







Programa de Beques
Ciències i Matemàtiques
per Batxillerat Internacional
de la Fundació CELLEX

Més informació a: cims-cellex.cat

EDITORIAL

Teniu a les mans el primer número de Visions. Si passeu les pàgines amb rapidesa, veureu uns quadradets amb una breu explicació de les activitats que farem a l'Estadi Olímpic de Barcelona. Si passeu les pàgines més lentament, podreu llegir diferents textos. I si pareu a les diferents pàgines, observareu diferents fotografies. Ni els textos ni les fotografies us explicaran com funcionen les proves, és cert, però us donaran una visió més àmplia de l'activitat. El que volem és compartir amb vosaltres una mirada d'ocell. Una mirada amb perspectiva, que és la mateixa que va inspirar als protagonistes d'algunes de les històries que us expliquem. Donar visió.

En el moment que escrivim aquest editorial, ja han passat mesos des que vam començar aquesta gran aventura que hem anomenat Visions. Abans de res, gràcies a tothom que ha impulsat aquest projecte: la construcció d'una gran catedral del coneixement a la muntanya de Montjuïc. Sempre hem cregut que calia mantenir el rigor acadèmic i acompanyar-lo a més de l'expressivitat artística que ens ofereixen altres narratives, com el teatre, la música, l'audiovisual i la dansa contemporània.

Per dissenyar les activitats hem partit dels continguts específics d'ESO, a través d'una mirada transversal. Hem escollit els temes que considerem més difícils d'explicar dintre de l'aula, més aquells que considerem de major transcendència pel futur de la nostra societat. I gràcies a aquestes reflexions, hem acabat definint el cervell, la matèria i l'energia com els tres grans pilars del coneixement que, juntament amb l'art i la tecnologia, ens ajudaran a millorar la nostra qualitat de vida.

Bones Visions • Luis Carlos Pardo i Artur Paz

SUMARI

03 EDITORIAL

04 CERVELL

06 MATÈRIA

08 ENERGIA

10 ART

12 TECNOLOGIA

14 MAPA

15 PASSAPORT

ORGANITZA



COL·LABORA



CERVELL



"Sempre que observo una nou, veig un cervell, llavors prenc consciència de la meua existència".

Tècnica: fotografia original amb lent macro (sense retoc digital). Ràtio 16:9.

Mirada d'artista

Santiago havia tret tots els seus estris de pintura a la sala de disseccions de la Universidad de Zaragoza. Finalment el seu pare l'havia convençut per dibuixar, amb els seus ulls d'artista, el cos humà per dintre. I ara estava embadalit amb la seva complexitat i la seva bellesa. I això va determinar el futur d'aquell jove artista... que va decidir estudiar medicina.

El 1905 Camillo Golgi i Santiago Ramón y Cajal es dirigien cap a Suècia a recollir el premi Nobel en medicina. El primer havia descobert un mètode per tal d'acolorir les neurones i fer-les visibles al microscopi... però s'havia equivocat. En una època en què no es disposaven de càmeres per fer fotografies del que es veia al microscopi, els ulls de Golgi havien vist com les neurones estaven connectades entre si directament. Els ulls de Ramón y Cajal havien vist més i millor: de fet les neurones no estaven connectades directament, entre elles hi havia un petit espai. Les neurones no es tocaven.

La neurologia moderna va néixer gràcies a tècniques de laboratori, al microscopi, i a la perseverança de molts científics... i també a la mirada d'artista d'un jove de Petilla de Aragón... A Visions STEAM ANELLA, científics de l'IDIBAPS ens revelen alguns dels secrets més sorprenents del nostre cervell •

ACTIVITAT C1 JUGUEM AMB EL CERVELL (EN VIU)

En aquestes xerrades participatives viurem visualment, de la mà d'experts en neurociència, com es comunica el cervell amb els múscles. Aprendre que els senyals elèctrics regulen aquesta comunicació i que, a més, la podem mesurar. Veurem també que el nostre cervell, en un intent per entendre el món, transforma la percepció objectiva de la realitat.

Compta fins a deu

Dos cotxes enfrontats, un a cada punta d'un pont que travessa un riu. Una aposta estúpida: els dos conductors han d'avançar a tota velocitat un contra l'altre. Guanya qui surt més tard del cotxe. Quina és la millor estratègia? Sense cap dubte, no jugar! Doncs no hi ha estratègia racional vàlida per guanyar.

Ens trobem amb la Rosemarie Nagel a la porta del seu despatx de la Universitat Pompeu Fabra, i només arribar ens proposa un joc. El resultat d'aquest joc, i d'altres similars que estudia la Rosemarie, ens ajuden a comprendre millor el cervell humà. De fet, són una branca molt important d'una nova forma d'entendre l'economia anomenada "teoria de jocs". Com prenem decisions? Són raonables i raonades les decisions que prenem? Estan basades en fets o en prejudicis?

