

QUE SE'NS HA PERDUT A L'ESPAI?

Dimecres 9 de desembre de 2020

Joan de Dalmau

International Space University – ISU

juan.dedalmau@isunet.edu

www.isunet.edu

Gràcies

al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya

a la Comissió de prejubilats i jubilats i en Ferran Ramon

la Pilar Alonso

als companys Manuel Julián, Fernando González,

Amadeu Pie i Jaume Garcia Sallés

al supertècnic Bernat Senespleda

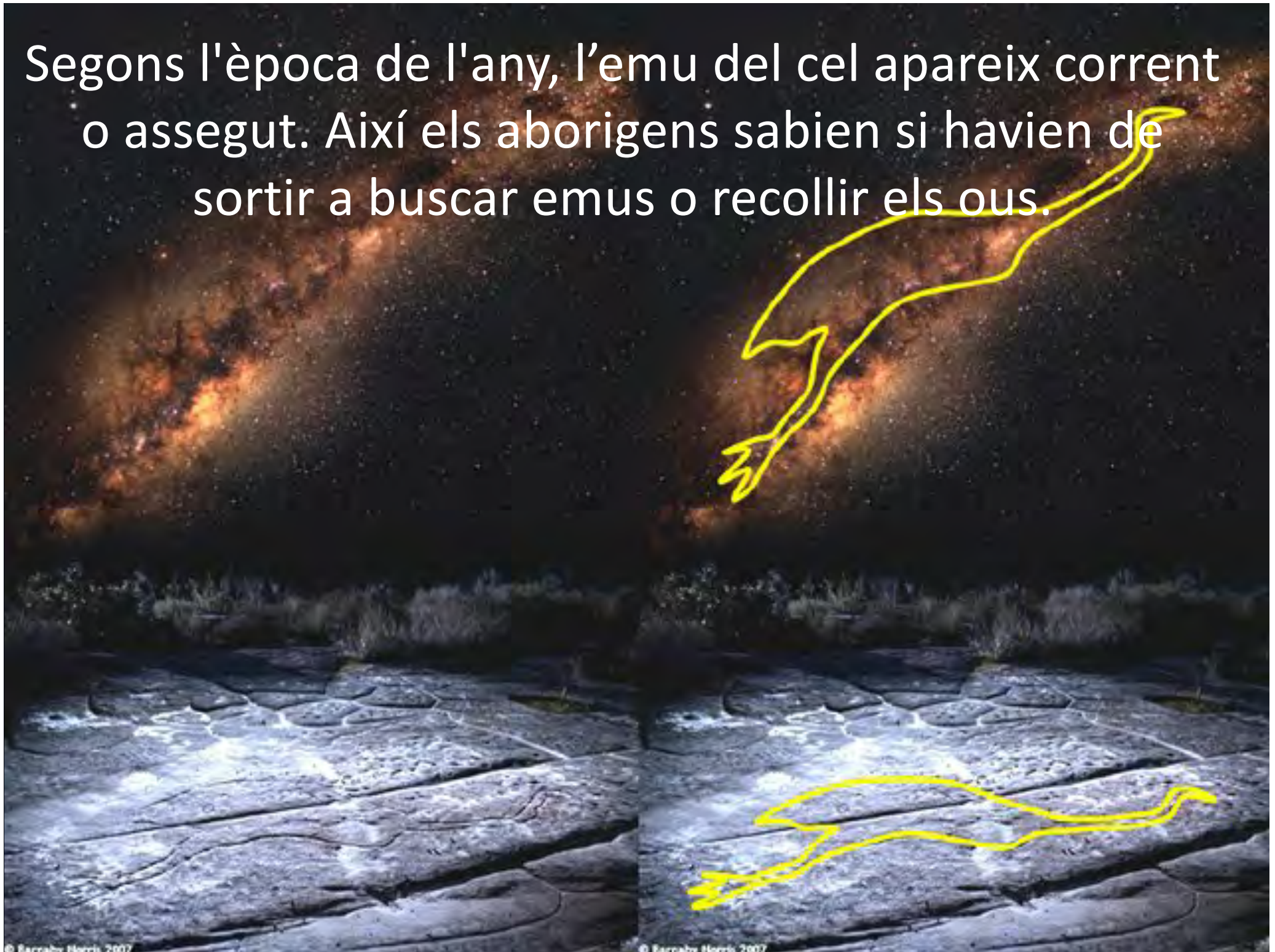
1. L'espai per la cultura i la inspiració
2. L'espai per la ciència i la exploració
3. L'espai per la política i el prestigi nacionals
4. L'espai per la defensa
5. L'espai per la economia i els emprenedors
6. L'espai per el medi ambient
7. L'espai per el desenvolupament sostenible



