity.  
Ja'ats nējkx yīkxēpajttēp  
Lactómeda.



Jate'n jam tsäjpjotp jyaty  
kyupety, tum atētstēp ja  
tsääj ja pīktä'äkytyi. Jam ja  
majääw tjakyaptē miti' ja'  
jītējt'ejtīyyītēp. Ēy jyayīkma-  
tēy ka' jyää'kyukīni, pīri ja-  
te'nts jīte'n yī tsäjp jam. Ka'  
yē' kyaxi'iky, ja'akējxp ku  
atēm jajp nayīte'n njuky'āj-  
tyīntē. Jate'n yē' ejxīm je-  
exyīp jam yujkjotp njuky'āj-  
tyīntē, ka'ats ja' kyaxi'iky  
määpääät ja yujkjoot jyä'äty,  
määpääät ja' y'awītity,  
määpääät ja' kyixy. Jate'nts  
jīte'n yī tsäp jyaty. Ka' yē'

y'ëyyi n'ejxkitääjkiint ja'akë-  
jxp ku atëm jajp määtsä'ko-  
jpkjety py nyikpääjtyintë.  
Kajaa tunk yë' jëts yë' jate'n  
tëe yyik'ejxkitä'äky, nayite'n  
kajaa jumëjt tëe nyaxy wi-  
netts yë' jate'n tëe tyikwinki-  
tä'äktë. May ja pujx, ja  
mëjpujx miti' ja tya'ejx  
jakamkaktëp, mëet ja pujx  
miti' jam awä'ätstsäjpwenp-  
jotp ja atskanan'awitejttëp.  
Ja' ja awännäx yikpitsëm-  
tëp jëts jate'n ja wijyää'y  
tjaapyitsëmtë uk ja awän-  
näx tyikpitsëmtë.

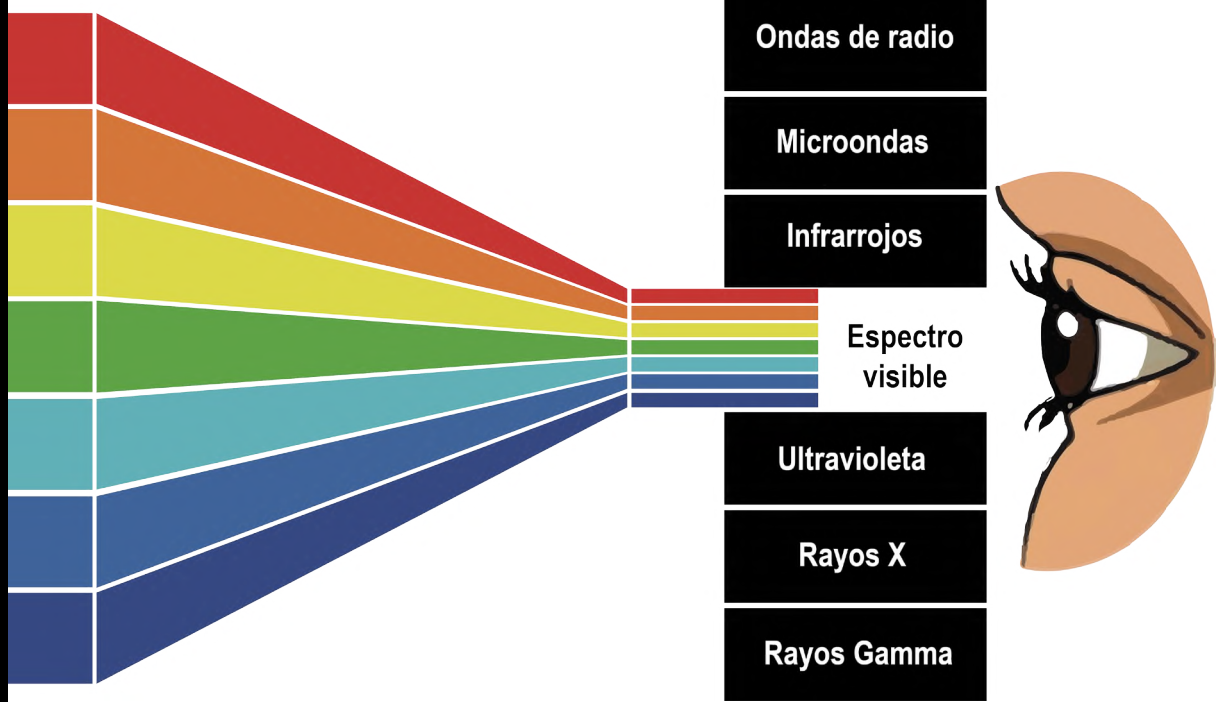
Ku ojts yi xëew  
jyuu'n'ukwä'äny, jyäj'ukwä'äny  
ixemyip 5 mil millones  
de años, tëe jinet yë' y'awī-  
tejtñi ee'px uk ee'pxma-  
jtsk'oojkja'an. Ku tu'uk'awitity  
tyikka'pxy ja'ats yikxëmëëpy  
año galáctico. Jëts ja  
pye'typy'äjtën 782 km  
por segundo.



¿Sutsoojimts jite'n yē  
ojts yī mäatsä'kojpk  
yik'ejxkitäkkixy?

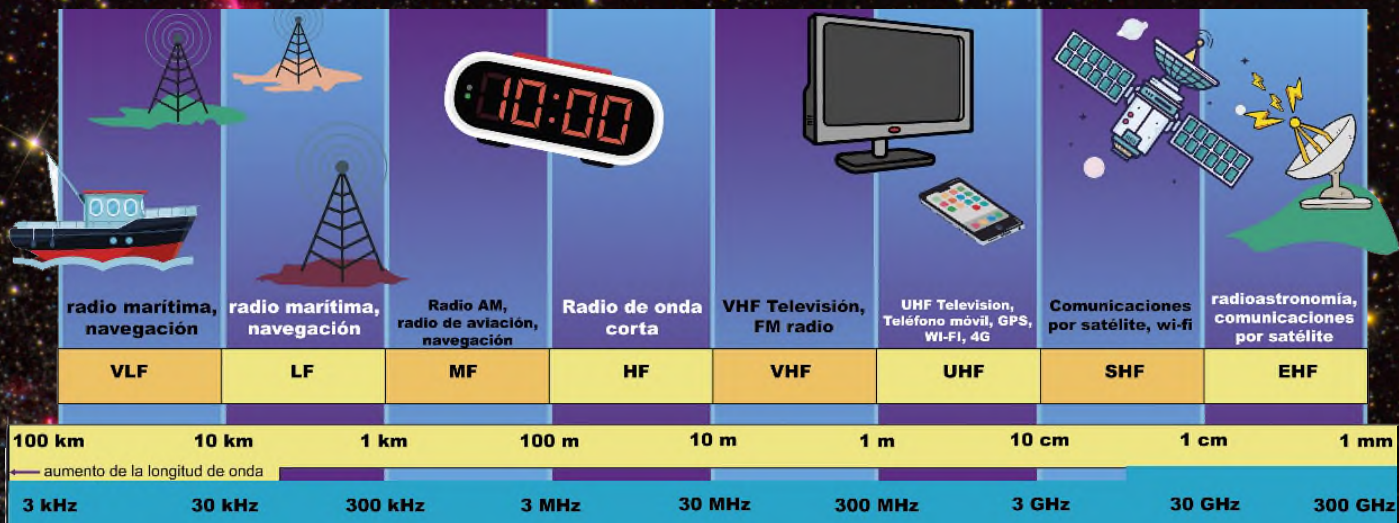


Nayite'nts tyiktunkpää-  
ttē ja jēnpoj miti' nayi-  
te'n pojje'kp jēts jam tsä-  
jpwēnp pyojjä'äty. Ja'ats  
nayite'n kyejxypy ja  
awännäx. Jate'n ja' tyuny  
ejxim atēm ixa n'ijxyin-  
tē yī pujx'ēēpī uk yī pu-  
jx'awantunnäjxpē nyan-  
yikaakiyitē, jēts jate'n ja  
poj ttanäxtē. Jate'nts jī-  
te'n ja' miti' ixa yiknikä-  
jpxp. Tyapojnäjxkijxpy  
ja' mää ja pu'ux ja lok  
tkayikkaxi'iky ja pik-  
tä'äky miti' jam muum  
jakam uk akootstump.  
Yē'ēpī pujx putējkīp jēts  
atēm may yī awännäx  
n'ejxkäjpyintē.



Waani atēm yi nween  
 yēēpī t'ejxpääjtyintē. Ka'  
 yi ween myajatä'äky jēts  
 tuki'iyyi t'ejxkēxt sää yi  
 xēew'aju'uk, yi määtsä'aju'  
 uk y'ukkyiyitē.





Jate'n nnimatoo'jintët sää yï jënpoj,  
sää yï awantunnäxpë uk sää yï Wi-Fi  
ja majääw tyikyë'ëytyë, jate'n jite'n ja  
jënpoj tyuny jëts jam tsäjpwenpjotp  
tnipojjikyixy, ja'ats ja awännäx  
kyejxpy, jëts yï wijyjää'y ja'  
tutä'äky tjaapyitsëmtë.




# WA'N JA MAXÄNTUU' T'UKNI'IJXYINTĒ

## Mää yikpääty

Ja yikniimatoop ku yī Maxäntuu' kajaa yē' tniitani ja tsäjp, waani miti' atēm n'ejxpääjtyintēp. Uk nayite'n, jam muum kyaxi'iky nukī koots, nukī yējk ja'ayī. Ja'akējxp yē' jam ka' tii kyaxē'ēktē ku ja tsäjpyoots, ku ja pu'ux jam, ja'ats wyīnkempy ja määtsä'ätē ja jyāj jēts atēm ka' tii n'ejxpääjtyintē. Late'n tu'uk ja yējkyoots y'ati'itsy, miti' xyēew nube Barnard 68.

Yäät yējkyoots  
nube molecular  
Barbard 68 ka'  
yē' nitii tkit-  
simyyikkaxi'iky,  
jakam yē'  
yyikpääty, jam  
jite'n tnatsjäwitē  
makokk  
jumējtjāja'an  
jyakamī.





Myïee'pxtikëek awännäx: Ìxää ja awännäx kyaxi'iky, yïte'n  
jïte'n ja yëjkyoots y'ati'itsy, ka' ja määtsä' kyaxë'kkëxtë. Kuts ja  
pujx telescopio VLT ANTU de 8.2 m mëet ja tunpajt FoRs1  
tyunkpäättë jats yïte'n ja määtsä' kyaxë'ëktë nitsyäjptsja'am.

Piiri eyts jite'n ye' jate'n ttiimy-  
jawinkemy ja määtsä'ätë, kuwani ja  
pujx ye' tta'ejxnäjkixy, ejxim ja tele-  
scopio VLT ojts tyikkaxi'iky, jajpta'm  
yäätpi yějkyootsjixki'py ja määtsä'  
may'ampynyim jajp ojts tmatsyoo-  
pitsämtë tikëëkmil ja wixujkmakë'  
pxyja'an ja määtsä'ätë.

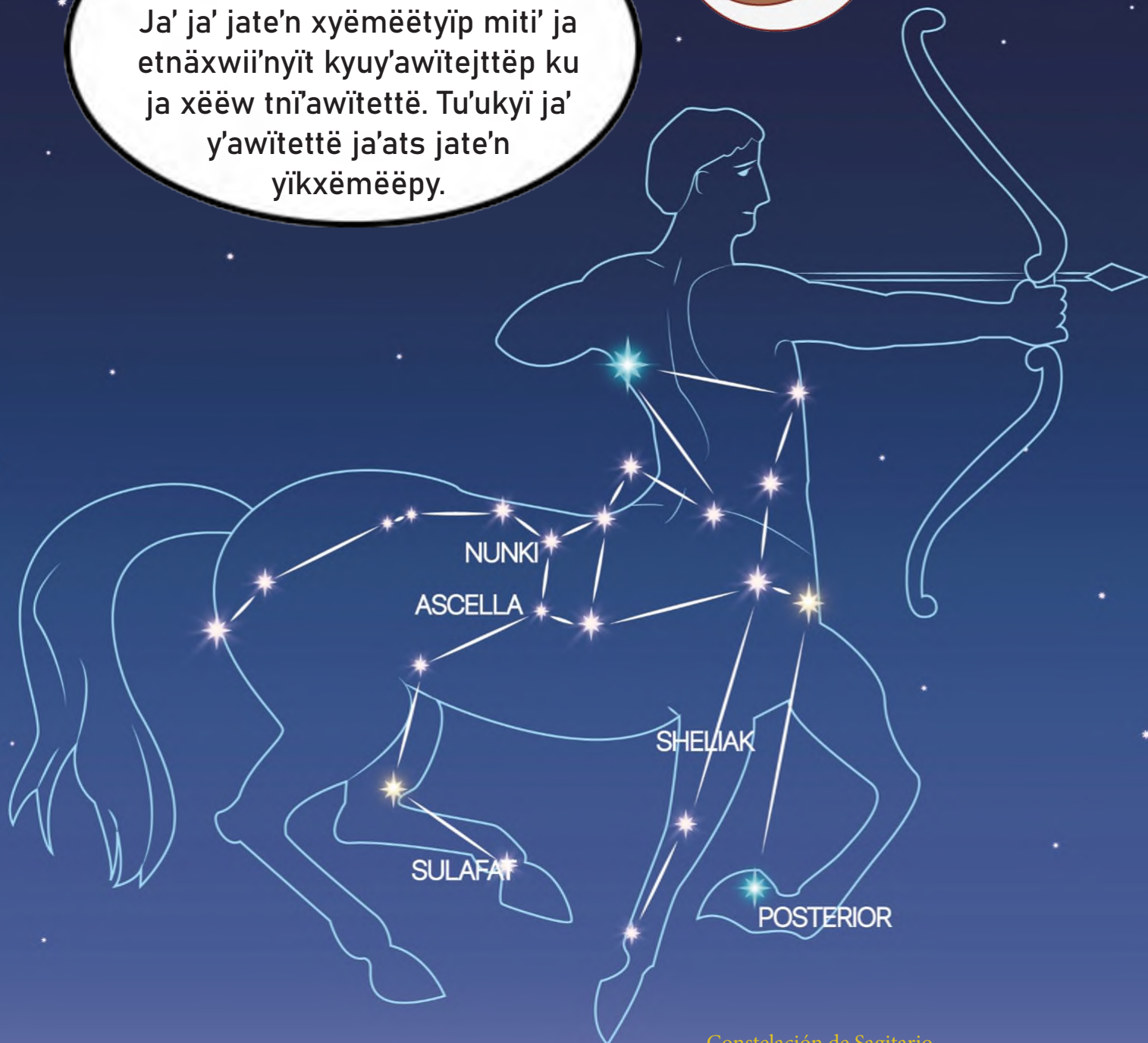


¿Tëe meets jam x'ejxpätnë  
tsäjpwenp ja jiyujkti, uk ja piktä'äkytyi  
ku jam ja määtsä' nyapyäätyiyitë,  
uk nyawyitsyiyitë? Yë' yi ïxpikyjyää'y  
tyejtip constelaciones. May ja käjp  
yë' tyik'awejtï tiijaty jam  
y'ejxpättëp tsäjpwenp.