En situacions conflictives hi ha una norma bàsica: abans d'actuar o de respondre, compta fins a deu. I és un molt bon consell, perquè sembla que la part del cervell que ens fa humans, la que ens permet raonar, és lenta. Què hi farem! Però aquí estem parlant de ciència. De mesura. D'experiments. I la teoria de jocs posa números al savi consell de comptar a deu abans d'actuar. I és que la ciència va lenta. Com la part del cervell que ens fa humans •

ACTIVITAT C2 TEORIA DE JOCS

Aquest joc es basa en la recollida en temps real de les dades generades pels participants, a través del telèfon mòbil. A partir d'una plataforma dedicada es podrà accedir a aquestes dades per poder seguir treballant a l'aula, tant des del punt de vista de la teoria de jocs, com de big data. Un joc únic que ens explica la importància de la investigació de la resposta dels humans en jocs senzills per entendre millor el nostre cervell.

Aquesta activitat requereix la utilització de telèfon mòbil amb connexió de dades.

Percepció perillosa

Imaginem que en un any es produeixen sis accidents d'avió al nostre país. Seria inacceptable. La gent de ben segur no volaria en avió, i tothom exigiria solucions immediates. Ara imaginem que ens donen la solució, i que només depèn de nosaltres. Segur que tothom faria exactament el que ens diuen per tal de no tenir un accident d'avió. Curiosament, això amb el cotxe no passa.

L'any 2017, un total de 283 persones van morir a les xarxes viàries catalanes. El 12,1% dels conductors havien consumit drogues o alcohol. A aquestes xifres cal sumar més d'un miler de ferits greus, i el canvi brutal de vida a víctimes, família i amics. L'alcohol és una droga culturalment acceptada, que provoca una demostrada disminució de la percepció del risc.

Quan bevem alcohol es disminueix el nostre camp visual. No podem apreciar correctament les distàncies. No podem enfocar bé les imatges. El nostre sentit de l'equilibri deixa de funcionar com ho hauria de fer. A més a més no tenim una percepció correcta del risc. I això és una barreja molt perillosa al volant d'un cotxe! A l'Estadi Olímpic viurem aquests efectes estant sobris, i ens adonarem com de malament percebem la realitat... •

Font: Anuari estadístic d'accidents de trànsit a Catalunya 2017.
Servei Català de Trànsit. Disponible a: transit.gencat.cat

ACTIVITAT C3 PERCEPCIÓ, ALCOHOL I ACCIDENTS DE TRÀNSIT

En aquesta activitat participativa modifiquem la percepció visual dels alumnes. A través d'unes ulleres especials, podrem experimentar, de forma conscient, els efectes de l'alcohol. També relacionarem els resultats dels experiments amb el nombre d'accidents anuals a la carretera a causa del consum d'alcohol.

MATÈRIA



*"Natura morta de cigrons en un bol cobert per una fina capa de plàstic, després de sortir de la nevera".
Tècnica: fotografia original amb lent macro (sense retoc digital). Ràtio 16:9.*

La mesura com a jutge

La lluna brillava sobre el Birmingham de 1787: un grup de científics anglesos es reunien cada lluna plena per tal de fer més segur el seu retorn a casa, per això es van fer dir "la Societat Lunar". Un grapat d'ells s'havien quedat i discutien al carrer. Parlaven sobre la darrera carta que havien rebut de Lavoisier...

Amb els peus freds i el cap bullint, James Watt va exclamar davant els seus companys: "Lavoisier té raó a la seva carta: la mesura! La clau de la química està en la mesura! De fet tota la ciència s'ha de fonamentar en la mesura, i m'atreveiria a dir més: ens aniria molt millor si les nostres societats es governessin per fets mesurables i no pels volàtils arguments dels nostres polítics!"

A 700 quilòmetres Lavoisier pesava amb molta cura la massa dels gasos produïts després d'un procés de combustió. El pare de la química moderna havia aconseguit posar ordre a una barreja de màgia i ciència que explicava els fenòmens químics. Havia arribat a la conclusió que la matèria es dividia en compostos i en elements: mentre que els compostos es podien dividir en substàncies més simples,

els elements eren part elemental de la matèria. D'aquesta forma una reacció només és un bescanvi d'elements entre compostos. I a aquest resultat va poder arribar-hi mesurant curosament les masses dels productes en una reacció química. De fet, podríem dir que la seva contribució principal va ser establir la mesura com a jutge implacable de la química... i de qualsevol teoria •

Nota: La Societat Lunar va existir amb destacats membres com James Watt. Lavoisier hi va mantenir una intensa correspondència amb aquesta llavor de les modernes societats científiques.

ACTIVITAT M 1 EL MÓN DE LES REACCIONS QUÍMIQUES

Aquest taller comença amb una original explicació de la reacció química a escala molecular. Els conceptes d'element i compost, i de mesura, seran les claus d'aquesta explicació. Seguidament, l'alumnat podrà veure reaccions químiques en directe, i en els casos en què no siguin perilloses, les podrà dur a terme. Es farà especial èmfasi en la importància de la mesura de la massa de reactius i productes en els processos de combustió i oxidació.

Eureka! Sóc a la banyera

La gent al carrer no en donava crèdit: què feia Arquimedes cobert amb una tovallola fent salts pel carrer i cridant Eureka, Eureka com un boig?