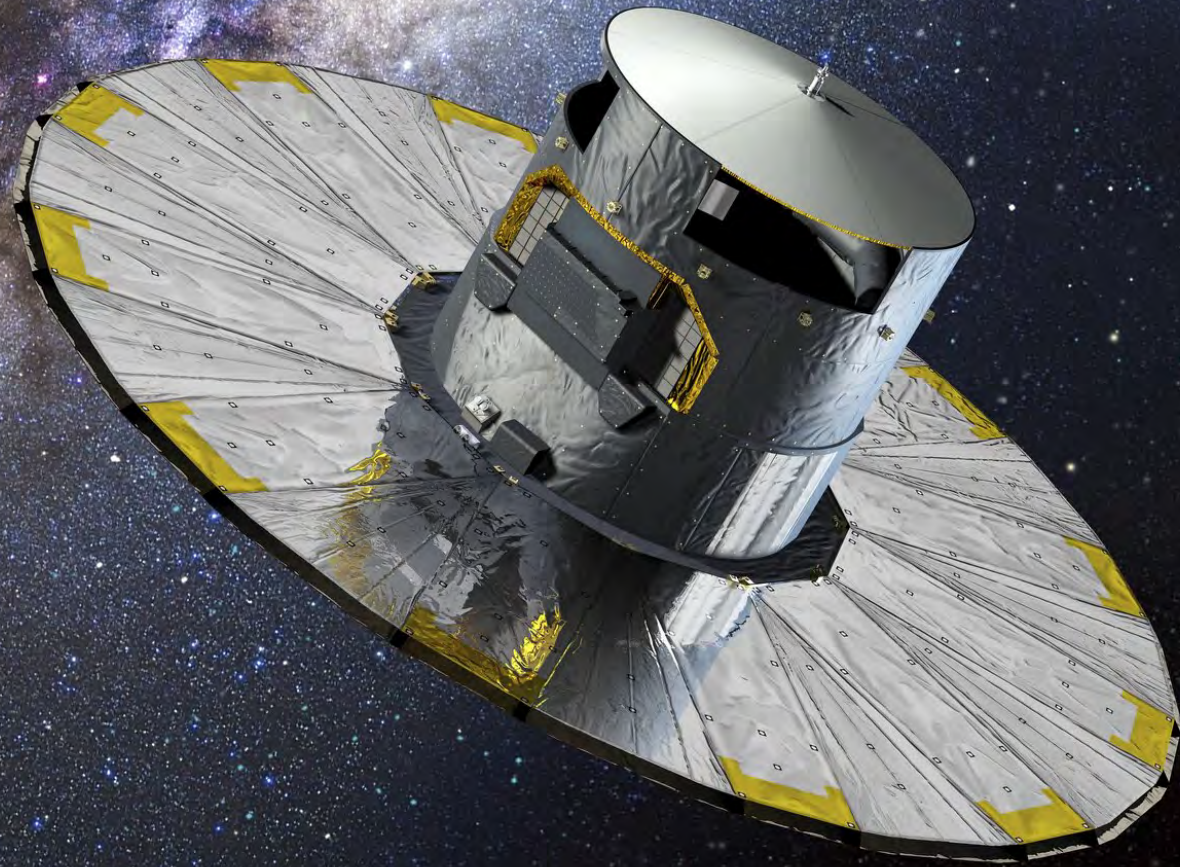
Segons la llegenda
aborigen, els emus
eren més que simples
ocells.

Eren esperits creadors
que es van enlairar i
vigilaven la terra.

