

Bolidul

no. 8

Aprilie 2001

Corespondență din Mexic

OBSERVATORUL ASTRONOMIC NATIONAL SAN PEDRO MARTIR, BAJA CALIFORNIA

Primul "observing run" din cadrul doctoratului meu canadian l-am efectuat în perioada 24 feb. - 4 mar. 2001 la Observatorul Astronomic Național "San Pedro Martir" (OAN-SPM) în Mexic, provincia Baja California (peninsula California, la cca 150km sud de granița cu San Diego, US). Aceasta a constituit de fapt și prima mea călătorie în Mexic.

Împreună cu o colegă și ajutați de astronomul rezident și un operator, în cele patru nopți alocate am încercat să observăm câteva galaxii din grupul local și din Virgo. Proiectul a fost alcătuit de profesorul nostru îndrumător și consta în observarea câtorva galaxii cu distanțe și metalități (proporție heliu/alte elemente) cunoscute, pentru a le măsura luminozitățile, în încercarea de a calibra noua bază de date 2MASS și mai departe distanțele galaxiilor din grupul local.

Observațiile le-am efectuat pe cel mai mare telescop mexican (2.1m diam.), dotat cu un receptor CCD în infraroșu apropiat (filtrul K centrat pe lambda 2.2 microni), domeniul acesta fiind în general preferat în primul rând din motive de absorbție (datorată prafului galactic), de cca 10x mai redusă decât în vizual.



Redactori:

Adrian Șonka
Valeriu Tudose
Zoltan Deak

sonkab@yahoo.com
tudosev@yahoo.com
zolid@mailbox.ro

Scurt istoric

Din cele mai vechi timpuri mexicanii au fost buni astronomi, mărturie stând vestigiile orașelor și observatoarelor astronomice din piatră, unele vechi de peste 2000 de ani... Însă istoria mai modernă a astronomiei mexicane începe pe la 1900, odată cu construcția primului observator național, înzestrat cu trei lunete destul de serioase la vremea aceea: astrograful dublu Carte du Ciel, Marele Ecuatorial (5m/38cm) și Cercul Meridian (2m/20cm, probabil identic cu cel de la București). O publicație celebră continuă să fie și astăzi Anuarul Astronomic al OAN (începând cu 1881).

În 1929 OAN a fost inclus în Universitatea Națională Autonomă din Mexic (UNAM) iar în 1967 s-a înființat Institutul de Astronomie, în cadrul UNAM. Prin anii '50, aglomerarea și poluarea luminoasă datorată capitalei Ciudad de Mexico (o metropolă cu peste 15 milioane de locuitori, aflată la cca 2500 m altitudine!) i-a forțat pe astronomi să găsească un alt loc pentru observator. Astfel astrograful a fost mutat la cca 100km de capitală, dotarea OAN fiind îmbunătățită în 1961 cu un telescop de 1m echipat cu un spectrograf și un fotometru fotoelectric!

San Pedro Martir

Urmare a unui studiu de astroclimat pe date de satelit, în 1966 astronomii mexicani au stabilit că locul cel mai senin și cu calitatea cerului cea mai bună s-ar afla în partea de NV a Mexicului (lângă Pacific). Cum altitudinea este unul dintre factorii importanți în plasarea unui observator (din motive de seeing), înălțimile munților foarte puțin populați ai peninsulei California și implicit San Pedro Martir au constituit imediat un punct de atracție.

Conform unui articol despre OAN (Corral et al, Mercury, Jan-Feb 1994, p.29):

"Dezvoltarea Observatorului San Pedro Martir a fost cel puțin dificilă. Acesta se află într-adevăr într-o zonă izolată, așa încât practic totul în afară de lumina stelelor și nebuloaselor trebuie adus de către astronomi aici: apa este pompată dintr-un puț și transportată cu camionul 5 mile până sus, electricitatea este generată la Observator, iar combustibilul este cărat 240km din Ensenada, sediul urban al observatorului. Cei 100km de drum montan neasfaltat leagă Observatorul de "Autostrada Transpeninsulară" [na: de un pitoresc deosebit, rulând de la nord la sud între ocean și munte] sunt menținuți de către țărani, fermieri, OAN și contractorii plătiți de aceștia [na: din câte am înțeles, primii 60km de la șosea ar fi acum întreținuți de stat iar ultimii 40km (cei mai grei) de către observator]. Pe munte există totdeauna cel puțin 12 tehnicieni și mecanici, majoritatea petrecându-și jumătate din viață aici, departe de familiile lor".