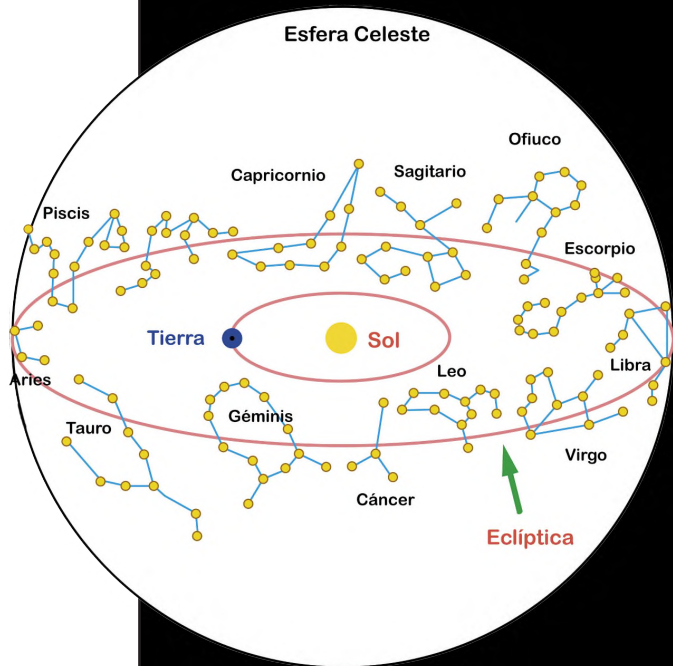
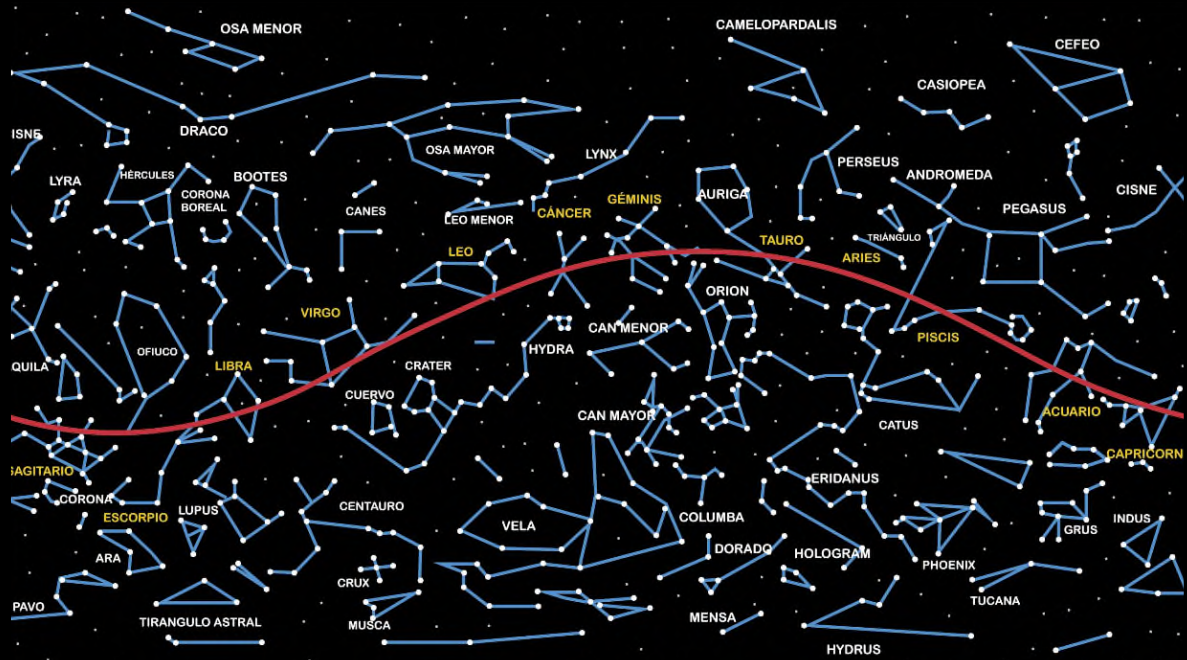


Njää'myajtsintëp ku nukï pu'uxu'nkin atëm  
yi nxëew'aju'ukjoojt (sistema solar) kyaxi'ijkyin-  
të jam tsäjpjotp. Ku jam määtsä'kojpkjotp  
nni'ejkkitäajkintët. Njää'ytyää'nintëp nayite'n  
ku atëm jam yi nxëew'aju'uk yikpääjtyintë  
mäa ja mëjmäätsä'kojpk miti' nxëmëe'yin-  
tëp Maxäntuu', jam may apiky ja määtsä'të,  
imay yikxon! Jamts jite'n ja määtsä'kojpk ja  
jyoojt, ja'ats yikni'awitejtp. Tum awitejttëp  
ja tsääj ja määtsä' ja pu'ux ja tsäjpjok, ja'ats  
jate'n patjäjp jam tsäjpwenp. Pats nayite'n  
tyikatsy ku jate'n ja xëew ja jumëjt y'awitity.  
Tikatsyjaty jam ja määtsä', ja xëe'aju'uk, ja  
tsäjpju'ux jok kyaxë'ëktë.

Jam jatu'uk ja ayuujk miti'  
ka' ëy nmatëë'yintëpnim; ja eclíptica.  
Ja' ja' jate'n xyëmëëtyip miti' ja  
etnãxwii'nyit kyuy'awitejttëp ku  
ja xëëw tni'awitettë. Tu'ukyï ja'  
y'awitettë ja'ats jate'n  
yïkxëmëëpy.



Constelación de Sagitario



¿Tëe x'ejnñi ku ka' tu'ukyì yì xëew pyitsimy japom japom jam tun'akë'm? uk nayite'n mää jyexy. Tikäjtsp ja xëew mää ja' pyitsimy jëts mää jyexy, ja'akëjxp ku jate'n yì et jëts yì tsäjp y'awite-ttë. Ka' tu'ukyì y'ettë, jëts nayite'n jaa ja et ja po' mää ja xëew jyeky uk jats ja' mää ka' tyimytyää'nì.

Myíee'pxtutujk awän-näx: Yit'n ja xëew y'awitity jëts jate'n ja määtsä kyaxë'kte ku yyikwinkujäjjitë.



Nayi yik'ejxp juuni ja xeew jyeky, yyeny, juunits ka' ja xeew tyimyjyeky. Ja yi xeew jyeky ku jakam yyikpaaty ja etnaxwii'nyit meet ja xeew. Njaa'myajtsintep ku yi et naxwii'nyit ja xeew tni'awitity, piri ka' pejk, amajksim ja' yawitity. pats jite'n ja majts'oojk ja xeew jakam jets majts'oojk winkon y'atsyikpaaty. Ku ja xeew jakam yyikpaaty, solsticio yikxxemee'y amixan.

Yi solsticio majts'oojk ye' jyaty kyupety tu'uk jumejt. Tu'uk junio po' et (ja ee'pxtu'uk ee'pxmajtsk'angep'et) jets diciembre po' et (naye' jaa ee'pxtu'uk uk ee'pxmajtsk'aemp'et). Jaa jate'n jyaty kyupety ku ja xeew tmijajpety ja etnaxwii'nyit kujkwa'akxy'aniki'jxy'et uk kujkwa'kxy'apijtki'ijy'et, ja'kejxp ku yi et naxwii'nyit ka' kujk y'awitity, niy'atikak ye' y'awitity, pats jate'n jyaty kyupety.





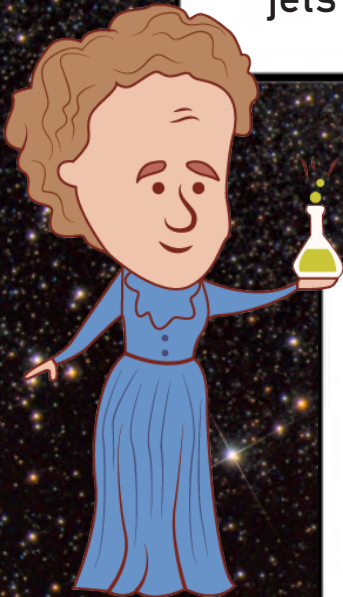
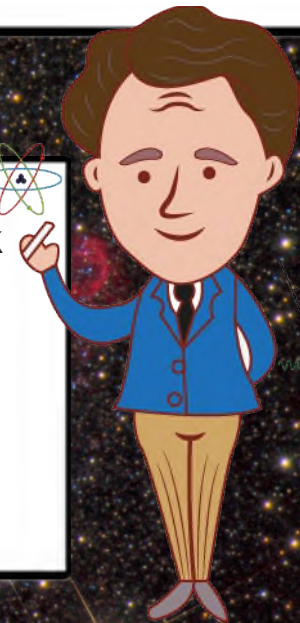


“Fresco de las constelaciones”. Palacio Farnese, Caprarola, Italia. Por Taddeo Zuccaro, 1575.



Jats jatu'ukmi, ku yï xëew ka' tyimyjyajkmi. Ja'ats xyëmëemyitëp equinoccio. Jaa ja' tyuu'nmiyi ku ja xëew tiiyi twïnkuno'oki kujk'et ja etnãxwii'nyit. jëts ja et nãxwii'nyit xëewïnkon nyaxy.

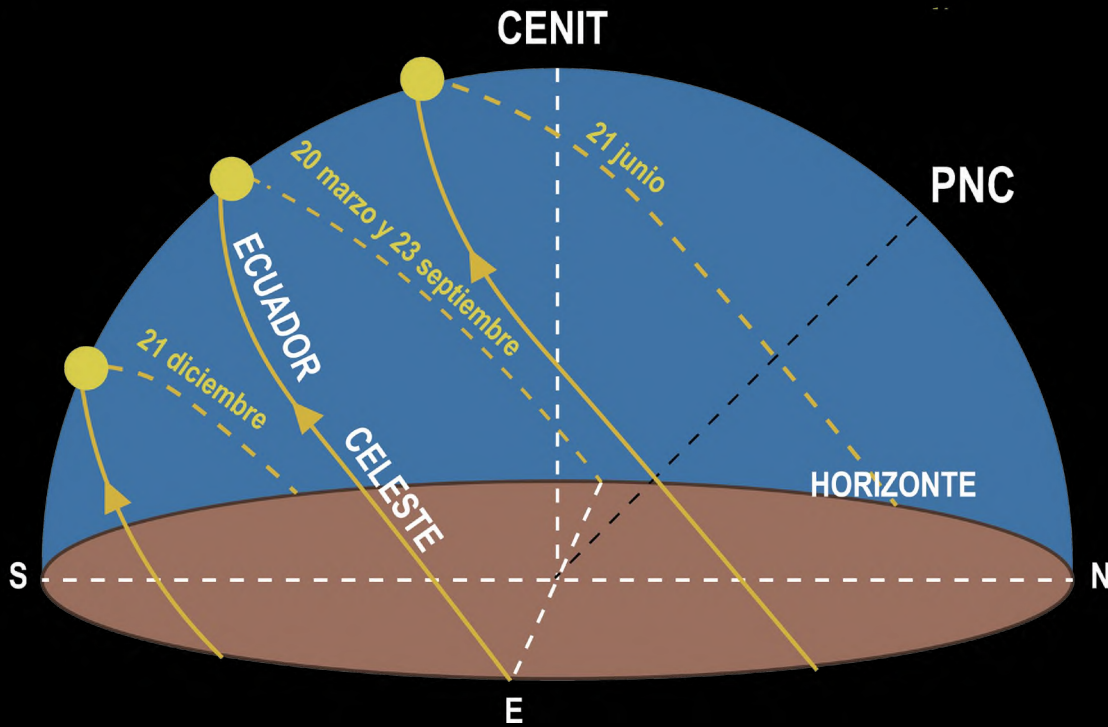
Nayite'n yï equinoccios majts'oojk tyunyiyi jyatyiyi. jãjtp kupajtp jate'n marzo po'et (ee'pxtu'uk jëts ee'pxmajtsk'ãnpja'an) jëts septiembere po'et (jaa ee'pxtu'uk jëts ee'px maktãxk'anp'etja'an)



Yë' jite'n tyatsoo'ntãktëp ku ja xëew ja et tyikatsy nïke'exy, jam ja xux uk ja ãn yïk'ijxy yïkpãäty, miti' amixãn xyëmëëtyip estaciones: primavera, verano, otoño e invierno.

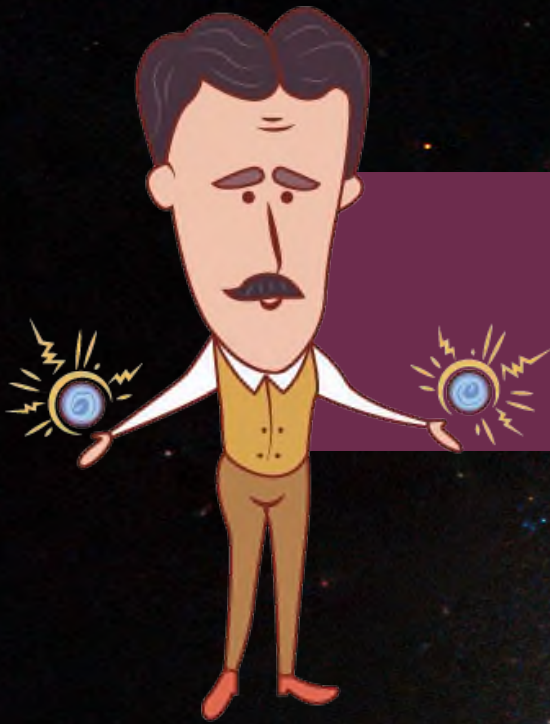
# EL SOL

My'ee'pxwixujk awännäx:  
Yite'n yi xëew y'awitity tu'ukjumëjt.