Segons l'època de l'any, l'emu del cel apareix corrent o assegut. Així els aborígens saben si havien de sortir a buscar emus o recollir els ous.



Avui, el telescopi “Gaia” de la ESA mesura els moviments de mil milions d’estrelles



<https://www.youtube.com/watch?v=k9pHGhNtyPk>

Mirar cap a la terra també es fascinant...



<https://www.youtube.com/watch?v=INwWOul4i9Y>

The overview effect



The famous "Earthrise" photo taken by Apollo 8 astronauts during their trip around the moon on Dec. 24, 1968. NASA



“Humankind will not remain forever confined to the Earth.

In pursuit of light and space it will, timidly at first, probe the limits of the atmosphere and later extend its control to the entire solar system.”

Konstantin Tsiolkovsky

The Public Space Market

(sources : Bryce, EUROSPACE, ESA, Space Report)

Country	Space Budget (2018, B\$)	Remarks
USA	57.0	40% NASA and NOAA
Europe	10.1	65% ESA and EC
Russia	7.5	1.6 Roscosmos (civil)
China	12	Estimate (workforce based)
Japan	3.1	55% JAXA
India	1.4	Increased from 1.1
ROW	2.2	S-Korea (.58), Canada (.3), Arg (.15) Israel (.1), UAE (.1), others (.4),
Totals	~ 95 B\$	~ 40 B\$ civil

Notes: US : Classified activities are added besides DOD (22); NRO, NGA, NSA...
ROW = Rest of the World

Expenditure per capita per year

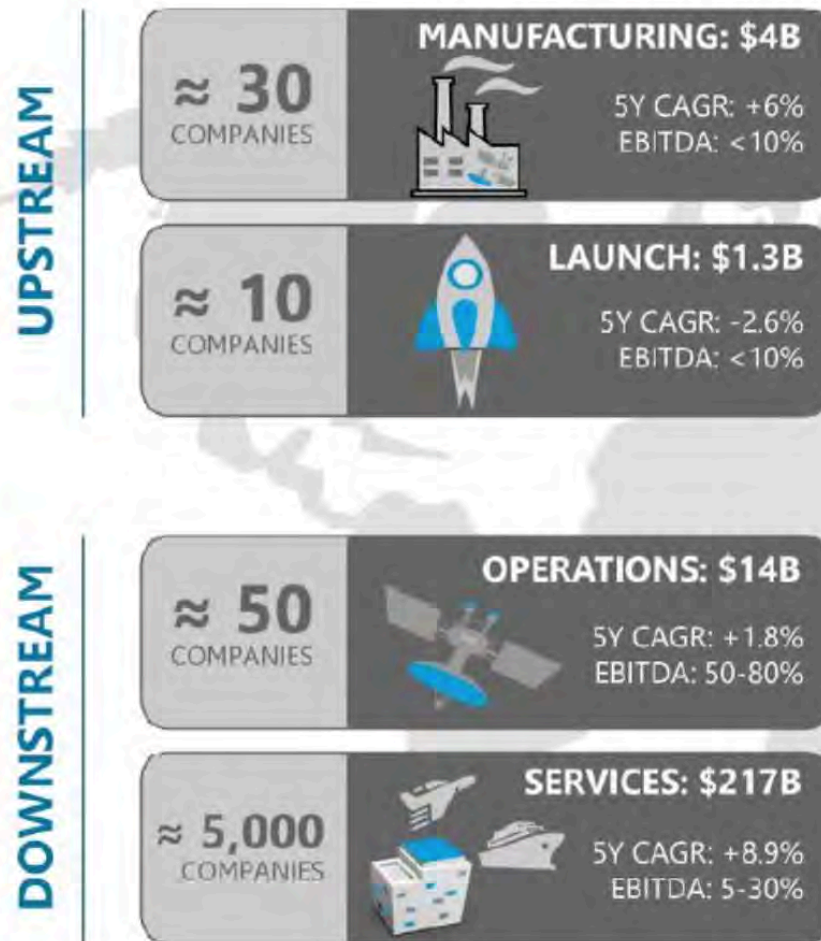
Public space expenditure (*EUROSPACE, ESA, Space Report*)