Arquimedes mirava el sostre sense poder dormir. La corona del rei Hieró, indiferent, esperava que el seu volum pogués ser mesurat. Fent una altra volta al llit pensava: "ja sé calcular els volums d'objectes senzills: una esfera, un cilindre, un cub... però una corona? Totalment irregular? Com podré calcular el seu volum? Perquè, clar, si conec el seu volum, puc calcular amb quina força l'empeny l'aigua cap amunt... tal com vaig fer amb aquell vaixell..."

Setmanes més tard havia deixat el problema per massa difícil. Entre decebut i emprenyat s'havia dirigit als banys a relaxar-se. Es va submergir en una de les piscines i va veure com el seu cos feia vessar l'aigua que queia fora de la bassa. I un llamp va creuar el seu cap: "és clar! El volum del meu cos és el mateix que el de l'aigua vessada!!!" Tot va caure com les fitxes d'un dominó. "Llavors puc calcular l'empenyiment pesant l'aigua que el meu cos ha fet vessar de la piscina. EUREKA!" ●

Nota: sembla que, tot i que el relat s'ha perpetuat a través dels segles, Arquimedes va trobar la proporció d'or i plata amb una balança hidroestàtica, i no de la forma que descrivim en aquest text.

ACTIVITAT M2 LA BANYERA D'ARQUIMEDES

En aquest espectacle-taller començarem per la banyera, i els conceptes de volum, massa i densitat. Seguirem fent proves amb una columna de densitats, per veure com líquids diferents "s'ordenen" segons la seva densitat. També farem prediccions de flotabilitat de diferents objectes segons la seva densitat.

Mart 2032 - 2082

8 d'octubre de 2032. L'astronauta R. Franklin ha posat un peu a Mart. Tot ha estat possible gràcies a l'obstinació de la humanitat per anar més enllà... i a la tecnologia que ho ha fet possible.

El 8 d'octubre de 2082 la petita societat marciana celebra els cinquanta anys de l'arribada de la humanitat a Mart, al voltant de la petjada de la primera dona que va arribar al planeta vermell. Encara no és un lloc molt agradable per viure, però gràcies als seus vestits fets d'una fibra flexible i ultralleugera, però de la resistència de l'acer, estan ben protegits. A poc a poc arriben els darrers habitants del planeta en un petit tren. L'enginyera Jocelyn recorda com va costar convèncer al seu equip que les rodes no eren una bona opció pel transport: millor fer que els trens levitessin. Encara sent les rialles, però allà hi havia el tren. Flotant a l'aire.

La festa acaba a l'hangar. La Jocelyn també recorda els problemes per instal·lar la impressora 3D gegant que havia de fer les peces necessàries per construir aquell hangar. Però al final tot havia acabat bé, i ara tenia davant seu una plata plena d'unes esferes dels més variats gustos i colors. I mentre esclatava a la seva boca el líquid contingut dintre d'una d'aquelles esferes, pensava en la quantitat de plàstic que aquell hidrogel que mastegava estalviava a la petita comunitat marciana ●

Nota: els materials que apareixen al relat són el grafè, els superconductors i els hidrogels. Rosalind Franklin (el nom de l'astronauta d'aquest relat) és la persona que no va ser reconeguda amb el Nobel pel descobriment de l'ADN. Jocelyn Bell Burnell (el nom de l'enginyera d'aquest relat) és la investigadora que no va ser reconeguda amb el Nobel pel descobriment dels púlsars...

ACTIVITAT M3 VIATGE A MART

En aquesta activitat descobrirem els materials que s'estan desenvolupant en l'actualitat per afrontar els reptes tecnològics de la nostra societat. Per fer-ho plantejarem un viatge a Mart. Convidem als participants a realitzar el seu propi material, en un treball de laboratori guiat per alumnat del campus del Besòs de la UPC. Els procediments i la mesura de laboratori seran els conceptes claus que treballarem.

ENERGIA



*"Bròquil energètic protegit per una fina capa de plàstic. Hidrocarburs envoltant la verdura?"
Tècnica: fotografia original amb lent macro (sense retoc digital). Ràtio 16:9.*

Les urpes d'Arquimedes

Els legionaris de la galera es van quedar glaçats. Una enorme urpa va aparèixer de darrere de les muralles de Siracusa. Va agafar la punta de l'embarcació i va començar a aixecar-la. Un caos de crits i corredisses es va fer amb tota la nau. De sobte l'andròmina va deixar anar el vaixell que després de l'embat amb el mar es va enfonsar...

Arquimedes va ser el que ara anomenaríem enginyer, matemàtic, físic i astrònom... i el malson dels romans que s'apropaven a Siracusa a causa de les nombroses màquines de guerra que va inventar, com "l'urpa d'Arquimedes". Malauradament, quan els romans van aconseguir entrar finalment a Siracusa, un legionari romà va tallar un dels caps més genials de la història de la humanitat, mentre ell, enmig d'alguna demostració matemàtica que dibuixava a la sorra li va pregar: "no trepitgis els meus cercles".