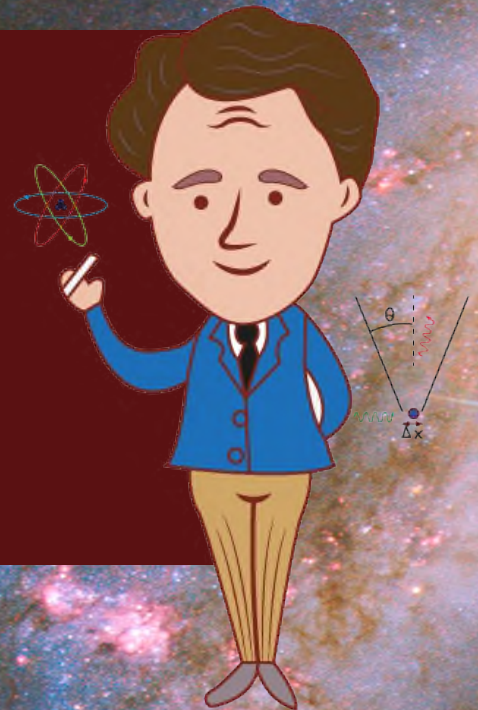
## Ja myëj'äjtin

**K**u n'ukyikmutskiija'ant mäsi... jate'n n'ukpiktäajkint yi Maxäntuu' myëj'ätt makë'pxy metros ja'an y'ayëny'ätt, jate'n pejk y'awitett; kuts atëm yi nxëew'aju'ukjoojt mëet ntami'ejxiija'ant, ja yë' kyaxë'ëktët ejxim jawaani iiy kya-tu'uk milímetroja'an. Nuki wíni'intsyik, nukí pu'ux. Jam nayite'n tu'uk ja jokmäätsä' miti' xyëew nube de Oort, jakam ja' yikpätnë, kuts ja' nayite'n ntami'ejxiija'ant, jam ja' maktäxk milímetro ja'an jyakami mëet ja xëew. Pats jite'n yi tsäjp ka' nyatsjäa'winyi mäapäät yë' kyixy y'apäätë.



¿Mnatsjää'wip wine'nja'an  
jite'n atëm yï nmäätsä'  
kojpk myejjija'antë?

Ku yï Maxäntuu' ja'ayï  
n'uknatsjää'wija'ant. Jamiï jyotp  
ja'ayï n'uk'ejxkojjint, jam ja pyää'  
npätkojjint 100,000 jumëjtjäj-  
ja'ankëjy, jëts ja y'ayëny'äjtën  
jam tjakyajpkëjy 1,000  
jumëjtjäjja'ankëjy.



Ja Nube de Oort jam ja' jakam  
yikpätnë. Mäsï jakam niikiti ja  
et joknääjx miti' xyëmëëtyip  
Plutón. Mäsï mëj jëts jakam ja  
jokyoojts Oort yyikpääty. Ja-  
te'n ntaminatsjää'wija'ant wixi-  
jkxy'oojkja'an myëj'aty mëët  
atëm yï n'et yï nnääjxtë.



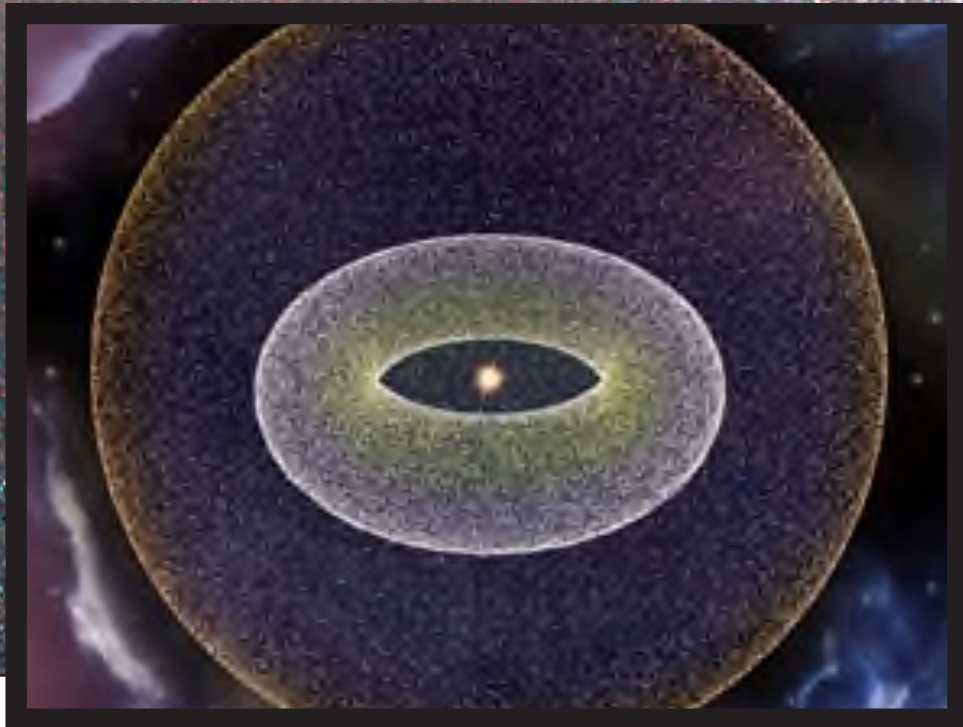
Yä'ätpï yoots jam may ja tsääj  
yikpäättë. Jam ja xuxytsyääj, ja  
tsujxttsääj yyikpäättë ja'akëjxp  
ku ja xëë'an jam ka' y'ukjä'tnë.

Īxää ja yootsjok Oort ja y'awännäx.



Ja jokyoots Oort majtskpat ja' jam  
yyikpääty. myitu'ukpat miti' jam  
nyiwinkon n'uktejjiimp, wa' ja' jī  
jyakam'äjtēn mēēt yī xēēw, 450 mil  
millones de kilómetros. jēts jatu'k  
myimajtskpat, miti' jakamjäwī, jam ja'  
yikpääty 11 billones de kilómetrosja'an.





Jam may ja määtä' kēxkitä'äky yyikpää-  
ty määtä'kojpkjotp, jam nayite'n ja pu'ux ja jok  
may'ampy. Tēē jawyeen yyiknimatyä'äky ku ja  
pu'ux ja jok nayite'n nyapyiityiyitē ja'ats nayite'n  
jam muum kaxē'ktēp, ja'ayī ku ja' ka' ja myajääw  
teetī jam kujkjotp, ka' ja joojtjēēn tjakyaptē (fuer-  
za de gravedad). Jamts jite'n ja' muum mēj yikxon  
yyaaktē, ejxim jite'n ja Nubes de Magallanes miti'  
jam yyikpätp jyakami 180,000 jumējtjājja'an.



Jate'nxī jīte'n yī mää  
jam awä'ätstsäjpjotp  
kyupety Nube de Ori

Íxaa kyaxi'iky ja nube  
de Orión, ja jokuu' yéjkkääm  
kyaxi'iky, may ja määtsä' nayite'n  
jam tutä'äky nyamyukyiyitë. Yikpá-  
tp yäätpi pu'ux yoots jam 1500 a  
1600 juméjtjájja'an. Kaxë kp yéëpi  
yoots yéëpi jok yää näxwiiny näx-  
kijxy ku ja pujx ntaëjxija'ant miti'  
ja jakam piktä'äky jakam määtsä'  
y'ejxpättëp, uk juujnjaty nayite'n  
y'atsyikejxpäaty jati'nyi ku ja tsäjp  
yikxon y'atswääjtsji'ikyim koots.



tsä' tutä'äky yyaa'kmuktë  
'et säm jam jyaty  
ónjotp.



Īxää ja nebulosa de Orión.



Īxää ja constelación de Orión.

## Sää t'ijxy tiijaty myëët

**K**u jate'n tää ja wijyjää'y t'ejxtë tkowtë, nityu'ukyï yï määtsä'kojpk jyakaxë'ëktë. Uk nyityumjate'n t'ejxtë. Jam tjakyaptë ja kyu-jk'et'äjtën, jam nayite'n ja määtsä'kojpkxä-jk miti' awitejttëp jets nayite'n ja jokpu'ux miti' jam kananwitejttëp määtsä'kojpkjotp. Ku jate'n yï mëjpujx uk yï jemypyujx tyunkpätnitë jam t'ejxpätnitë miti' ijty kayiknajää'wipnim, ejxim ja määtsä'kojpk ja jyoojt miti' jam ää'kxnäx kaxë'ktëp kujk'et nyaxy määtsä'kojpkjotp.

## Ja kyujk'et'äjtën

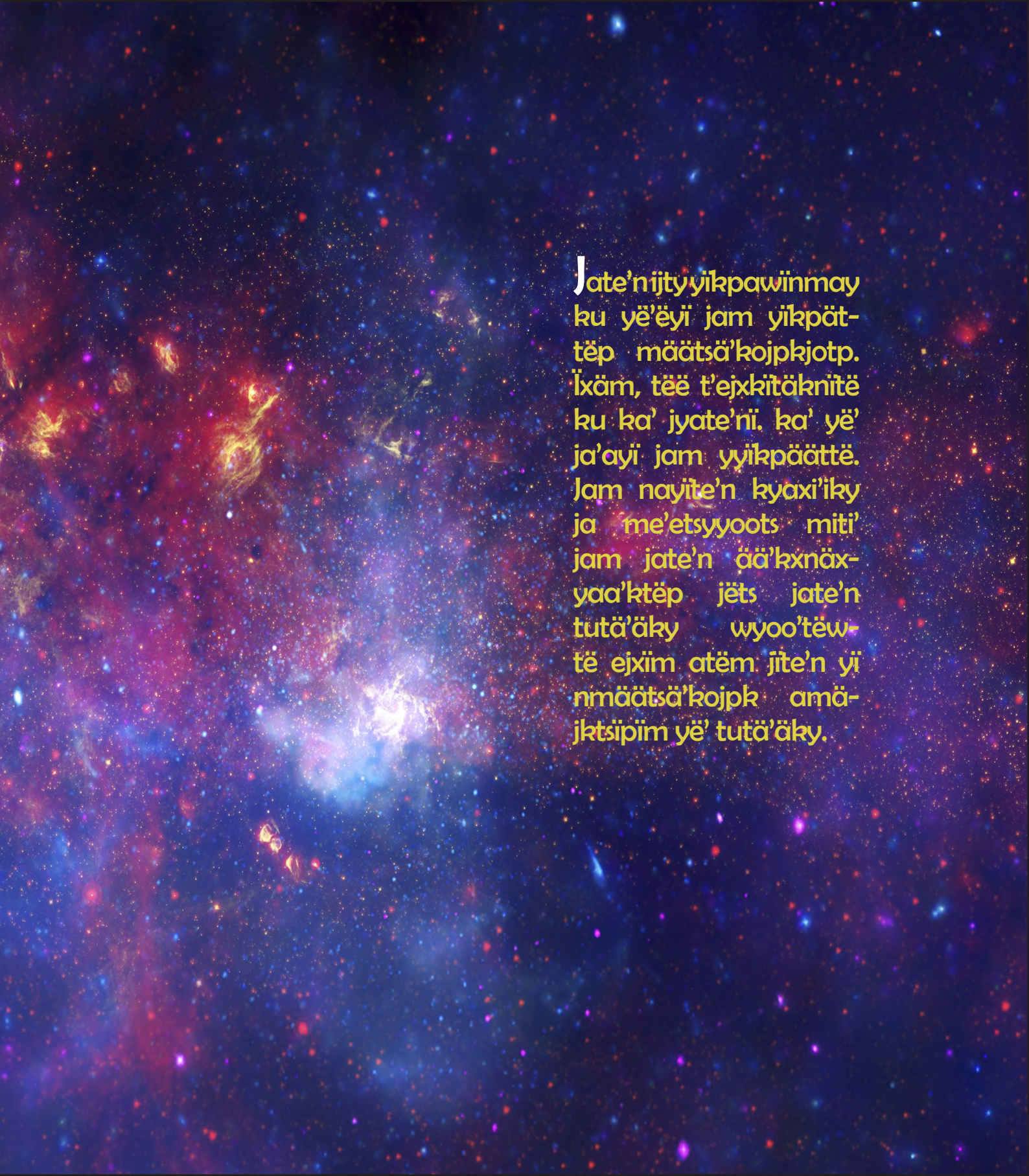
Jam määtsä'kojpkkujk'etjotp yyiäpää-ty nyanyimujkpetyiyitë ja pu'ux ja jok ja tsääj ja jëntsääj, ja majää'ymyäätsä'ätë, ja tsäjpoojtsjoktë. Jate'n kyaxi'iky ku jite'n ja' ja määtsä'kojpk ojts tutä'äky tyikt-soo'ntä'äktë. Pejk ja' jam jate'n kujk'et nyamyukyiyitë. Ja'ats ja wiyjää'y nayite'n xyëmëetyip "Bulbo".

Maktäxkjëejp njää'ytyää'nintët ja määtsä'kojpk ja pyiktä'äky: ja kyujk'et'äjtën, ja ää'kxnäxjok'äjtën, ja määtsä'kojpkxäjk, jëts ja jokjoojt ja pu'uxjoojt nayite'n.