Country	Space /citizen (2018 \$)	Subdivision
U.S.	125	Uncertainty military budgets
EUROPE	17	/
JAPAN	22	/
RUSSIA	50	Best Guess
CHINA	90	Best Guess

European benchmarks :

- *Alcoholic beverages and tobacco ≈ 500*
- *Gambling ≈ 130*

Strategic Axes : Value Chain



Source : Euroconsult

EBITDA : Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization

CAGR : Compound Annual Growth Rate

New Space a Catalunya

Desembre del 2019

Píndola tecnològica

ACCIÓ



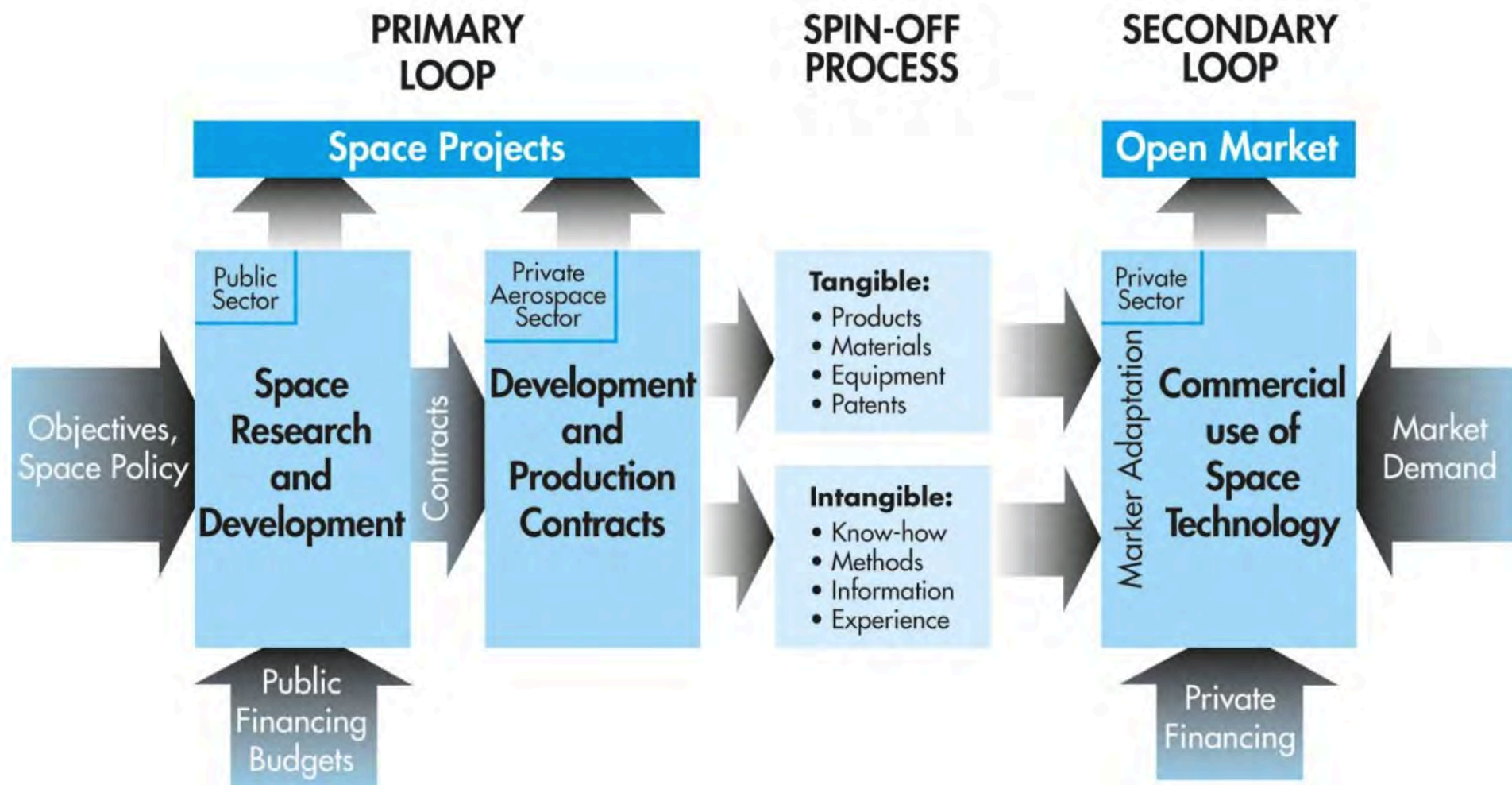
Generalitat
de Catalunya

<http://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/NewSpace-a-catalunya.pdf>