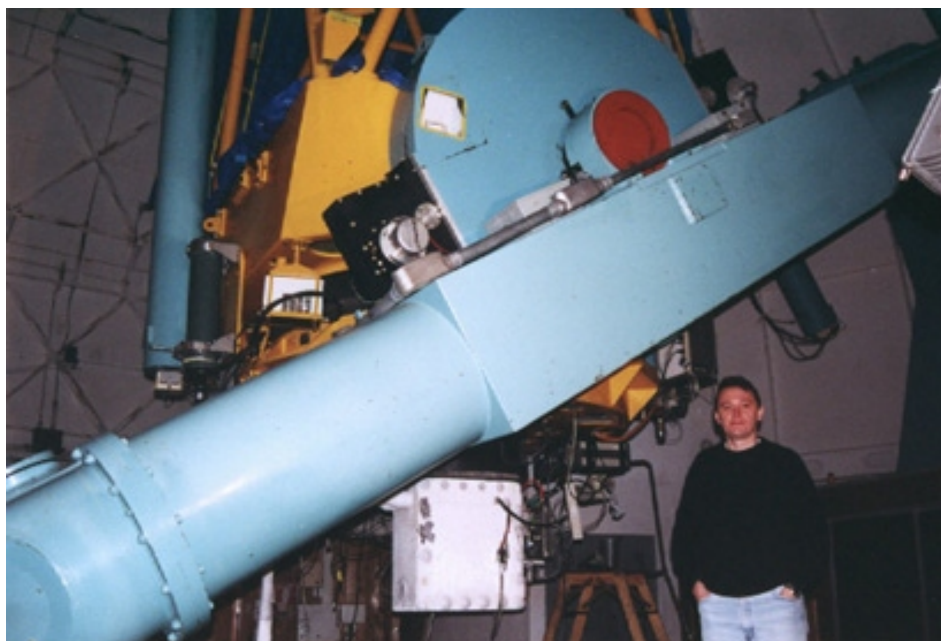
Picacho del Diablo, cel mai înalt vârf din Baja California (3095m)

Toate aceste eforturi au fost pe deplin răsplătite, OAN-SPM fiind așezat în unul din cele mai bune locuri de astroclimat pe Pământ, comparat de către autori cu Cerro Tololo (Chile) sau Mauna Kea (Hawaii). Așezarea Observatorului pe peninsulă (de cca 1500km lungime și 100-150km lățime) îl izolează practic total de poluarea luminoasă (practic singura fâșie de lumină artificială nu se ridică mai mult de 5 grade de la orizontul nordic), peninsula învecinându-se la vest și sud cu Oceanul Pacific iar la est cu Golful California. Iar aceste condiții au fost întărite în 1975 printr-un decret prezidențial care a înființat Parcul Național San Pedro Martir, special pentru a proteja observatorul!

Telescoape la OAN-SPM

În 1970 primul telescop de 1.5m diametru a fost adus de la Observatorul Catalina din Arizona, în cadrul unei cooperări internaționale. Telescopul original a avut o oglindă experimentală din aluminiu (dotată cu un fel de optică adaptivă primitivă), înlocuită mai târziu cu alta de tip Cer-Vit. Cercetarea pe acest telescop este axată pe fotometrie de stele variabile, abundența chimică stelară și evoluție, în sistemul fotometric clasic Johnson (însuși Harold Johnson desfășurând o intensă colaborare cu astronomii mexicani, pentru o perioadă chiar în calitate de profesor la Observator).

În anul 1972 al doilea telescop a devenit operațional, fiind folosit de atunci în primul rând pentru fotometrie și spectroscopie fotografică. Oglinda sa are 85cm diametru și a fost construită în întregime de opticienii OAN.



Alături de cel mai mare telescop mexican!

Între 1975-1979 al treilea telescop, de 2.1m diametru a fost construit și instalat la SPM. Este de tip Ritchey-Cretien, fiind dotat cu trei oglinzi secundare ($f/7.5$, $f/13.5$ și $f/27$, care pot fi schimbate destul de repede, în funcție de proiect), avantajul fiind folosirea telescopului pe o varietate de detectori. Telescopul și clădirea au fost inaugurate în anul 1979, fiind destul de popular prin observațiile făcute aici, frecvent publicate în revistele de specialitate.

