

ART I CIÈNCIA

JORGE WAGENSBERG.

GRAN CIENTÍFIC I GRAN DIVULGADOR

Transcripció literal de la conferència ART I CIÈNCIA
a càrrec de Jorge Wagensberg, científic i divulgador

|113

Activitat realitzada per l'Associació d'Amics de la Biblioteca Museu Víctor Balaguer i l'Aula d'Extensió Universitària de la Gent Gran.

La xerrada va tenir lloc a la Sala d'actes de l'Escola Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, el divendres 8 d'octubre de 2010.

Art i ciència són temes d'actualitat.

De tant en tant artistes i científics s'interessen els uns pels altres. Quan això succeeix són moments d'una creativitat enorme.

Si ens remuntem al Renaixement, a la Piazza della Signoria a on la gent es trobava cada dia, allà era on arribava el moment del miracle, moment en què un creador s'interessa pel que fa l'altre i hi ha un creuament de coneixements. Aquests són moments estel·lars.

Allà Galileu va inventar la ciència.

També hi ha un àmbit trivial, banal. Hi ha gent que diu que no hi ha diferència entre art i ciència i n'hi ha que diuen que no tenen res a veure.

Avui vull explicar coses que valen la pena en el creuament entre art i ciència, sobretot pel que es refereix a llenguatge.

La relació entre ambdós és interessant tant pel que tenen en comú com pel que tenen de diferent.

El científic segueix un mètode que consisteix a ser objectiu; ell s'ha d'excloure a si mateix.

Per l'artista això es una opció però no una obligació.

El científic també ha de comprendre la realitat i per això busca què hi ha de comú entre coses diferents, que no és el mateix que observar les diferències entre coses que s'assemblen molt: això seria jugar a buscar els errors dels passatemp del diaris.

El premi per comprendre és anticipar la incertesa i és la millor estratègia per somriure.

Els artistes poden triar la comprensió.

Una novel·la de 200 pàgines és més científica que una de 4.000 pàgines, un conte és més científic que una novel·la i un poema és més científic que un conte i un aforisme és més científic que un poema. És clar, tot això calculant a pes. L'artista no ha de reduir forçosament.

La ciència té el principi dialèctic que provoca el progrés de la ciència. Si el científic mira el bang i veu A i ell tenia al cap la negació de A, NO A, ha de canviar la manera de mirar o la teoria. Els errors en ciència són vitals.

Amb la frase de científicament demostrat se'ns dóna a entendre que la ciència no s'equivoca mai; això és mentida. Un científic s'està equivocant contínuament i quan deixa d'equivocar-se li publiquen l'article o li donen un premi Nobel.

Els errors en cinema són vitals.

Hi ha artistes que utilitzen el mètode científic i d'altres que no.

No cal ser científic per ser un gran artista.

A conseqüència del mètode científic, la ciència progressa. En canvi, el coneixement revelat, les intuïcions, les creences, necessàriament no progressen.

Tu pots canviar de religió, la religió, les ideologies, però en general les creences estan blindades: tu les acceptes amb el que pugui ocórrer en la realitat del món.

Què passa amb l'art?

La ciència progressa, el coneixement revelat necessàriament no progressa. Llavors què passa amb l'art? Progressa o no progressa?

Hi ha una part de l'art que sí, que progressa, que és l'aspecte tecnològic. Posaré uns exemples molt recents: vàrem ser a Moscou perquè estàvem reformant el Museu Politècnic de Moscou i vàrem veure alguns exemples que tenen a veure amb el canvi de llenguatge, com el de la bicicleta.



Jo pregunto a l'expert, al cap del Departament Politècnic de bicicletes del Museu de Moscou: "Per què utilitzaven aquesta asimetria?" La resposta va ser: "És que eren antics i això era un problema estètic".

Jo vaig pensar: "Què vol dir que eren antics? Què passa: que ells sabien que eren antics i dissenyaven respecte a la seva antiguitat?"

També vaig preguntar als visitants que hi havia per allà i deien que això és simplement estètica antiga.

Per poc que pensis has de veure que el pedal era al mig de la roda gran davantera i, com que encara no hi havia la cadena de la bicicleta, cada cop que feien una pedalada aquesta roda motriu feia avançar la bicicleta tant com el diàmetre d'aquesta.

A més diàmetre, més rapidesa. Aquesta és l'explicació. El llenguatge en la idea de Walter Benjamin: "Els objectes són paraules i les combinacions d'objectes són la gramàtica d'aquest llenguatge".