Space Business Overview

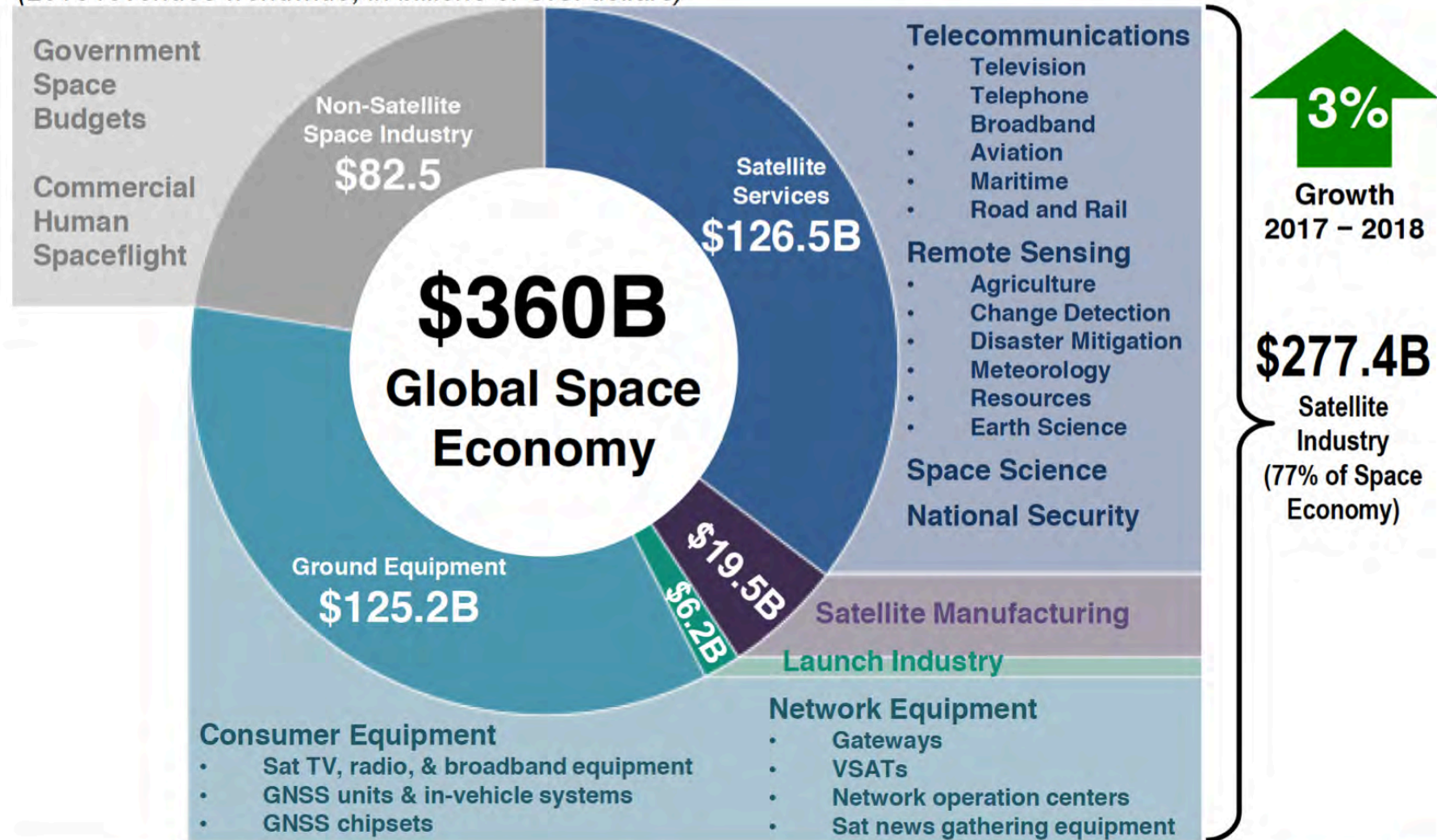
Evolving Financing Scenario



Overall space sector breakdown