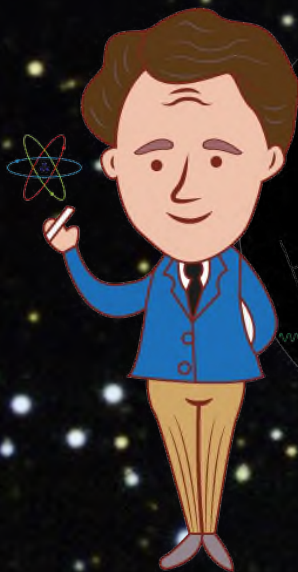


Īxää neĵxintēt sää ja määtsäkojpk ja kyujkētājten (ja satéelite Hubble, Spitzer jĕts Chandra jyuuttip yi awännäx). créditos: NASA/JPL -Caltech/ESA/CXC/STSc



Jate'nijtyyikpawinmay  
ku yë'eyi jam yikpät-  
tëp määtsä'kojpkjotp.  
Ixäm, tää t'ejkitäknitë  
ku ka' jyate'ni. ka' yë'  
ja'ayï jam yyikpäättë.  
Jam nayite'n kyaxi'iky  
ja me'etsyyoots miti'  
jam jate'n ää'kxnäx-  
yaa'ktëp jëts jate'n  
tutä'äky wyoo'tew-  
të ejxim atëm jite'n yi  
nmäätsä'kojpk amä-  
jksipim yë' tutä'äky.

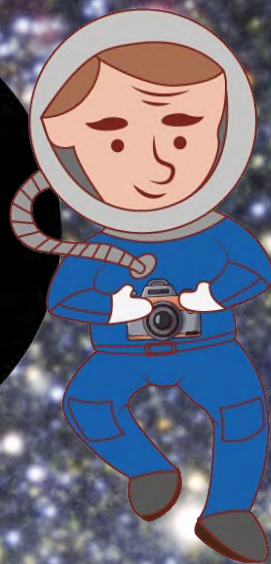
Lalate'nts jite'n jam määtsä'kojpkjotp jyaty kyupe-  
ty. Jate'n ja' pejk jawyeen y'ukkaxi'iky jëts ja' jate'n  
amäjks tutä'äky nyayjipyoo'niniyë. Ja'ats jate'n ja  
xyäjk jipyoo'ninip jëts jate'n jyäjtni ejxim atëm yi  
nmäätsä'kojpk. Ku jate'n jam tja'ejxtë tkowtë atëm  
nmäätsä'kojpkjotp, jam tyimykyujk'am ojts t'ejxpää-  
ttë tu'uk ja yëjkjutjëen mäa jite'n ja majääw'etjoo-  
jt tsyëeny miti' ja määtsä' jyitëjt'ijtypy, ja' xyëmëe-



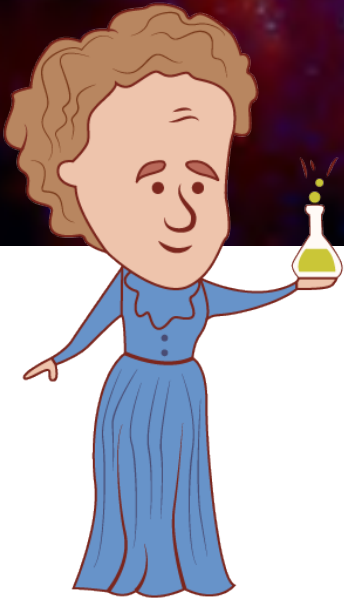
Ja pu'ux miti' jam määtsä'kojpkjotp  
yikpätp ja' ka' y'ukyikkaxë'knëp ja  
awännäx miti'jaty jite'n jam  
yikpättëp jakamjäwi.

tyip Sagitario A. Nayi jokpu'ux jite'n ja' n'uktejint. Tum jam ja maatsa'kojpk ya'atpi yekjutjeen tjakyaptë, jats muum miti' tuki'iyi ja tsääj ja pu'ux jyë'nmuikkixpy jets japp tyik'ëets'awitejtkixy. Eximts ye' miti' Sagitario A yikxëmëëpy miti' jam atëm nmaatsa'kojpkujuk'am, ka' ye' jatine'n ja majääw tmëete. Ka' ye' ja piktä'äky tjë'nmuikkixy uk ka'ats ye' japp ttiimy'atsyik'ni'ëë'ts'awitejtkixy miti' jam jakam yikpättëp.

Jats jite'n ja mejkpujx ja mejkjeen tyunkpättë, ja'ats jite'n iiy y'ejxpättëp uk tya'ejxnäxtëp ja pu'ux ja jok, ejxim ja jëen ja pujx miti' xyëëw'ajtypy rayos gama, infrarrojos, uk ja rayos x de alta potencia.



Yite'n ja Sgr A\* kyaxi'iky ja Observatorio Chandra de Rayos  
X. ojts tyikpitsimy ja awännäx Créditos: NASA/CXC/MIT/E



Jam Sagitario A kyujk'etjotp  
ja majääw tsyëëny, jamts  
mäsi jyotp ja mëjkmajääw  
tsyëëny, ja' yikxëpajttëp Sgr A\*.

Ëy jyäwi jate'n nmatoo'jint pi nukii mutskkonii jite'n ja' miti' atem i'xaa nnimatyääjkyintep. Ka'ats miku'uk jite'n ja' jyate'ni. N'ijxyintep uk nnajää'wija'antip atem ku yi xëew mej yë' yikpääty. Kuts jite'n ja Sagitario A, jate'n ja' myëji ejxim jeexyip yi xëew maktäxk millónk'oojkja'an n'akonmujkyintë. Jate'n jite'n ja' myëjji, jantsy kanatsjää'wini. Tum jate'nts jite'n ja määtsä'kojpk ja jyoojt ttjakyaptë mäa ja mäjäaw yikpääty miti' jite'n ja' jitejty'ejtiiyitëp miti' atem tää nxëmëë'yintë joojtjään.

¡Pi tyimyjamëjts atem yi nxëew, 1.99 quintillones de kilogramos yë' tyimyjyaje'mtsyï.

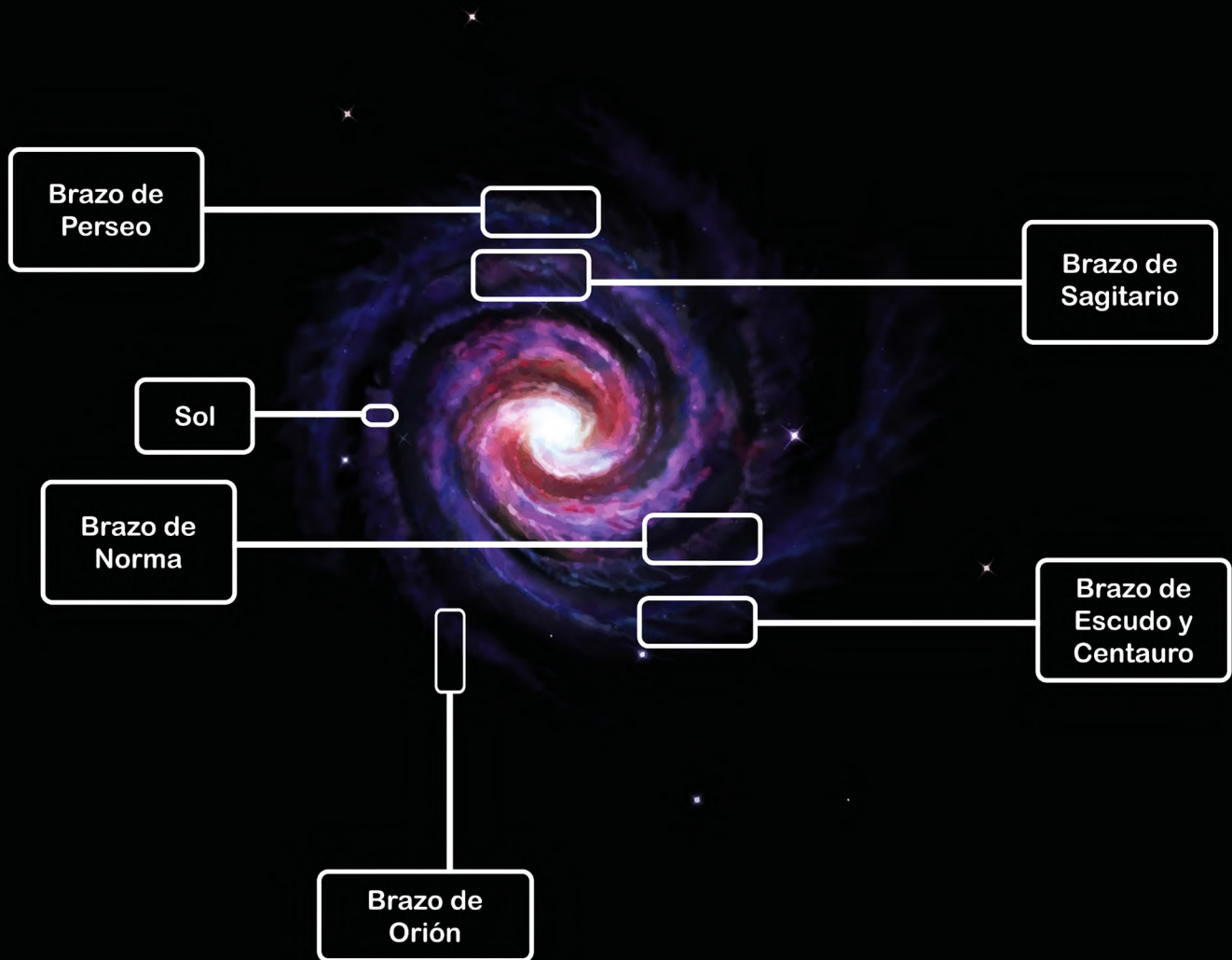


## Ja määtsä'kojpkxäjk

Jatikoojk yikxon njää'kyukija'antët atëm ja nmäätsä'kojpk. Tëe ja yyikniimatya'äky patki'ijyi ku jaa ja määtsä'kojpk mayjööjp. Ejxim atëm yi nmäätsä'kojpk, jate'n yë' tëe nyikxëepejtyintë temypyetype'ejt määtsä'kojpk, ja'akëjxp ku jate'n ja jyoojt kyaxi'iky jëts ja xyäjk jam pyo'awitejtnipëki atsow' atu'uk, miti' amixän xyëmëetyip brazos espirales. Majtsk jam kujk'etjotp tsyoo'ntä'äky jëts jate'n myayyinyi ku jate'n wyoo'ts'awitejtni. Maktäxk ja mëjxäjk mäsi kyaxë'ëktë jam atëm nmäätsä'kojpk-jotp, ja'ats xyëew'ajttëp: Perseo xyäjk, Norma xyäjk, Escudo-Centauro ja xyäjk jëts ja Carina-Sagitario xyäjk. Tëts nnajää'wija'antë ku yë' jam tjakyaptë ja jok ja pu'ux ja tsääj ja yootsjok, ja'ats jate'n ajäjtëp joktuu'ja'an jakam.



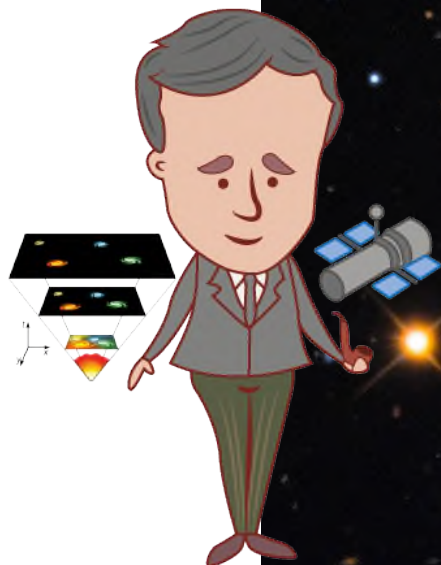
Jamts nayite'n ja mutsk määtsä'kojpkxäjk yyikpäättë, ka' ja' n'uktejjint yyënyitë, ejxim ja mutsk määtsä'kojpkxäjk miti' xyëew'ajtypy Orión-Cisne mäa jite'n yi xëew yikpääjtyintë jëts atëm yi n'et yi nnäxwii'nyittë.



Jam jite'n määtsä'kojpk kyëxäjjkëjxp mäsi ja määtsä' nnats-jää'wija'antët pyu'uti kyaxë'ëktë, ja'akëjxp ku jam may ja jok ja pu'ux miti' jam tutä'äky ma'tstip, namyäjtsiyitëp.

## Ja määtsä'kojpk'aju'uk

**N**ayite'n ntaminatsjää'wija'ant ja määtsä'kojpk jam ja jok nyi'awitityiyi pejk, ejxim yi xëew uk yi po' ja tyëjk t'atsyik'ëyijim, jate'n atëm ntijyintë ku ja xëew'aju'uk pejk tni'awitity ja xëew uk ja po', nayite'nts jite'n ja määtsä'kojpk jam tjakyepy ja y'aju'uk, pejk. Ku ja' tää tkejxpitsëmtë ja jyakam'äjtën, desde jam kyujk'etjotp hasta mäa ja' y'awitity, jam 100 jumëjtjajja'an yikpäaty. Nayite'n ja' y'awitetti, ja'ayi wïnkukëny'ampy n'uktejïnt.



Jate'n ja majää'ytyëjk ijty wyinmaytyi ku yi xëew jite'n tu'ukyï ja'ayi jam tsäjpjotp yikpätp mäsi mëj, jëts kujk'am, pïri ka' jyate'nï. Ku ojts tja'ejxtë tjakowtë ojts nukoo tnatsjäwïtë pi yi xëewjik jite'n jam määtsä'ko jpkkujk'ettjotp yikpätp. Nayi ka'ats jite'n ja' jyate'nï.

ku ja määtsä'kojpkxäjk tuktamääjny'ampy y'awitettë, ja määtsä'kojpk'aju'uk jatuktamääjny'ampy y'awitejtmite. Jajp määtsä'kojpk'aju'ukjetyppy ja jok ja pujxyky nayite'n yikpääty, jo'kxinyäjxtëp ja' muum yikxon, jëts ja' jëenja'an jyättë. Pyatypy ja jo'kx'äjtën ja' 1 jëts 2.5 millones de grados Celsius, ja'ats natsjäjjip jakam'ampy makë'px jumëjtjäj ja'an. Njää'myäjtsintëp ku jate'n ja yënytyakëjpx yikxëmë'ëy, ja'akëjxp ku kanatsjää'winyi ja jyakam'äjtën tjakyaptë ja määtsä'kojpk.