L'urpa d'Arquimedes es basava en una de les màquines més simples però més poderoses, encara avui dia: la politja. Gràcies a aquesta rodeta s'aconsegueix multiplicar la força dels humans. Però, és clar, cal pagar un preu per aconseguir això! Quin és el secret? Com és que ens podem tornar més forts amb una combinació de simples rodets i cordes? ●

ACTIVITAT E1 LES URPE D'ARQUIMEDES

En aquesta gran instal·lació podrem veure i sentir l'efecte de les politges. Per quantificar quin és l'efecte de les politges mesurarem la força aplicada sobre la corda que utilitzem per desplaçar els objectes amb construccions senzilles. Per últim investigarem la relació entre la força i la quantitat de corda que ens cal estirar per moure un objecte.

Mobilitat responsable

Un milió i mig de cotxes entren a Barcelona cada dia. Un milió i mig de tubs d'escapament que generen, aproximadament, un milió de quilograms de CO₂ que respirem totes i tots. Un milió i mig de motors de combustió que ens estan provocant malalties respiratòries i que cal aturar aviat si no volem que el problema es torni incontrolable.

La mobilitat no és un problema més. És el gran problema de les grans ciutats, que a més segueixen augmentant de població a tot el món. Segons algunes estimacions, en 20 anys el 75% de la població mundial viurà en grans urbs. El nombre de cotxes no farà més que augmentar. La contaminació ho farà. I de la mateixa forma ho farà també la temperatura del planeta, que ja s'ha incrementat 1,5 graus des de l'inici de la revolució industrial. Això són les males notícies. Les bones són que únicament nosaltres, cadascun de nosaltres, en som responsables.

A Suïssa, Alemanya, Bèlgica i Holanda la bicicleta és un dels principals mitjans de transport. A la Xina i l'Índia no hi ha cap dubte: és el principal mitjà de locomoció. Per tant: és possible! És possible reduir la contaminació, el soroll i els fums i crear ciutats on el protagonista sigui la gent i no els cotxes... i la bicicleta pot ser una solució senzilla i econòmica. I la decisió d'anar en bicicleta és nostra. De ningú més •

ACTIVITAT E2 MOBILITAT RESPONSABLE

En aquesta instal·lació mesurarem la potència que produïm en anar en bicin, i l'energia que estalviem en cada desplaçament. Calcularem també el volum d'emissions perjudicials per a la salut que ens estalviem en anar en bici. Tot això al damunt d'una bicicleta que competeix amb el cotxe.

Cèl·lules a tota màquina

Només s'aprofita el 25% de l'energia de la benzina, un cop ha passat al motor de combustió. En el cas de les plaques solar les pèrdues també són similars... però almenys no contaminen. Hi ha, però, un petit dispositiu d'uns dos nanòmetres de radi que aprofita el 40% de l'energia que rep... i no és d'última generació: fa uns 4.000 milions d'anys que existeix!

Mira't la punta del peu, el nas, un ull. Tot el teu cos està format per cèl·lules i cadascuna té la seva pròpia fàbrica per generar energia. 30 bilions de petites fàbriques que de forma rutinària transformen el que mengem i el que respirem en energia. De fet, menjar i respirar no són dues formes independents d'obtenir energia: les dues s'ajunten i després d'una cascada de reaccions químiques molt complexa s'aconsegueix obtenir el que necessiten les cèl·lules per viure. Unes 25 reaccions químiques concatenades barregen els aliments prèviament processats amb l'oxigen que respirem. I com a producte, a part de l'energia, s'obté diòxid de carboni i aigua. I tota aquesta complexitat fa que l'aprofitament energètic d'un entrepà de pernil sigui màxim en el teu cos.

Una cèl·lula treballant a tota màquina necessita més oxigen per cremar els aliments, i per tant produeix més diòxid de carboni... per tant podem tenir una idea de l'activitat de les cèl·lules, si aconseguim mesurar la quantitat d'aquest gas en la respiració. I això és exactament el que farem! Ho farem estant quiets, i després de córrer per la pista de l'Estadi Olímpic. Mesurarem com el nostre cos crema el teu esmorzar amb més eficiència quan està actiu •

Nota: Les reaccions que extreuen l'energia del cos són la concatenació de tres processos: la glicòlisi, el cicle de Krebs i el cicle de transferència d'electrons de la respiració. Això dóna un total d'unes 25 reaccions químiques.

ACTIVITAT E3 RESPIRACIÓ I ESPORT

Aquesta activitat esportiva comença amb l'escalfament dels conceptes d'energia i metabolisme. Seguidament, utilitzant un respiròmetre, mesurarem la quantitat de CO₂ que expirem quan estem quiets. Farem la cursa de 100 metres a la pista de l'Estadi Olímpic i tornarem a utilitzar el respiròmetre per mesurar la quantitat de CO₂ que expirem després de la prova.



*"Sense títol, ni recerca, ni intenció, això només seria el zenital d'una llauna de tomàquet fregit de producció industrial".
Tècnica: fotografia original amb lent macro (sense retoc digital). Ràtio 16:9.*

Les tres lleis de la dansa

Hem fet dos experiments. Primer hem posat a ballar un professor de física amb un grup de dansa contemporània. L'objectiu, que visqui les tres lleis de Newton que ensenya a classe! I segon, els ballarins han escoltat una classe de física, que els ha donat consciència de com el seu cos utilitza les lleis que Newton va enunciar fa més de 300 anys.