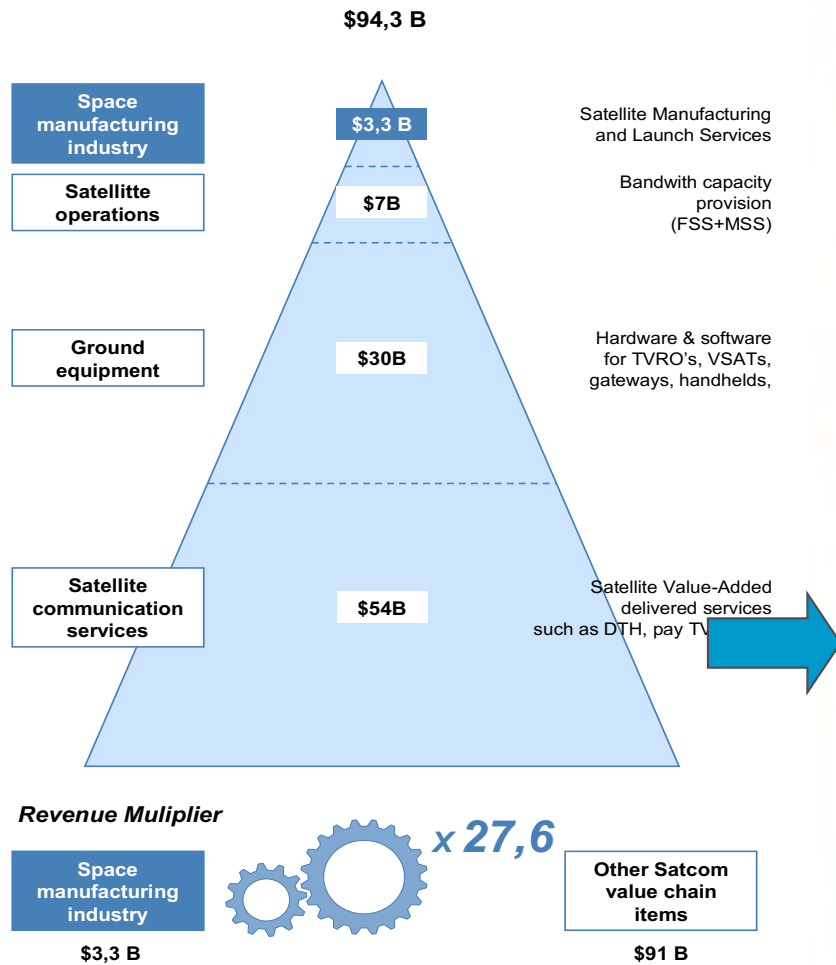
The Satellite Industry in Context

(2018 revenues worldwide, in billions of U.S. dollars)



(SIA/Bryce, 2019)