Ka' yë' jite'n jyate'nï. Ku yï määtsä'kojpk tää yjik'ejxkitä'äky, yï xëew, jam yë' yikpääty tu'uk määtsä'kojpkxäjkkëjxp jakam.

Jate'n ja määtsä'kojpk ja kyujk'et'äjtën mëët jyakamï 27 mil millones jumëjtjäjja'an.



## Ja jyumëjt

**N**ayite'n tää tjamitapyätnitë sutsoo ja määtsä' ja xyëew ja jyumëjt tnatsjäa'wiyitët, tii ja' tya'ejxkäjptëp, ja pu'ux ja jok miti' jam jyakya-jptëp ja tsääj ja jok. Jëts mëet ja pujx miti' y'ejx-pitsimpy ja jumëjt. Ejxim atëm yï nmäätsä'ko-jpk, jam yë' ja jyumëjt tnatsjäwitë 13 uk 14 mil millonja'an.

Jate'n nayite'n tää tjayiktunkpäättë ja wenk ta'ejx ja wenk takoo' ja'ats nayite'n ja xëew jumëjt yïkpitsimypy, ka' ëy tyikatsy. Miti' ne'eki tikäjtsp ja xyëew ja jyumëjt ja' miti' jam jyotp ja jok ja pu'ux yïkpätp, miti' jam ää'kxnäx kaxë'kp. ja' ne'eki ja xyëew jyumëjt pitsëmp tuktujk uk täxujk mil millonjumëjtja'an.

## Ja me'etsymyäätsä'


Miti' atëm jam npat'ijxyintëp tsä-jpwenp, jam muum nukii jokim uk nukii me'etsyim kyaxë'ëktë ja määtsä'të, jate'nxi jite'n yë' jam tutä'äky nyamyatsyiyitë, nyanyipoj-jiyitë jëts jate'n ja määtsä' myajäwtë tutä'äky. Jantsy këxkitä'äky jam ja tsäjp, jëts kawinääkjëejp yi määtsa' jamtë. Mäapäät yi iixpikyjaa'y t'ejxpäättë jate'nts tutä'äky ja txëmo'otë jëts jate'n t'ejxtë tkowtë. Jate'nts yë' tää tja'apëjpkäktë miti' jam atëm nmäätsä'kojpkjotp yikpääjtin-

Ja me'etsymyäätsä', jate'n kyaxë'ëktë ja'akëjxp ku jam ja' nayite'n ja myajääw tjakyaptë miti' ja' ka' yiknawyä'kxiyitëp.



töp, miti' jam Maxämjotp. Tu'ukpiky txëmo'oti ja tsääj ja määtsä' (1) cúmulos globulares: jam ja me'etsy myäät-sá' yikpäättë, jam ja' ja majääw tjak-yaptë miti' ja' jitejt'ejtiiytöp jëts ja' ka' nyawya'kxyiitë.

Jamts ja'api määtsä'të kamats-yooni; jate'n me'etsyjaty ja jok ja pu'ux nyapyikyiyitë jëts jam tutä'äky ja tsääj ja jok nyamyatsyiyitë, ja'ats jate'n määtsä' jäjttöp. Ka'ats miiku'uk jite'n ja' tu'ukxëewyi tu'ukjumëjtyi jyaty kyupety. kanatsjää'wini jite'n ja xëew jumëjt nyaxy jëts ja' jate'n tutäky tyikätstë. Yikpätp yä'ätpi me'etsymyäätsä' jam Maxäntuu'jotp. Jamts nayite'n ja wenkpi määtsä' miti' nyiwya'kxyjaty n'uktejint yikpättöp. ja'ats nayite'n tää tyikxëepa-



jtmitë, ja'ats xyëmëemyitëp (2) cúmulos  
abiertos: jate'n ja' n'uktejint ka' tjakyap-  
të tii'jin ja pu'ux ja jok. Tutä'äky jite'n  
ja' n'uktejint nyamyukyiyitänem, jamts  
muum puyji'iky nyamya'tskëjyyiyitë  
ja'ats jate'n mëj kaxë'kkojtëp, nyityum  
jam ja' määtsä'kojpkkujk'etjotp yikpää-  
ttë, jëts nayite'n nyityum mutsk määtsä'  
jite'n jam n'ukpääjtintëp.

. Yi määtsä' jite'n ja ijxpikyää'y  
ixämpäät y'ejxtëp kyootëp, ku jate'n  
jyäwi'jaayï kyaxi'iky y'atsnawya'kxyiyi-  
të, uk jaayï nyawyejtsy'ejtmiiyitë. Jam  
ja majääw tjakyaptë miti' ajitëjt-  
mujkiyitëp, ja' xyëmëetyip atracción  
gravitatoria, ayuujk joojtjään, miti'its  
ajitëjtpäjkiyitëp ja'ats xyëmëemyi-  
tëp energía cinética. Jam muum ja

mutskme'etsymyäätsä' jate'nyï pyo-  
jtikëënyitë, jamts ja' miti' mäsi mëjji-  
tëp uk mäsi yyaaktë, mil millones de  
años'ampy jite'n ja' jate'n jyaty kyu-  
pety, ka' nnëë'mint ku tu'ukxëëwyi  
tu'ukjumëjtyi.





Íxää kyaxi'iky ja cúmulo estelar abierto NGC 3766  
jëts ja cúmulo globular Omega Centauri.

## Majtspiky ja määtsä'të

İxemyip 1944, ojts t'ijxy tkëy tu'uk ja jää'y yï määtsä'të. Ja majää'y Walter Baade, jëts ja' ojts t'ejxpitsëmmi majtskjëejp ja määtsä'të. Nëm p ja' ojts wyänmi kujik yï määtsä'të miti' jam yyi-kpättëp määtsä'kojpkjotp, jamik yë' majtskjëejptë, jëts ja' jate'n ojts t'apëjpkaky. Myitu'uk ojts txëmë'ëy población I, ja' ojts jate'n txëmë'ëy ja määtsä'të miti' kaxë'ktëp nämnëm tyëë'kx-pëktë, jëts nayite'n sää ja jok ja pu'ux jam tjakyaptë. kuts jat'u'ukpi määtsä'të, población II ja' ojts tyikxëpajtmi, jajpts ja' ojts t'apëjkmujkmi ja majää'y myäätsä'të, uk nayite'n ka' ëy ja jok ja pu'ux tjakyaptë.



Majtskjëejpxi jite'n yï määtsä' ja' ojts t'apëjpkaky, jam ja määtsä' miti' nyimyajää'ynyitë ejxim yï xëew jëts ja'atë miti' ka' myajää'yitinëm.

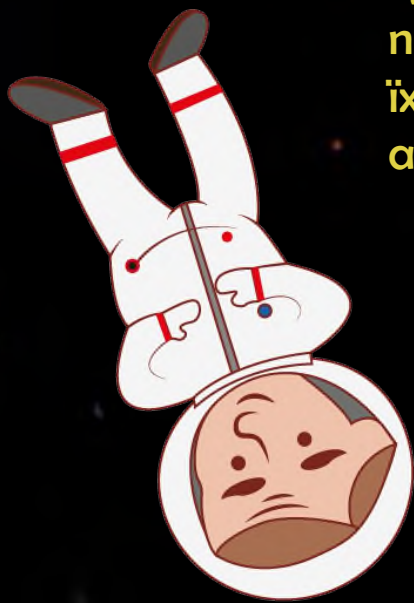
Yä'ätpë winmää'ny ojts jate'n ttamiwetsi-të nayite'n sä ja määtsä' jam t'ejxtë, tii jok ti pu'ux ja' jam jyakyajptëp. Jamik muum miti' jam kaja jyakyajptëp ja poj ja jok miti' masi je'mtsy masi juun pojwitejttëp, nikitii ja jok ja poj miti' amixän xyëmëëtyip hidrógeno uk ja helio, ja wa' jite'n ja' tyejtëp, ja oxígeno, nitrógeno jëts ja carbono. Yë'ëts jite'n ja majää'y Walter Baade ojts nayite'n t'ijxy tkëy jëts ja' jate'n ojts ja tsäjp t'ajaapyaky. Jats ojts t'ijxy kuta'm ja majää'y määtsä'të tum jate'nta'm ja'atë, ka'tam ja' ja'pï poj, japï jok kajaa tjakyaptë miti'ajaa yikxëmëëtyip oxígeno, nitrógeno jëts ja carbono. Jëts ja määtsä'të miti' nämniim tää'kxpëjktëp, kajaa ja' ja'apï poj ja'apï jok tjakyajpmitë ja oxígeno, nitrógeno jëts ja carbono.

Jaa tu'uk ja määtsä' txëmëemyitë nova,  
ja' jate'n xyëmëetyip ku tu'uk ja määtsä' yikxon  
y'atstëë'kxpiky. Jate'n ja' y'atsjaty ku yikxon ja  
poj ja jok jam tjakyepy nyikëjxp jëts ja' y'ats  
mipëjji. Ja'ats jate'n kaxë'kp mëjk yikxon y'ats-  
jäjji'iky, kuts jate'n ja xëew waanï nyaxy,  
jëts ja' jate'nyï y'umkojmi.





Yäät xyëew nebulosa del ojo de gato. yë' jate'n ojts pyijy säm  
ja ixaa yikniimatyääky. Créditos NASA-Hubble.



Jate'nts miku'uktëjk jite'n yi määtsä'të, jate'n jite'n yë' tutä'äky tjanijaatyu'uttë. Nämnën ja wijyjää'y jyaaktyimynyemtë jëts jyaaktyimyyik'apëjpkäktët ja määtsä' población III, jajptsjik jite'n ja määtsä' t'apëjkmukwänmitë miti' tää tyimymyajää'yikyitäknitë, jëts ka' ëy nitii t'ukjakyajpnitë ja poj ja jok miti' xyëmëetyip oxígeno, nitrógeno uk carbono. Jyaak'ejxtëp jyaakkootëp ja'apï määtsä' ixämpäät jëts tjää'kyukitët sutsoo jite'n yi awä'ätstsäjpjoojt y'ejxi tyiyi.

Jam jatu'uk nayite'n ja määtsä' pyëjmitë, piri ja' tiy tuntikëëpy ja' ku ja'apï pyijy, ja' yikxëmëemyip supernova. mëjk ja' tuktënyï tyapëjji jëts yikwintikëëkyijxypy ja määtsä' ja' miti' jam wïnkön yikpättëp.

## MÄÄTSÄ'KOJPK WĪNPAPĒPĪTĒ

Īxaa yĭkjää'kyukĭ ku yĭ määtsä' tutä'äky jyuuntē tutä'äky nyamyukyiyitē ja jok, ja poj, ja tsääj. Jamtsĭk muum ja määtsä'kojpk mäa puyji'iky ja määtsä'kyaxē'ēktē, jyuuntē. Ja'kējxp ku jam ja jok ja poj yĭkxon tjakyaptē, jēts ja' ĩxēē yää tyimykyaxē'knĭpēkitē ja määtsä', ka' ja määtsä'kojpk tum jate'n jyättē kyupattē pats jĭte'n yä'ät wenk yĭkjāwĭ.

Ēy jĭte'n jate'n n'uknĭmatoo'jĭnt ejxĭm jeexyĭp ja määtsä' ĩxeeyä tyimypyējpĭtsēmtē jam jokjotp.







Īxää tēē yyik'akojnaxy  
tu'uk ja määtsä'kojpk mää  
jate'n ja määtsä' puyji'iky  
tyimypyitsēmtē. créditos:  
ESO/M. Kornmesse.

**Y**ä'ätppi jäjtin kupajttin jam jate'n awä'ätstsä-jpjotp, ka' yë' jate'n xyumi'yik'ejx'ity, ja'këxp ku ja'apï määtsä'kojpk miti' jate'n jäjttëp kupajttip jatyi ja myajääw, ja jyok ja pyoj ja' y'akëjxinyitë, jëts ja' jate'nyï myonkëjxnitë.

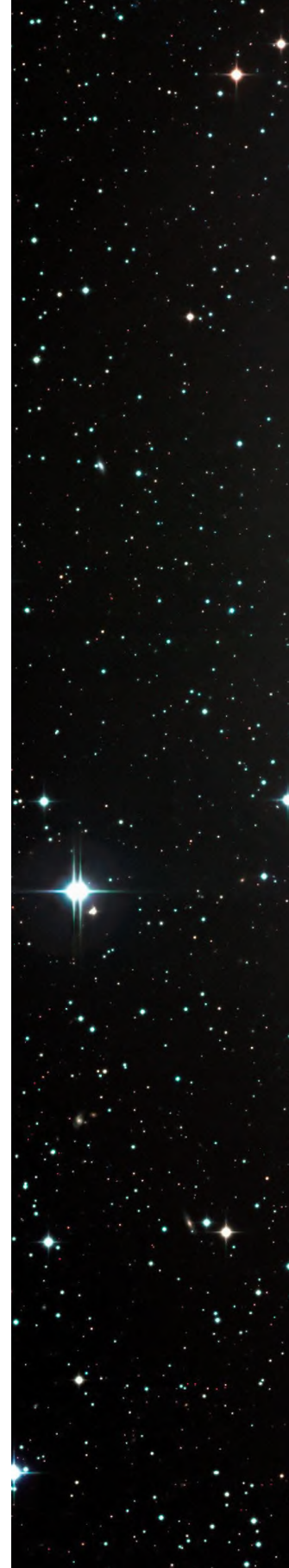
Jotkumonï ojts yë'ëpï määtsä'kojpk may jaati ku yi tsäjpjoojt ojts my'kajiy'ukwä'äny, jotkumonï may, uk jaayï kajaayï ijty ja'apï määtsä' pyitsëmtë, pï sää. Ejxim atëm yi nmäätsä'kojpkte ka' yë' jate'n, yi Maxäntuu'; ka' yë' ja määtsä' puyji'iky tyikpitsimy. tutä'äkyjaty yë' jam jate'n y'akakmuktë mää ja jok ja poj uk ja pu'ux nyapyäättyiyitë. Tim ja jatu'ukpï määtsä'kojpkte, yikpitsëmtëp ja' ja määtsä' tu'ukmil'oojkin jinaxy tu'ukjumëjt nikitii atëm yi nmäätsä'kojpk.