I el resultat és un enriquiment mutu que ens ha deixat aquestes tres lleis de la dansa:

Primera llei de la dansa: "Utilitzaràs el moviment del teu company a favor teu, i no el destorbaràs". En un espectacle de dansa contemporània alguns enlairaments semblen que no costin gaire esforç. De fet, per aixecar un ballari, els artistes utilitzen la inèrcia que porta el seu company. És a dir: en comptes d'interferir en el seu moviment, ajuden al moviment que porta qui s'ha d'enlairar. El resultat: una sensació d'ingravidesa. Tot es para. I sembla que sigui l'artista qui decideixi quan vol deixar actuar la gravetat.

Segona llei de la dansa: "Com més violent sigui un moviment, més força ens caldrà per fer-lo". A dansa els moviments poden ser violents i trencats, o àgils i fluidos. I això

ho dictamina la sensibilitat de qui decideix la coreografia. El que saben molt bé les ballarines i els ballarins és que com més violent sigui un moviment (un canvi de direcció sobtat o una frenada intensa) més força han de fer... ho senten a les seves cames i als seus peus... i ho pot sentir tothom!

Tercera llei de la dansa: "Per avançar cal empenyer cap enrere". Per saltar, la sensació que té un ballari o ballarina, i que tu també pots experimentar, és que cal empenyer el terra. Per sortir corrent a tota velocitat sembla que ens calgui fer retrocedir tot el terra: com més empenys cap enrere, amb més velocitat sortiràs. I això ho saben molt bé els nostres ballarins... i també ho va albirar Isaac Newton. I ho va deixar escrit en les seves lleis •

ACTIVITAT A1 LA DÀNCA DE NEWTON

En aquesta activitat proposem sentir les tres lleis de Newton i l'omnipresent gravetat que determina tots els moviments que podem fer a la superfície del nostre planeta, a partir d'un espectacle de dansa contemporània creat per l'ocasió per ballarins professionals.

Els secrets de la música

Silenci. El pols dels espectadors s'accelera. El director d'orquestra aixeca la batuta. Inspira. I amb els seus gestos, amb la seva mirada, arrenca notes separades de cada instrument que en ajuntar-se creen emocions en els cors batejant a tota velocitat...

Una explicació de les lleis universals que s'amaguen darrere un fenomen també és capaç d'accelerar el pols d'una persona que es dedica a la ciència. La música inclosa. Intentar esbrinar com funciona "per dintre" no la fa ni freda ni distant. Li dona una nova dimensió que a la gent de ciència ens meravella, i avui volem intentar compartir aquesta mirada amb vosaltres!

Un director d'orquestra no té un nombre il·limitat d'eines per transmetre emocions. Principalment treballa amb tres. Treballa amb el volum del so, des d'un "forte" vigorós i fins i tot violent, a un "piano" introvertit i delicat. Treballa també amb el tempo fent als músics tocar d'una forma més ràpida i donant, pot ser, lleugeresa a la música, o d'una forma més lenta, donant solemnitat o un caire trist a la peça. I per últim, queda el més complicat i difícil d'explicar, treballa el que podem anomenar d'una forma general "el so": com toquen cadascun dels instruments i com vol que sonin en conjunt. Per posar un exemple: cal que sonin més intensament els instruments de notes més baixes? O millor donar importància als que estan fent les notes més agudes? Un director combina aquests elements per tal que el que sona no sigui una sèrie de notes, sinó una peça musical que faci, precisament, batejar els cors dels qui l'escolten •

ACTIVITAT A2

ELS SECRETS DE LA MÚSICA

En aquesta activitat disposarem de tota una orquestra de corda per tal de viure com afecten magnituds físiques a la nostra percepció del so, i com juguen els directores d'orquestra amb aquests elements per transmetre emocions.

Visions en moviment

El futur ja és aquí, o millor dit, ja ha estat als cinemes de tot el món. Potser les tres millors pel·lícules de ciència-ficció són: *Metropolis* (1927) que imaginava el món de l'any 2026; *2001: una odissea a l'espai* (1968); *Blade Runner* (1982) que passa a un fosc Los Angeles de 2019. Totes tres són grans referències cinematogràfica, de visionament imprescindible.

Metropolis és un gran manual de llenguatge audiovisual, estètica i treball actoral del gest. I a més, ens planteja problemes molt actuals: una societat dividida entre els privilegiats que gaudeixen dels fruits de la ciència i la tecnologia, i una massa de gent que treballa en condicions inhumanes. I al mig de tot, un robot manipulable i manipulador. I Maria, la protagonista, diu "El mediador entre el cervell i la mà ha de ser el cor".

"Tinc por, Dave", diu la computadora Hal 9000 a *2001: una odissea a l'espai*. Hal, una màquina, ens mostra el pànic més humà al desconegut. Actualment ja existeixen algorismes tan sofisticats que han fet creure a persones que estaven parlant amb un altre ésser humà, i no amb un ordinador: l'anomenat "test de Turing"... però d'algorismes que tinguin por, encara no n'existeixen.