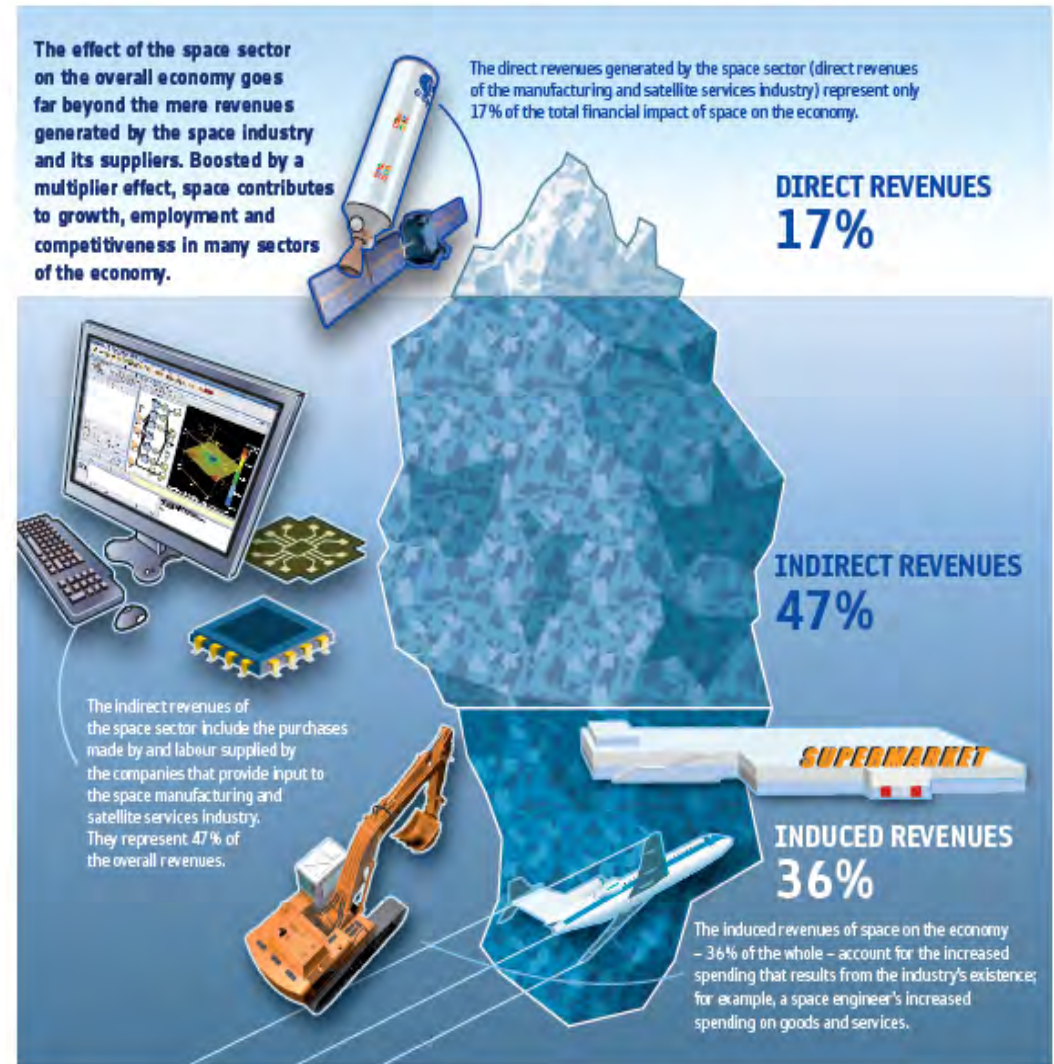
Value chain in world telecommunication satellite services in 2005



Source: Euroconsult 2006. Endnote 32

ESD Partners / FL

→ A MULTIPLIER EFFECT ON THE WHOLE ECONOMY



govern.cat

2'

En dos
minuts

El Govern impulsa la nova 'Economia de l'Espai'

#329

Novembre
2020

XII legislatura



L'estratègia 'NewSpace' de Catalunya vol impulsar una indústria d'alt valor afegit que generi 1.200 nous llocs de treball i 280 milions de facturació. L'estratègia contempla la creació de l'Agència Espacial de Catalunya i el llançament dels primers nanosatèl·lits durant el primer semestre del 2021.

<https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/New-space/Estrategia-NewSpace-de-Catalunya.pdf>

El Govern impulsa la nova 'Economia de l'Espai'

Què és la nova Economia de l'Espai?

És un nou sector econòmic d'alt valor afegit generador d'oportunitats, de creixement econòmic i d'ocupació mitjançant l'ús de satèl·lits més petits i de cost menor, que orbiten a baixa altura. La nova economia de l'espai obre una finestra d'oportunitat gràcies a la democratització de l'espai, fins ara reservada a les grans potències de la indústria aeroespacial.