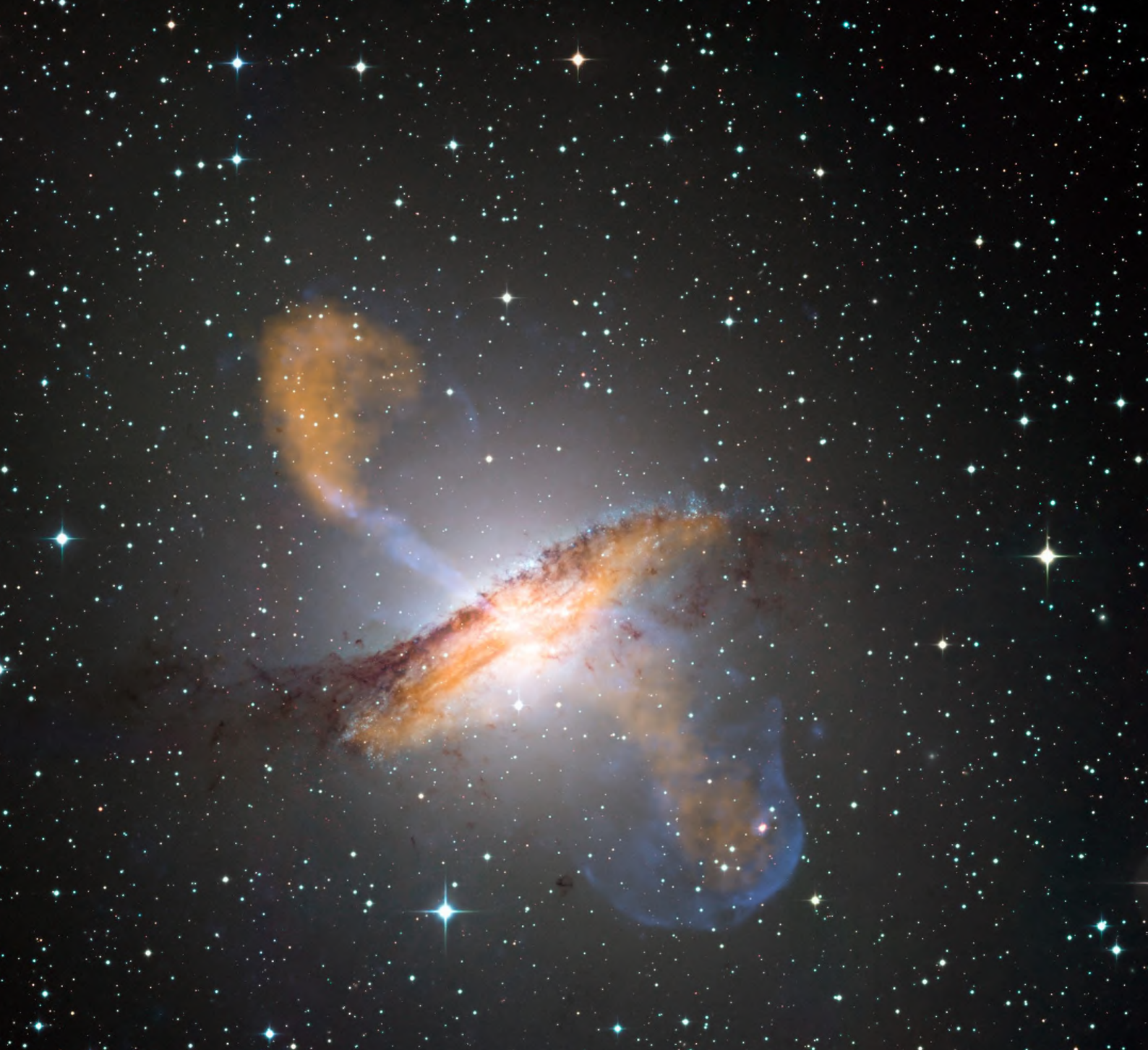


Ja määtsä'kojpk nike'xy may'ampy kyaxi'iky.

## MÄÄTSÄ'KOJPK JA JYOOJT

**K**u yi määtsä'kojpk tää t'ejxtë, jam muum miti' jam jyotp ja mëjkjään jyakyajptëp. jamts muum miti' ka'. Ja'apï määtsä'kojpk miti' ja mëjkjään jam kyujk'et jyakyajptëp wa' ja' yïkxëmo'otë galaxias activas uk galaxias con núcleos activos, kumi mayjööjp yi määtsä'kojpk jam awä'ätstsäjpwenp, jam muum miti' mëjk tää'kxtëp jamts muum miti' ka' tii'jin. jate'nts jite'n ja', jam ja' miti' jam ja jään ja jäj jyakyajptëp jyotp jamts ja' miti' ka'. Yä'ät jate'n tää tja'ejxtë tjakowtë jëts tää tjaapyitsëmtë, jëts tyïkxëpattë AGN (Active Galactic Nuclei) nemp ja' wyä'äntë ku jam jite'n ja mëjk jään tjakyaptë uk sää nayite'n tää nniimatyääjkyintë ku jam ja majääw tsyëeny jotp, jam ja yëjkjutjään miti' jyitëjt'ijitypy ja piktä'äky uk tyïkpit-simy nayite'n ja mëjkjään mëjkjäj.





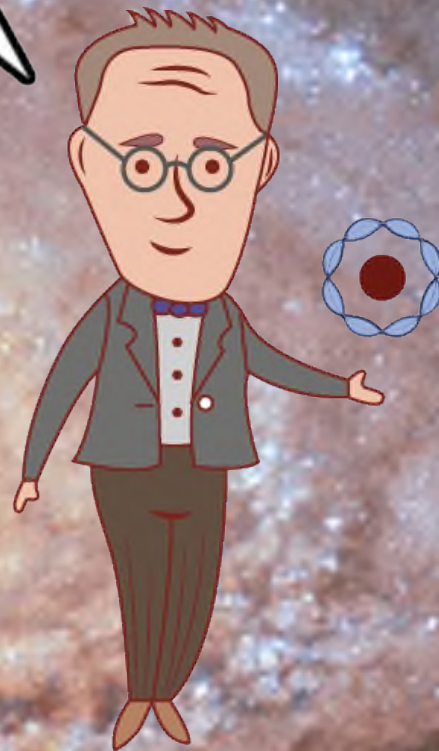
Īxää ja awännäx kyaxi'iky mää ja jëen ja jäj kyaxi'iky jam määtsä'kojpkkujkäm. Yäät awännäx ojts tyïkpïtsëmtë tikëek ja tunpajt. Tu'uk ja tunpajt miti' ojts t'ejxpïtsimy ja awännäx tsäjptsjooxja'an LABOCA en APEX. Miti'its nyïtsyuu'nk kaxë'kp, ja puïx rayos X Chandra yë' ojts tyïkpïtsimy. jëts ja puïx MPG/ESO de 2.2 m miti' jam yïkpätp La Silla, Chile, ja' ojts tyïkpïtsimy yï awännäx mää yï määtsä' jam nïkeëxy tyëë'kxtë.

Tee x'ejxtē, jam ja määtsä'kojpk  
 may miti' ja myäätsä', ja pyoj ja  
 pyu'ux ka' mejk tyee'kxtē. Jamts  
 jite'n ja tyee'kxin ja' mejk pyitsēmtē  
 mäa ja määtsä'kojpk ja jyoojt.  
 Ja'ats xyemēetyip galaxias activas.

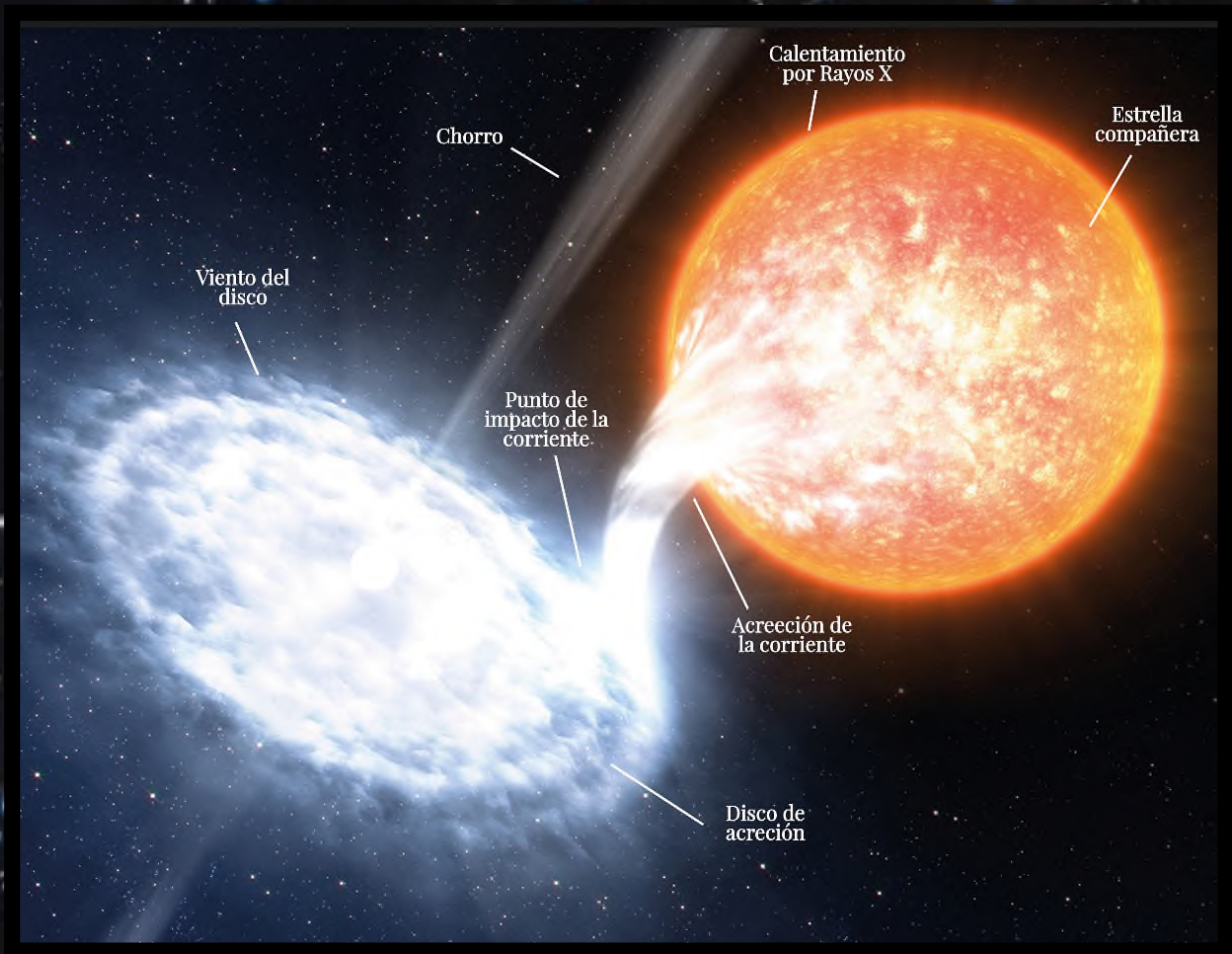


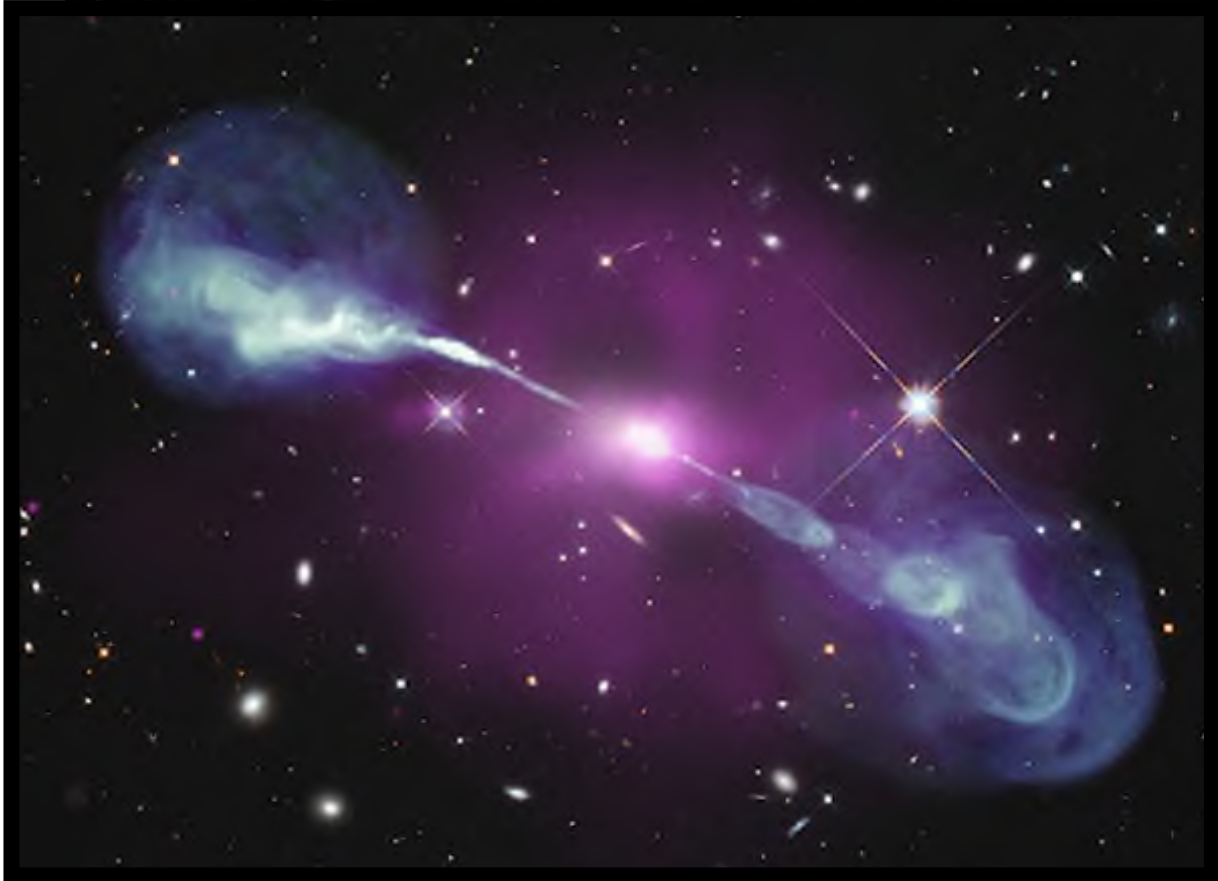
Ja'axi jite'n mejk ja jäj ja tee'kxēn  
 pyiktakpy ja yējkjutjēen miti' jam  
 määtsä'kojpkkujkjotp yikpätp.