Los Angeles, 2019. "Tots aquests moments es perdran... en el temps... com llàgrimes a la pluja", diu el replicant Roy Batty mentre un xàfec li renta la sang de la cara, al final de *Blade Runner*. Altre cop, uns robots que no tenen una relació gaire bona amb nosaltres, els seus creadors. Avui dia això és més ciència que ficció, en concret ciència de dades i intel·ligència artificial. On ens portarà el futur? Cap humà ho pot predir. Però cal que anem visionant, no només com serà el futur, sinó com volem que sigui •

ACTIVITAT A3

UN FUTUR DE PEL·LÍCULA

En aquest espai de reflexió combinarem alguns fragments de pel·lícules de ciència-ficció amb una breu xerrada per inspirar, amb l'objectiu de dibuixar plegats com serà el futur de les dècades vinents.

TECNOLOGIA



*"La cafetera és la gran representació de la màquina de vapor posada al servei domèstic".
Tècnica: fotografia original amb lent macro (sense retoc digital). Ràtio 16:9.*

Jo, Robot

No pot ser. La primera llei de la robòtica impedeix a un robot fer mal a un humà. L'assassí no pot ser un robot. Tot i això tots els indicis apunten que potser alguna cosa ha sortit malament en la nova generació d'humanoides NS-5.

Isaac Asimov va ser un prolífic escriptor de ciència-ficció i divulgació científica. Seves són les tres lleis de la robòtica i la imaginació que va pensar un món futur en què els robots cada cop tinguessin un paper més important a les nostres vides. Els robots humanoides encara no són una realitat en el nostre dia a dia, però pensem una mica... els cotxes actuals ja "prenen decisions" per ells mateixos com corregir la direcció o frenar per no tenir un accident. El nostre telèfon mòbil sap més de nosaltres que ningú altre i ens proposa música, locals on anar o rutes a seguir, sigui a peu o en cotxe. I així una llarga llista de processos totalment o parcialment automatitzats que fan que la nostra vida diària sigui facilitada per la tecnologia.

El cervell positrònic va ser clau perquè els robots ficticis d'Isaac Asimov poguessin funcionar. Aquests cervells no existeixen, però sí que s'han pogut crear cervells dintre d'ordinadors. Aquests poden ser més eficients que un metge humà a l'hora de detectar tumors en radiografies utilitzant les anomenades xarxes neuronals. De moment les tres lleis de la robòtica no són molt útils. Però en un futur, probablement els robots es programin a si mateixos... i llavors aquestes lleis seran molt necessàries •

ACTIVITAT T1 ROBÒTICA

En aquesta activitat programarem un robot, per superar una pista d'obstacles. En primer lloc farem mesures per tal de dissenyar el codi que haurem de programar. En una segona etapa, programarem el codi amb el nostre telèfon mòbil i enviarem les instruccions al robot. Haurem d'arribar el més lluny possible en aquesta carrera d'obstacles!

Un viatge de nou minuts

Comença el compte enrere. Tot comença a vibrar. Ignició. Serena Auñón-Chancellor, empesa per un coet Soyuz de tres-cents tones, es comença a enlairar. Molt a poc a poc, però de forma constant, accelera cada cop més. Cada cop més fins que el seu cos queda enganxat al respall.

Nou minuts més tard Serena sent com una petita explosió, i de sobte els dos peluixos que penjaven del sostre del mòdul espacial comencen a flotar. Han entrat en òrbita. I potser, en algun moment de l'enlairament, Serena recorda el viatge que va fer el seu pare des de casa seva fins als Estats Units. Filla d'un metge migrat des de Cuba, Serena ha arribat més alt que la majoria de la humanitat, exactament a 200 quilòmetres d'altitud. I ara dona voltes a uns 27.000 quilòmetres per hora al voltant del planeta blau.

Quatre-cents anys abans, una altra aventura, aquest cop intel·lectual, va dur Isaac Newton a establir les lleis que han permès els viatges amb coets. La domesticació i el control de les seves lleis ens ha permès arribar a la lluna. En concret la llei d'acció i reacció ens diu que si vols avançar cap endavant, has de fer una força en sentit contrari. I en un coet que s'enlaira això arriba a extrems al límit de la tecnologia actual: per poder avançar ha d'expulsar gasos a una velocitat d'uns 10.000 quilòmetres per hora. De moment nosaltres podrem dissenyar i construir el nostre propi coet propulsat per aigua. I potser en un futur algun de vosaltres acabarà fent el mateix viatge que la Serena, arribant fins i tot més alt i més lluny •

Nota: el vídeo sencer d'aquest viatge de nou minuts està disponible a la xarxa.

ACTIVITAT T2 COET A REACCIÓ

En aquest joc començarem per entendre els principis necessaris per a la construcció d'un coet propulsat per aigua a pressió. Seguidament els equips es reuniran, primer per dissenyar-lo de la manera més eficient possible, i després per construir-lo, tot en un temps limitat. Finalment podrem accedir a la zona de seguretat per fer el llançament i farem l'últim compte enrere.

STEAM Laser Game

"Cavall a reina, alfil cinc", Raj mou la seva fitxa sota l'atenta mirada de Wolowitz. "Estàs llest?", pregunta en Raj. Leonard es posa la seva caputxa, mira el tauler d'escacs i diu: "Llest!" Llavors ruixa l'aire amb un spray i apareixen tot de làsers que ha d'esquivar per arribar al tauler d'escacs. "I tot va començar amb un Big Bang".