Numărul instrumentelor (detectoarelor) este destul de mare: un fotometru în infraroșu (InSb), două spectrografe Echelle și Cassegrain (fiecare echipate cu câte un CCD), fotometre uvby-H și UBVRI, un spectrograf fotografic, camere fotografice și CCD, un dublu-fotometru rapid, un interferometru optical Fabry-Perot, un spectrograf uni-dimensional, o camera infrared Nicmos pentru imagine directă și spectroscopie, etc...

Toate telescoapele au monturi în furcă (cel de 2.1m având axa de rotație puțin ridicată dea-

supra axei lumii, o inovație mexicană). Cupolele de 0.85 și 1.5m sunt alăturate (totuși, fiecare dom fiind dotat cu propriile instrumente meteo, datele fiind actualizate automat la fiecare 5min. și afișate pe orice computer prin Intranet). Domul de 2.1m este situat puțin mai sus (chiar pe vârful San Pedro Martir la 2850m altitudine), fiind expus unei splendide panorame montane, deschisă în întregime în toate direcțiile!

Prima impresie...

Raportat la puterea economiei naționale destul de scăzută (am înțeles că salariul minim ar fi cam de 2000 de pesos sau 200 US\$), impresia mea despre observator este una pozitivă, în sensul că în ciuda locului atât de izolat, infrastructura este foarte bine pusă la punct, încât treaba să decurgă bine (adică normal).

Cazarea este asigurată în cca 30 de camere cu 1-2 paturi (în niște căsuțe cu 3-4 camere în formă de igluu :) plus alte 2-3 cabane (am văzut și eu una "dezafectată", era foarte locuibilă), încălzire electrică cu calorifere, duș cu apă caldă. Iar în curând vor mai da în folosință și un mini-hotel cu sală de gimnastică...

Transportul este asigurat de cca 25 de mașini (câteva fac legătura cu Ensenada), toate echipate cu stații de emisie-recepție, camioane sau jeep-uri 4x4 (altfel ar fi o aventură pe munte). Câte o mașină pleacă aproape zilnic la ora 9 în ambele sensuri Ensenada-Observator, șoferii schimbându-se reciproc pe la jumătatea drumului, probabil din motive de locuință. Afară de acestea, pe munte mai existau vreo șase "broscuțe" locale (pentru deplasarea de la dormitor la observații - am primit și noi una, altfel am fi avut cam 45 min. de mers pe jos de fiecare dată). Și am mai văzut vreo două buldozere (pentru întreținerea drumului), plus un atelier mecanic bine utilat, și toate astea la 2800m altitudine!

În cadrul institutului, în Ensenada lucrează cca 12 astronomi și 25 de tehnicieni și mecanici (deci proporția e cam 1:2, necesară pentru ca treaba să meargă bine). La un moment dat pe munte există doar 3-4 astronomi "rezidenți" (astronomul nostru urcă la observator câte 10 zile pe lună) plus cca 10-15 tehnicieni, mecanici, câte două bucătărese pe schimb (am avut o mâncare formidabilă)! O mini-bibliotecă plus 2-3 săli de petrecere a timpului liber (dotate cu televizor, biliard, masă de ping-pong, etc) completează armonios solitara atmosferă montană.

Observații!

Pentru a observa pe orice telescop mai mare, pentru fiecare proiect trebuie îndeplinite câteva formalități cu câteva luni înainte de "run" (profesorul nostru a trimis aplicația prin septembrie). Odată primite toate aplicațiile pentru o anumită sesiune de observații, o comisie locală studiază fiecare proiect și hotărăște (mai mult sau mai puțin subiectiv) cine se califică și cine nu (de ex, în afară de SPM, pentru 2001 noi am mai aplicat la Kitt Peak în Arizona, dar am fost respinși). Prin urmare odată aprobat, timpul de observații (de obicei limitat la doar câteva nopți pe an) este extrem de strict drămuț...