Mëjk'ampyxï jïte'n ja jïj  
jam pyïtsimy. Ja'ats kaxë'kp  
tuki'iyï määtsä'kojpk'apïtsimy.



**M**ëjk ja jäj ja tää'kx tyïkpïtsëmte yä'ätpti määtsä'kojpk, tyanäjxkiixpy tuki'iyi ja jok ja pu'ux miti' jam yïkpätpt yïk'ejxp määtsä'kojpkjotpt. Mayjääjp ja iïpikyjää'y ja jäj jam t'ejxpïtsëmte, ejxim ja' miti' xyëmäätyïp rayos ultravioleta uk jamts nayite'n ja rayos X uk ja rayos infrarroj. Mëjk'ampy ja tää'kxin ja jäjïin jam pyïtsimy määtsä'kojpkkujkjotpt, jate'n n'uknatsjää'wiija'ant ejxim jeexyïp ja jään yïkxon tyïkni'iitsy ja tsääj ja pu'ux. Kuts ja' yïkxon tjää'nmuikkixy tuki'iyi jats ja' yïkxon ja myëjk'äjtën tpiky. Säa ja yïknïmatyä'äky, jam ja määtsä'kojpk miti' mëj yïkxon ja jyään ja myajääw jam jyakyajptëp kujk'etjotpt, jamts ja'atë nayite'n miti' ka'ëy, nayite'nts ja' t'apëjkpäktë miti'pi mëjk ja jyään jëts miti' ka'ëy. Ja'këxpts jite'n ja' jate'n tyïkatsy ja myëjk'äjtën ku ja jyoojt ja' mëj uk ka'. Pïni mëj ja yëjkjutjään uk ka' miti'amixän yïkxëmääpy agujeros negros.





Īxää kyaxi'iky sää ja meĳ yējkjutjēēn yĳkxon tjēēnmujkkĳy ja tsääĳ ja pĳktääky.

Ja'ats jite'n ja tsääj ja jok  
ja pu'ux jyë'nmujujkiix-  
py, naykya'anim ja' jam  
kyuwipejpnaxy yëjkjut-  
jëenjotp, jamyi ja' yikxon  
pu'ts'ëë'tsni jyajtkëjy. Ja-  
te'n yi määtsä'kojpk jam  
y'eixitë tyiyitë, ejxim atëm  
yi nmäätsä'kojpkte, jam  
yë' nayite'n ja jyoojt tjak-  
yepy, uk ja yëjkjutjëen,  
jants nayite'n ja tsääj  
ja pu'ux nyi'ëëtstë, ja-  
te'n ja'api jëen myëji jam  
atëm nmäätsä'kojpkjo-  
tp ejxim yi xëew jeexyip  
n'akonmujkyin maktäxk-  
millon'oojkja'an. Jantsy  
kanatsjää'wini yikmatëy.

Majtskjëejp n'uk'apëjpkpäj  
kintët yë'ëpi määtsä'kojpk,  
ja' miti' mëjk yikxon  
jäjjë'ktëp jëts ja' miti'  
ka' tiijjin.



## YĚJKJUTJĚĚN

Ja yĚjkjutjĚĚn (agujero negro) wa' jĭte'n ja' n'ukniimato'o'jĭnt jĚĚn mĚj'ampy jĚts kajaa ja majääw tjakyepy miti' ja' tuki'iyĭ ja piktä'äky ja tsääj ja pu'ux ja määtsä' jyĚĚ'nmuikkijxypy. Nitii ja' tkayiktany pĭni tii jam wĭnkon kannawĭtejtĭp, ni poj ni jāj ni pu'ux ni ja tsääj.

JanayiktĚĚ'jĭytĕp ja wijjää'y mää jĭte'n ja'pĭ jĚĚn tŷoonti uk sutsoo ja' jate'n jyättĕ kyupattĕ. Kuts tja'ejxtĕ, jotmĕny ku ja xejy ja pujxky, ja poj ja jok jam yĭkxon nyanyĭmujkpajtniyyitĕ määtsä'kojpkkujk'etjotĭp, jats jĭte'n ja' yĭkxon myĭpĕjĭni jĚts jam jate'n ja jĚĚn tŷännĭ ximĭkĕjxp. Nayĭ nĕmpts wyänmitĕ ku jate'n ja määtsä'kojpk nyapyäätyiyitĕ jĚts jate'n y'awojpmuktĕ, jotmĕny jate'n ja majääw nyamyukyiyitĕ ja'ats jate'n wĭnpejtĭnitĕp yĚjkjutjĚĚn.

Majtskjööjp ja'apí yëjkjutjään  
yìkpäättë, ja estelares jëts ja galácticos.



Ja yëjkjutjään estelares jate'n ja'  
nyimyjéjjetë májk uk ee'px'oojkin  
meët atëm yì nxëew.

Tim ja yëjkjutjään galáctico uk  
supermasivo jate'n ja' muum myëj'ättë  
ejxim atëm yì nxëew jeexyip  
nnikonpejtyintë miles de millones'ampy.  
jkanatsjää'winixi jite'n ja' myëjjë!





Yite'n kyaxi'iky tu'uk ja yëjktjjeën.

**N**ayite'n ojts tja'ejxpitsëmmi ja majää'y Albert Einstein, ojts tjaatyä'äky ku jate'n ja pik-tä'äky jyaty kyupety. Ku ja tsäjppoj ja tsäjppok nyamyukyiyitë yikxon, nyayjöö'n mukyiyitë jëts mutskkonë jyaty, yikpitsëmtëp ja' ja mëjkmajääw miti' ja nikijxyit myuu'kmujknipëjkinyyip.

## Cuásar

Ojts jam tsäjpwenp t'ejxpäättë ja wijyjää'y meët ja pujx miti' tya'ejxtëp tyakootëp ja awä'ätstsäjp-joojt, jamts ojts mëjk ja jäj t'ejxpäättë. Jate'n säm atëm yï nxëew jyajyyintë. 1950 wyin'äjty ja xëew ja jumëjt ku ojts jate'n ja'apï tää'kxpë t'ejxpäättë. Ojts t'ejxtë kuta'm ja' tikatsytyï. Jate'n ja' ja jyäj nyawya'akxyiyitë ejxim yïi nëej kyananwa'kxy ku jam ja tsääj nnëkuja'ant nëëkujk'am, uk amixän txëmo'otë ondas de radio ja'an. Nayite'n ojts t'ejxtë tkowtë ku ja'apï tää'kxpë tsamämpë jakamnaxy ja' yïkppäättë, ja'ats jite'n ojts jate'n tyïkxëpattë cuásar ja'këjxp ku niyjate'n ja xyëew yiktamïmatowï säm ja' inglés ojts jawyeen tyïkxëpattë "quasi stellar radio source".

Ja 3C 273 cuásar ojts myijawyeen t'ejxtë tkowtë ja wijyjää'ytyï, jam ja' yïkppäaty 1,500 millones jumëjtjajja'an.





Yite'n ja cuásar 3C 273 t'ijxy. ja telescopio Espacial Hubble ojts yäät awännäx yíktajuuty.

**M**ējknaxyyīquásaresjatyëë'kxıntıykkaxë'ëk-  
të. Jate'n säm atëm tuki'iyī yī nMaxäntuu'  
tyii'kxyintë, jate'n mil'ampy jyaakjīnaxy ja  
tyëë'kxīn masī, čmējk kitii? Yī cuásar 3C 273  
mäsi mējk tēë'kxp. Ku yē' jeexyīp wyīnkon'aty  
30 jumējtjājja'an, jate'n ja' jeexyīp kyaxi'iky  
ejxim atëm yī nxēew tyii'kxyintë. Jate'nts jīte'n  
yā'ätpi mäatsä' n'uktejint jam jyaty kyupe-  
ty. jaak yīk'ejxp yīkkoop määjaty jēts sutsoo  
jyaty kyupety jam kyujk'etjotp, tiijaty jam  
jyakyejppy uk määpäät ja majääw tmēētē  
nītu'uk nītu'uk.

## JA MÄÄTSÄ'KOJPKME'ETSY

Tëe ja jyayikniimatyä'äky ku yi määtsä'kojpk jam may'ampy tsä-jpwenp tsäjpjotp. kamatsyooni yë' jam. Njäa'myajtsintëp ku atëm yi nmäätsä'kojpk jantsy kanatsjäa'wini yë' ja'ayikëjy, kuts ja' jate'n tjanats'ejxinite, kamitapyätni ja' pyitsëmni, pats jite'n jate'n tëe tja'apëjkmuktë wine'n jaty ja' wyinkon'ättë, wine'n ja' tu'ukmetsyaty n'uknatsjäa'wija'ant. Ejxim myitu'uk n'uktejint, miti'jaty ja määtsä'kojpk winkontë meët atëm, ja'ats xyëmëetyip Grupo Local. Jate'nts jite'n ja määtsä'kojpk jinëjxii nyapyikyiyite, uk jate'n jite'n



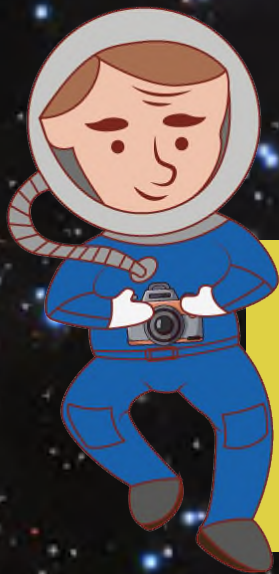
Kumi jam ja määtsä'kojpk ja majääw tjakyaptë nitu'uk nitu'ukjaty, nayja'ayits ja' jitejt'ejtiyitëp, pats ja' ka' ëy nyawya'kxyiyite.



Nukixi jite'n ja jok ja pu'ux jam  
nayite'n yikpaaty maatsa'kojpk-  
me'etsyjotp, ja'akejxp ku may ja tsääj  
ja jään y'awojpmuktë y'atsä'pxmuktë.

ja' yyik'apejkmuktë, jets jate'n iiy yyikniimatëy  
ku ja' jate'n yikni'ijxpëkitë. Jam ja maatsa'ko-  
jpk këxkitä'äkyi, ejxim ja jawyeen nitu'uk ni-  
tu'uk tää yyiknikajpxy yyikniimatyä'äky.

Ja'ixaa jate'n täänxëmëë'yintëmaatsa'ko-  
jpkme'etsy, ja'akejxpts jite'n säm ixaa tää yi-  
knimatyä'äky, tu'ukyi ja' nyamyatsyiyitë  
uk nyayjitëjt'ityiyitë, ja'kejxp säm jyayikni-  
matyäk'ity, jam ja' ja majääw kyujk'etjotp  
tjakyaptë nitu'uk nitu'ukjaty, ja'ats ja' ka'

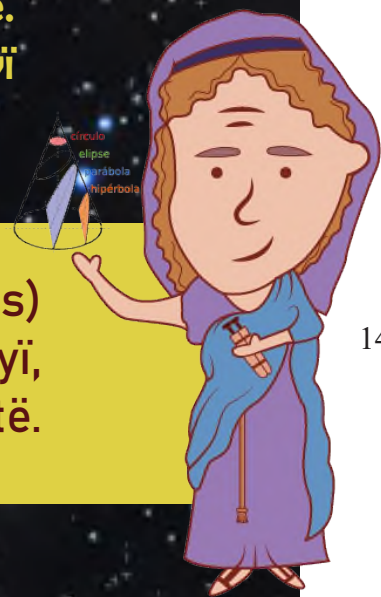


Ëy jite'n ja' jyatëë'kxtë tsyamämtë  
yixxon, jam ja' ja pu'ux ja jok  
tjakyaptë nayite'n miti' nukï yëjk  
nukï jääm kaxë'ktëp.