The Big Bang Theory és una sèrie que ha aconseguit apropar la ciència al públic general a través de l'humor. En un capítol, els protagonistes, tots científics, es posen a jugar a uns escacs molt especials. Us presentem l'activitat STEAM Laser Game, inspirada en aquest capítol de la sèrie.

Per veure com neix aquest joc, ens cal baixar al soterrani de l'Escola d'Enginyeria Barcelona Est al campus del Besòs de la UPC. Allà, una colla d'estudiants, que molt bé podrien sortir en un capítol de *The Big Bang Theory*, han dissenyat el joc, han testejat els sensors i han programat una placa d'Arduino perquè pugui funcionar. Ara només cal que jugueu! I encara millor, que en un futur sigueu vosaltres els que pugueu dissenyar i crear els vostres propis jocs tecnològics! •

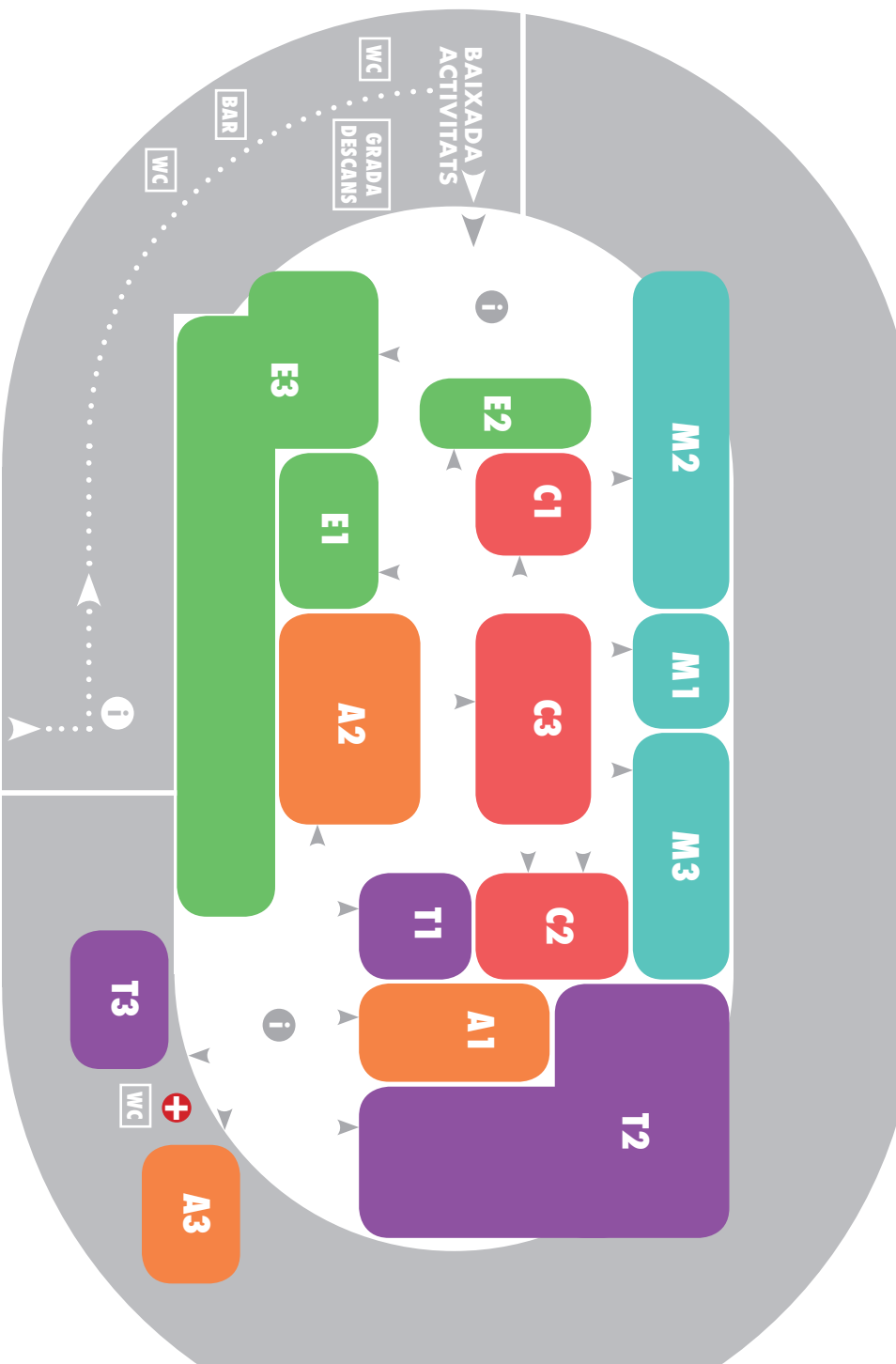
Nota: aquest fragment del capítol està disponible a la xarxa.