Din cele patru nopți alocate de OAN-SPM, din păcate am achiziționat imagini doar în ultimele două (și acelea parțiale), în primul rând din cauza vremii foarte umede dar și a grijei cam exagerate a gazdelor de a-și proteja instrumentul (sau poate și a spiritului mai "latin" de muncă local)?! În total în cele două nopți am observat doar patru galaxii (mag. totală cca 15 în B sau 21-22 pe secunda de arc pătrată în K). Totuși proful nostru spune că "a fost un succes", așa încât nu putem să-l contrazicem :)

Dacă în prima noapte am fost complet "clouded out" iar cupola a fost blocată/înghețată (ninsese ziua!), în seara următoare am stat cu ochii pe umiditate în primele 2-3 ore, rugându-ne de ea să scadă sub 90% (altfel cupola trebuie să stea închisă chiar dacă e senin afară)! Deși după ora 23 umiditatea a scăzut la cca 70% iar cerul a fost perfect senin (am văzut magnitudinea 6.5), n-am

putut observa pentru că exista "riscul" ca vântul să sufle câțiva fulgi de zăpadă înăuntru (de pe cupolă)! Așa încât în lipsă de galaxii am ieșit afară și am făcut câteva poze: după ora 1 a fost o noapte splendidă în care (spre rușinea mea) n-am putut recunoaște unele constelații sudice! (observatorul se află la latitudinea de 31 grade N).



Cer senin peste San Pedro Martir!

În nopțile următoare am observat în general după ora 21, din același motive de umiditate (aproape în fiecare zi cerul era senin dimineața, apoi după 12 se acoperea cu nori până seara târziu). Până la urmă am reușit în fiecare noapte doar câte două galaxii. În funcție de magnitudine și mărime, pentru fiecare se pierd cam 2-3 ore (întrucât sunt foarte slabe, pentru a ameliora raportul semnal/zgomot luam câte 60 de imagini a câte 1 min. în loc de una singură de o oră, aceasta din cauza cerului care este foarte luminos în K, deci câte o oră pe fiecare galaxie plus uneori imagini de cer, plus timpii de lectură)... Și astea într-un singur filtru (pentru observațiile de culoare uneori trebuie observat în 2,3 (J, H, K) sau chiar 4 filtre!

Procedura de observație este automatizată: se scriu niște scripturi simple (după modelele deja existente) care apoi sunt executate de un soft care comandă camera/telescopul. Se achiziționează o imagine a sursei, apoi se mișcă puțin telescopul (de ordinul secundelor sau minutelor de arc, în funcție de mărimea sursei și a câmpului - câmpul nostru era 3.6'), pentru a măsura cerul care ulterior trebuie scăzut din imaginea sursei, apoi se ia altă imagine, samd. Astronomul doar verifică câmpul pe monitorul care afișează câmpul de ghidaj (în care o stea de reper trebuie să revină în același loc după câteva imagini/mișcări succesive), mai afișează câte o imagine CCD în IRAF (în total existau vreo 5 monitoare care deserveau telescopul), mai evaluează seeing-ul sau se mai uită la datele meteo. Practic el nu vede deloc telescopul (ce păcat!), ci doar îi transmite printr-un interfon operatorului (doar în spaniolă :) când și în ce poziție să miște telescopul.

În fiecare noapte (în lipsă de observații sau în ajutorul lor pentru evaluarea condițiilor meteo) Internetul ne-a fost un prieten fidel, practic singura legătură cu lumea... Observatorul este conectat la Internet prin două antene de satelit (deși viteza nu era prea mare - cca 5-10 Kb/sec, una către capitală și alta în Ensenada), și am înțeles că vor să mai adauge una mai rapidă. Așa izolat acolo sus în Mexic, am avut în toate acele zile o dorință de comunicare, cu prieteni aflați pe continent sau chiar mai departe în Franța sau în România, separați de cele 10 ore diferență de fus...



Am observat pe 2m la San Pedro Martir!

La Revedere San Pedro Martir!

Cum ceea ce-i frumos trece repede, în ultima dimineață am copiat imaginile pe CD (cca 500 la număr), privind înapoi cu ușoară nostalgie către domul de 2.1m care pentru 5 zile ne-a fost prieten, după care ne-am îndreptat către micul dejun și bagaje... Când am ajuns la ocean în Ensenada vremea era de plajă și nu de bocanci și glugă, dar noi coborâsem de pe "Sierra San Pedro Martir", aproape 3000 de metri...

Alături de imaginile cu galaxii aduse spre studiu, în cele șapte zile petrecute în Mexic am mai adunat o impresie destul de bună despre acest popor care mi s-a părut primitiv, vesel și prietenos, dar cam sărac (deci destul de asemănător cu noi românii). Plus câteva fotografii făcute în acele locuri montane de vis în Parcul National San Pedro Martir!

¡ Saludos y muchos gracias, Mexico !

Pentru Bolidul, **Ovidiu Văduvescu**

Pentru informații (imagini) suplimentare puteți accesa și

<http://ovidiu.v.topcities.com/mexico/pictures.htm>