El Govern impulsa la nova 'Economia de l'Espai'

Aplicacions



Recerca
científica



Observació
de la Terra



Desenvolupament de
tecnologia espacial



Telecomunicacions

Beneficis

Millora de la gestió del territori a partir de les dades obtingudes de l'observació de la Terra i desenvolupament de nous serveis basats en tecnologies digitals avançades per a:



Ciutadania



Empreses



Administració

Objectius



Consolidar i maximitzar el lideratge de Catalunya en el camp dels nanosatèl·lits



Generar una nova indústria que multipliqui:

- x2,5 el teixit empresarial
- x4 els llocs de treball
- x6 la facturació



Assolir fins al 2025:

- 1.200 llocs de feina
- 280 M-€ de facturació



Disposar de cobertura homogènia d' IoT/5G a tot el territori



Obtenir noves dades basades en l'ús de l'espai que aportin valor al territori.
(ciutadans i sector productiu)

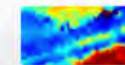
Empreses i agents de l'ecosistema

[Quadre il·lustratiu parcial](#)

Centres tecnològics i de recerca



RSLAB



Universitats



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Empreses



Proveïdora de components



Consultoria indra



Fabricació de nanosats



Llançadora de nanosats



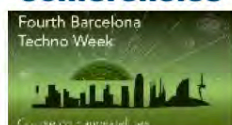
Operadors i Ground Station



Explotació de dades



Fires i conferències



Zones de testatge



Agències i administracions públiques



Altres entitats



Font: EIC (DGI-ACCIÓ)

ACCIÓ



Generalitat
de Catalunya

La constel·lació més ambiciosa de satèl·lits per al medi ambient: Sentinel/Copernicus



sentinel-1

→ RADAR VISION



sentinel-2

→ COLOUR VISION



sentinel-3

→ A BIGGER PICTURE



sentinel-4

→ EUROPEAN AIR MONITORING



sentinel-5p | sentinel-5

→ GLOBAL AIR MONITORING



sentinel-6

→ SURFING THE SEAS





SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

123456



Examples of *Space for Education* (Goal #4): Internet to remote areas; Inspiration for STEM studies / Space in the classroom.

Examples of *Space for Sustainable Cities* (Goal #11): integrated applications of satellite communication, navigation, observation.

Space debris by the numbers



- Number of satellites placed into Earth orbit since 1957:
About 7500

- Number of these still functioning:
About 1200

- Total mass of all space objects:
About 7500 tonnes

- Number of debris tracked:
About 23 000

- Estimated number of break-ups, explosions and collisions:
More than 290

Number of debris objects estimated:

29 000 objects >10 cm

750 000 objects from 1 cm to 10 cm

166 million objects from 1 mm to 1 cm

El programa CleanSpace de la ESA

ecodesign

→ REDUCING IMPACTS

cleansat

→ SPACE DEBRIS REDUCTION



e.deorbit

→ ACTIVE DEBRIS REMOVAL

International Space University



ISU founders Todd Hawley, Bob Richards and Peter Diamandis

The founders' vision



A peaceful, prosperous and boundless future through the study, exploration and development of Space for the benefit of all humanity.

WHAT IS ISU?

A diverse **intercultural** student body learning from an experienced **international** faculty to gain an **interdisciplinary** understanding of space.



- Master of Space Studies (MSS)
 - One or two-year program held at ISU Central Campus - 35 - 45 graduates per year
- Space Studies Program (SSP)
 - Two-month program at leading universities around the world - 120 graduates per year
- Southern Hemisphere - Space Studies Program (SH-SSP)
 - Five-week program held at the University of South Australia - 50 graduates per year
- Executive Space Course (ESC)
 - One-week program held in Canberra (Australia), Lisbon (Portugal), Seattle (Washington State) and Strasbourg (France) - 60 + graduates per year
- Commercial Space Program (CSP)
 - Six-week accredited program at Florida Institute of Technology – aiming at max. 40 graduates per year
- Interactive Space Program (ISP)
 - Five-week online program. 85 graduates in 2020



ISU DISCIPLINES

- Space Humanities
- Space Science
- Space Engineering
- Human Performance in Space
- Space Policy, Economics and Law
- Space Applications
- Space Management and Business