ACTIVITAT T3 STEAM LASER GAME

Aquest joc, creat per estudiants del campus del Besòs de la UPC, està basat en un capítol de la sèrie *The Big Bang Theory*. Els participants haureu de contestar una sèrie de preguntes relacionades amb les STEAM. Per fer-ho caldrà travessar un laberint de raigs làser que no es poden tocar, o perdreu punts.



CERVELL MATÈRIA ENERGIA ART TECNOLOGIA



CERVELL

C1 JUGUEM AMB EL CERVELL

C2 TEORIA DE JOCS

C3 PERCEPCIÓ, ALCOHOL I ACCIDENTS DE TRÀNSIT

MATÈRIA

M1 EL MÓN DE LES REACCIONS QUÍMIQUES

M2 LA BANYERA D'ARQUIMEDES

M3 VIATGE A MART

ENERGIA

E1 LES URPEES D'ARQUIMEDES

E2 MOBILITAT RESPONSABLE

E3 RESPIRACIÓ I ESPORT

ART

A1 LA DANSA DE NEWTON

A2 ELS SECRETS DE LA MÚSICA

A3 UN FUTUR DE PEL·LÍCULA

TECNOLOGIA

T1 ROBÒTICA

T2 COET A REACCIÓ

T3 STEAM LASER GAME

visions

STEAM ANELLA 2019

ACCÉS DES
DEL MNAC

AVINGUDA ESTADI

PARADA
AUTOCARS

ACCÉS
VIANANTS

COLUMNES
DE TROBADA

ENTRADA
ESTADI

PASSAPORT VISIONS STEAM ANELLA 2019

Nom i Cognoms:

Centre:

CERVELL	MATÈRIA	ENERGIA	ART	TECNOLOGIA
C1 JUGUEM AMB EL CERVELL	M1 EL MÓN DE LES REACCIONS QUÍMIQUES	E1 LES URPEES D'ARQUIMEDES	A1 LA DANSA DE NEWTON	T1 ROBÒTICA
C2 TEORIA DE JOCS	M2 LA BANYERA D'ARQUIMEDES	E2 MOBILITAT RESPONSABLE	A2 ELS SECRETS DE LA MÚSICA	T2 COET A REACCIÓ
C3 PERCEPCIÓ, ALCOHOL I ACCIDENTS DE TRÀNSIT	M3 VIATGE A MART	E3 RESPIRACIÓ I ESPORT	A3 UN FUTUR DE PEL·LÍCULA	T3 STEAM LASER GAME

FUNCIONAMENT DE LA JORNADA

Porteu sempre a sobre el Passaport.

Abans de començar la primera activitat assignada, escriviu el vostre nom, cognoms i centre.

Visions STEAM ANELLA està organitzat en cinc temàtiques diferents: cervell, matèria, energia, art i tecnologia. Hi ha tres activitats diferents per cada una. Cal canviar de temàtica cada vegada, i no repetir-ne cap fins que disposeu de cinc segells, un per tema. Considerem que fer entre quatre i cinc activitats, una de cada temàtica, és un bon objectiu.

Un cop acabada una activitat, i abans de sortir, demaneu que us posin el segell de l'activitat en aquest passaport. No es posarà cap segell a aquelles persones que ja hagin sortit de l'espai de l'activitat. Un cop aconseguit el segell deixeu pas immediatament a les següents persones, i espereu a la resta de l'equip fora de l'espai de l'activitat, a una distància prudencial de la porta. Seguidament, dirigiu-vos a una activitat d'una temàtica diferent.

Totes les activitats tenen una capacitat màxima d'ocupació, i un espai determinat per fer la cua que cal respectar.

Quan una prova arribi al límit d'ocupació, la cua es tancarà. En aquest cas caldrà buscar una altra activitat, i no quedar-se esperant. La majoria d'activitats tenen una duració d'entre 20 i 30 minuts.

Només es pot accedir a una activitat per l'accés habilitat. No es pot accedir si aquesta ha començat. No es pot abandonar l'espai d'una activitat fins que aquesta ha acabat. Cal respectar sempre les indicacions dels monitor/es.

Estar a Visions STEAM ANELLA significa agafar el compromís de participar activament en les activitats, amb bon humor, respecte i fraternitat, i a treballar en equips col·laboratius i autònoms de tres persones.

NORMATIVA GENERAL: és obligatori l'ús de calçat esportiu adequat (vambes); només es pot accedir a les zones habilitades per les activitats; cadascú es fa responsable de les seves pertinences; qualsevol incidència s'ha de comunicar al personal de la instal·lació; cal tenir cura de les instal·lacions, col·laborant en el seu manteniment, i fent un bon ús dels banys i utilitzant les papereres selectives; no es permet menjar enlloc de la instal·lació, excepte al bar i a la grada habilitada per l'ocasió; no es permet menjar xiclets, pipes ni fruits secs que desprenguin peles en cap espai de la instal·lació; a la zona de la pista d'atletisme només es permet beure aigua; no es permet fumar enlloc de la instal·lació; no es permet la introducció d'envasos de vidre ni begudes alcohòliques.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Enginyeria Biomèdica - Enginyeria de l'Energia - Enginyeria de
Materials - Enginyeria Elèctrica - Enginyeria Electrònica Industrial
i Automàtica - Enginyeria Mecànica - Enginyeria Química