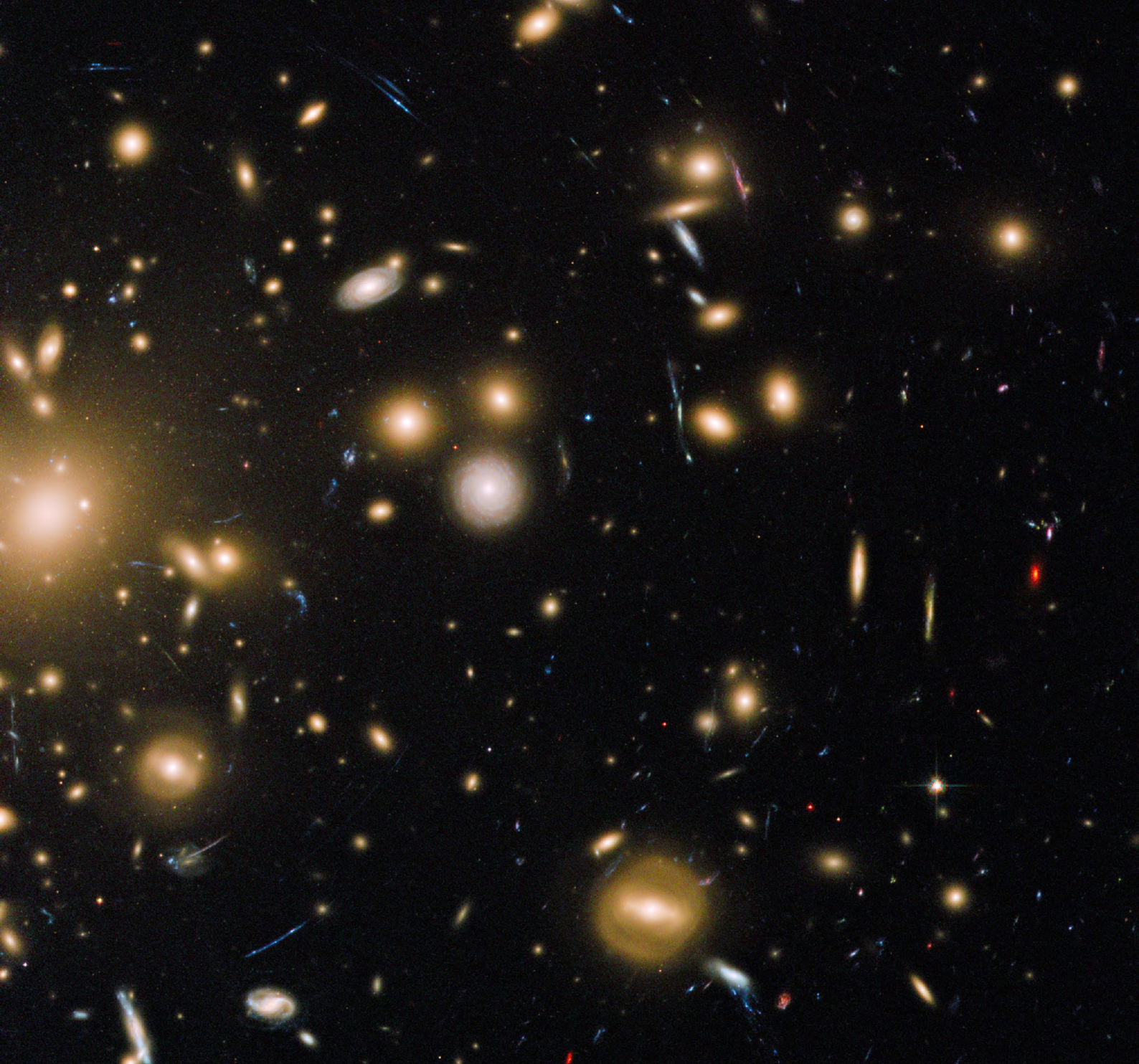
yiknawyä'kxiyitëp uk ka' nukoo tyimyyik'awo-  
jpmujkmiyitëp. Tëe nayite'n yiknimatyä'äky ku  
ja' kajaa myëjitë. Millonk'ampy mäsi myëjitë ni-  
kitii atëm yi nxëew. Tëe nnimatëë'yintë ku  
yi määtsä'kojpkme'etsy kajaa myëji uk kajaa  
jyakami. nayite'nts jite'n yë' mää'xyip wintii'xyip  
yë' jate'n tsyoo'një'knitë tsyoo'ntäknitë. Jam  
muum jate'n nukï tnatsjäwitë mäjkmil millones  
de años ja'an. Jam muum miti' masi yik'ejxk-  
jptëp uk mäsi tëe yik'ejxnitë yikkoonitë. Ejxim  
ja määtsä'kojpkme'etsy Virgo, nayite'n ja' miti'  
xyëmëetyip Hércules jëts ja Cabellera de Bereni-  
ce. Këx kitä'äky yi awä'äts tsäjpjoojt, nijuuni yë'

kyayik'ejxkitä'äkt nējikx. Ku yē' jate'n tja-nats'ejxitē, mäsi yē' kyaxäk'ati'itsy, mäsi yē' kajaajäwī nyatsjäjji. Ejxim jate'n tjaakjaxē-mo'otē jatu'uk ja jawanī mēj määtsä'kojpkme'etsy supercúmulos de galaxias, nayite'n, ja'akējxp ku ja' jate'n jyaakjayik'nats'ejxi. ku nukī ja'ayī nyatsjäjjiinyi. ēy atēm jite'n ja' nxēmēē'yint mējmäätsä'kojpkme'etsy. Jate'nts jite'n yinwaan yikniimatyä'äktē ja määtsä'kojpkme'etsy (cúmulos) uk ja mējmäätsä'kojpkme'etsy (supercúmulos) miti' jam awä'ätstsäjpwenp yikpättēp yik'ejxtēp, nyätsjäjjitē jam määpääät yī wijjää'y ja pyujx ja tyunpajt myajatä'äktē. Jantsy kanatsjää'wini, jantsy kamipējknī yī awä'ätstsäjpjoojt.

Yi mējmäätsä'kojpkme'etsy (supercúmulos) miti' jate'n tyejtēp ka' yē' jam tyu'ukyī, kanatsjää'wini yē' jam nayite'ntē.







Määtsäkojpkmeetsy Abell 1869 ja y'awännäx.

## REFERENCIAS

Biagiolo, Mario, “Galileo’s Instruments of Credit”,  
The University of Chicago Press. ISBN: 0-226-04561-7

Bradley, W. Carrol, and Dale, A. Ostlie,  
“An Introduction to Modern Astrophysics”,  
Pearson Addison Wesley. ISBN: 0-321-44284-9

Malcolm, S. Longair, “Galaxy Formation”,  
Springer-Verlag. ISBN: 978-3-540-73477-2

Naselsky, Pavel D., Novikov, Dmitri I., and Novikov,  
Igor D., “The Physics of the Cosmic Microwave  
Background”, Cambridge University Press.  
ISBN-10: 0-521-85550-0

Roy, A.E. and Clarke, D., “Astronomy Principles  
and Practice”, Institute of Physics Publishing.  
ISBN: 0-7503-0917-2

Wolfgang Steinicke and Richard Jakiel,  
“Galaxies and How to Observe Them”,  
Springer-Verlag. ISBN-10: 1-85233-752-4

# Nuestros presentadores



**Carl Sagan.** Astrofísico, astrobiólogo, escritor y divulgador científico estadounidense. Defendía el pensamiento escéptico científico y el método científico, pionero de la exobiología, y promotor de la búsqueda de inteligencia extraterrestre a través del proyecto SETI. Fue de los primeros científicos en estudiar el efecto invernadero a escala planetaria, mediante observaciones de la atmósfera de Venus. Ganó gran popularidad gracias a la galardonada serie documental de TV Cosmos: Un viaje personal.

**Edwin Hubble** fue uno de los más importantes astrónomos estadounidenses del siglo XX, famoso principalmente por haber demostrado en 1929 la expansión del universo midiendo el corrimiento al rojo de galaxias distantes.





**Erwin Schrödinger.** Físico austríaco, naturalizado irlandés, que realizó importantes contribuciones en los campos de la mecánica cuántica y la termodinámica. Recibió el Premio Nobel de Física en 1933, junto con Paul Dirac, por haber desarrollado una ecuación que describe la evolución temporal de una partícula subatómica masiva de naturaleza ondulatoria y no relativista. Propuso el experimento mental del gato de Schrödinger que mostraba las paradojas e interrogantes a los que abocaba la física cuántica.

**Hipatia.** Filósofa y maestra neoplatónica griega, natural de Egipto, que destacó en los campos de las matemáticas y la astronomía; fue miembro y cabeza de la Escuela neoplatónica de Alejandría a comienzos del siglo V. Escribió sobre geometría, álgebra y astronomía, mejoró el diseño de los primitivos astrolabios (instrumentos para determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste) e inventó un densímetro (un instrumento que sirve para determinar la densidad relativa de los líquidos sin necesidad de calcular su masa, conductividad y temperatura).



**Marie Curie.** Científica polaca nacionalizada francesa. Pionera en el campo de la radiactividad, fue la primera persona en recibir dos premios Nobel en distintas especialidades (Física y Química) y la primera mujer en ocupar el puesto de profesora en la Universidad de París. Sus logros incluyen los primeros estudios sobre el fenómeno de la radiactividad (término que ella misma acuñó), técnicas para el aislamiento de isótopos radiactivos y el descubrimiento de dos elementos: el polonio y el radio.



**Johannes Kepler.** Figura clave en la revolución científica, fue un astrónomo y matemático alemán; conocido fundamentalmente por sus leyes sobre el movimiento de los planetas en órbitas elípticas, y no circulares, alrededor del Sol.

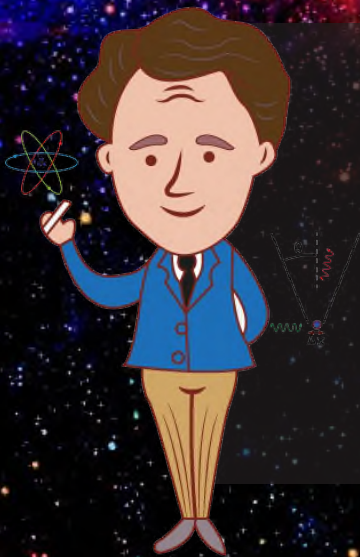


**Neil Armstrong** fue un astronauta estadounidense y el primer ser humano en pisar la Luna. También fue ingeniero aeroespacial, piloto de guerra, piloto de pruebas y profesor universitario. Cuando puso un pie en la superficie lunar, el 20 de julio de 1969, pronunció esta célebre frase: «Es un pequeño paso para un hombre, pero un gran salto para la humanidad».

**Nikola Tesla.** Fue un inventor, ingeniero eléctrico y mecánico serbocroata nacionalizado estadounidense. Se le conoce sobre todo por sus numerosas invenciones en el campo del electromagnetismo, desarrolladas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Las patentes de Tesla y su trabajo teórico ayudaron a forjar las bases de los sistemas modernos para el uso de la energía eléctrica por corriente alterna (CA), lo que incluye el sistema polifásico de distribución eléctrica y el motor de corriente alterna, que contribuyeron al surgimiento de la Segunda Revolución Industrial.



**Stephen Hawking.** Físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico. Sus trabajos más importantes consistieron en aportar, junto con Roger Penrose, teoremas respecto a las singularidades espaciotemporales en el marco de la relatividad general y la predicción teórica de que los agujeros negros emitirían radiación, lo que se conoce hoy en día como radiación Bekenstein-Hawking. Una de las principales características de su personalidad fue su contribución al debate científico, a veces apostando públicamente con otros científicos. El caso más conocido es su participación en la discusión sobre la conservación de la información en los agujeros negros.



**Werner Heisenberg.** Físico teórico alemán, conocido sobre todo por formular el principio de incertidumbre, una contribución fundamental al desarrollo de la teoría cuántica. Este principio afirma que es imposible medir simultáneamente de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula. Heisenberg fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1932.

## Glosario mixe-español

May ja piktä'äky ja xyëew ayuujk tää yikpiktä'äktë. İxää tää yik-  
jaapyitsimy jëts nituknäx yiknïmato'ot tii jate'n yikxëmëëpy.

Awä'ätstsäjpojot = Universo

Et näxwii'ny = Planeta tierra

Et joknääjx = Planeta diferente a la tierra

Et joknääjxtë = Resto de los planetas

Joojtjëen = Fuerza de gravedad

Jumëjtjäj = Años luz

Maxäntuu' = Vía láctea

Määtsä' = Estrella

Määtsä'me'etsy = Cúmulo de estrellas

Määtsä'kojpkme'etsy = Cúmulo de galaxias

Mutskmäätsä'kojpkme'etsy = Cúmulos de galaxias

Mëjmäätsä'kojpkme'etsy = Supercúmulos de galaxias

Pujxwïnjakam = Telescopio

Tsäjp = cielo

Tsäjppjëntsääj = Meteoritos

Tsäjpyootsjok = Nubes de gas

Tsäjppu'ux = Polvo cósmico

Të'ëts'etjotp = Desierto

Xäjk uk Määtsä'kojpkxäjk = Brazos galácticos

Xëew = Sol

Xëew'aju'ukjoojt = Sistema solar

Yëjkjutjëen = Agujero negro

Yëjksäjpyootsjok = Materia oscura

Määtsä'kojpk = Galaxia

Yäjkts määtsä'kojpk = Galaxias elípticas

Weenjoojt määtsä'kojpk = Galaxias lenticulares

Pe'ejt määtsä'kojpk = Galaxias espirales

Tempyetype'ejt määtsä'kojpk = Galaxias espirales barradas

Jatikatsypyï määtsä'kojpk = Galaxias irregulares

# **Autores**

**Dr. Francisco RENDÓN ACOSTA**  
**Dr. Juan Pablo TORRES PAPAQUI**  
**Dra. Lauren Melissa FLOR TORRES**  
**M.M. Iván Guadalupe MENDOZA ALONZO**  
**M.C. Rey Fernando GARCÍA MÉNDEZ**  
**M.I. Gabriela DÍAZ FÉLIX**

**Traducción al Mixe:**  
**Félix HERNÁNDEZ CARDOSO**

## **Universidad**

**Universidad del Papaloapan (Campus Loma Bonita)**  
**Av. Ferrocarril s/n, CD. Universitaria, Loma Bonita,**  
**Oax., México C.P. 68400. Teléfono: 281 8 72 92 30**  
**Sitio web: [unpa.edu.mx](http://unpa.edu.mx)**

**Editor: Andrés Cisnegro**

# índice

4	KÄJPK'ÄÄW
6	JA MÄÄTSÄ'KOJPKTĒ
18	JA AMÄJKTS MÄÄTSÄ'KOJPK
26	JA WEENJOOJT MÄÄTSÄ'KOJPK
30	JA PE'EJT MÄÄTSÄ'KOJPK
36	JA TEMPYETPE'EJT MÄÄTSÄ'KOJPK
42	JATĪKATSY MÄÄTSÄ'KOJPK
48	WENKPĪ MÄÄTSÄ'KOJPK
52	NAMYĪTĒKĪ MÄÄTSÄ'KOJPK
56	JA MAXÄNTUU': ATĒM JA NMÄÄTSÄ'KOJPK
78	WA'N JA MAXÄNTUU' T'UKNĪ'IJXYĪNTĒ
96	SÄÄ T'IJXY TIJATY MYĒĒT

- 104** JA MÄÄTSÄ'KOJPKXÄJK
- 106** JA MÄÄTSÄ'KOJPK'AJU'UK
- 108** JA JYUMËJT
- 109** JA ME'ETSYMYÄÄTSÄ'
- 114** MAJTSPIKY JA MÄÄTSÄ'TË
- 119** MÄÄTSÄ'KOJPK WÏNPAPËJPÏTË
- 124** MÄÄTSÄ'KOJPK JA JYOOJT
- 132** YËJKJUTJËËN
- 135** CUÁSAR
- 138** JA MÄÄTSÄ'KOJPKME'ETSY
- 144** REFERENCIAS
- 145** NUESTROS PRESENTADORES
- 150** GLOSARIO
- 151** DIRECTORIO