Vàrem necessitar uns quants anys per tal que a les bicicletes s'incorporés la cadena i els pinyons i així la bicicleta trobés el seu llenguatge de bicicleta.

Faltaven els elements ortogràfics com la cadena i el pinyó.

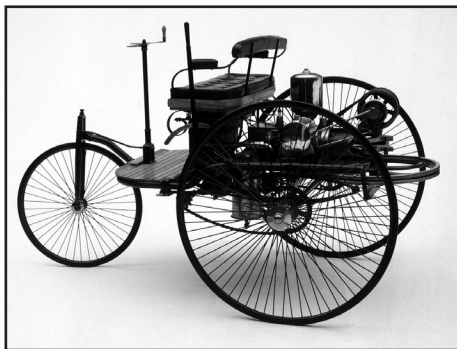
Amb l'evolució natural succeeix el mateix.

Els dinosaures han desaparegut però el seu llenguatge no.

Van fer una revolució enorme amb l'invent de la pelvis.

Abans dels dinosaures, per exemple els cocodrils, per causa de no tenir pelvis necessiten moure tot el cos sencer per sortir de l'aigua.

En canvi, els dinosaures amb la seva pelvis tenen un manera de córrer molt més eficaç i elegant.



Però algú podria dir que els cocodrils encara són aquí i els dinosaures no.

Sí, però els dinosaures no han desaparegut: s'han convertit en les aus.

Si mireu un pollastre directament als ulls veureu un dinosaure. I la pelvis d'aquests ha quedat. I és que una de les enveges que ha tingut el ser humà és el vol de la gavina.

La gavina té una pelvis que ve dels dinosaures.

I els homes també tenim pelvis. Això sí que és interessant.

L'ancestre comú als homes i als dinosaures encara no tenia pelvis; per tant, la nostra pelvis funciona igual que la dels dinosaures. La vàrem inventar després.

Però bé: és important tenir pelvis perquè si no seria terrible caminar. I per exemple Elvis no seria res sense la seva pelvis...

Una altra idea interessantíssima de l'evolució del llenguatge és que el principi d'aquesta revolució no es nota.

D'això, me'n vaig adonar a Moscou.

Aquí teniu una carrossa amb cavalls. Els primers cotxes amb motor d'explosió eren una carrossa sense cavalls.

Els seients estaven més elevats per mirar per damunt dels cavalls. Hi havia uns ganxos per enganxar uns cavalls que mai es van enganxar.

És a dir, hi ha hagut una revolució important però l'evolució del llenguatge trigarà encara a evolucionar finalment.

Una bicicleta moderna provoca el naixement de la motocicleta i les primeres motocicletes tenien el motor enganxat com si fos una motxilla.

Avui, quan veiem una motocicleta observem que el llenguatge finalment a evolucionat.

Al principi no es nota; el llenguatge necessita algun temps per evolucionar.

És a dir que l'art del disseny d'objectes progressa i fa progressar, com veurem.

Dada inquietant

Museu de tots els regals que van fer a Stalin, quan ell va morir. Totes les seves propietats van passar al museu.

-La primera TV era una ràdio amb una pantalla petita.

-Per exemple: el cinema, al principi era teatre filmat. Una càmera fixa i els actors entraven i sortien.

-So de cinema antic: estem d'acord que el llenguatge del cinema va trigar 40 o 50 anys a evolucionar.

Una altra cosa són els costums del cinema.

Ahir vaig veure una pel·lícula de Humphrey Bogart i era terrible perquè està fumant durant tota la pel·lícula.

Humphrey Bogart apareix contínuament amb una cigarreta a la mà i una copa d'alcohol a l'altra i la cosa terrible és que quan acaba de fumar està a l'interior i no busca un cendrer per llençar la cigarreta: la llença a terra i l'aixafa amb el peu.

Els costums han canviat, afortunadament.

En el món de l'evolució natural succeeix el mateix.

116

Aquí tenim un peix i un llangardaix.



El llangardaix, en principi, utilitzava encara el llenguatge dels peixos. És a dir, tant per selecció natural com per selecció cultural, hi ha un progrés en el llenguatge.

Seguidament explicaré una idea sobre llenguatge artístic directament.

Exemple:

Hi ha una part de l'art que progressa en relació amb la tècnica i la ciència.

L'escultor que utilitza la pedra i el bronze.

Hi ha una relació molt gran entre materials i escultors.

Últimament no només formem la matèria com feiem al neolític donant forma a la matèria per fer una eina com una destrat.

No només formem la matèria sinó que, últimament, legitimem la matèria.

Hi ha materials que tenen propietats que trobem a la natura.

Fem materials a la carta.

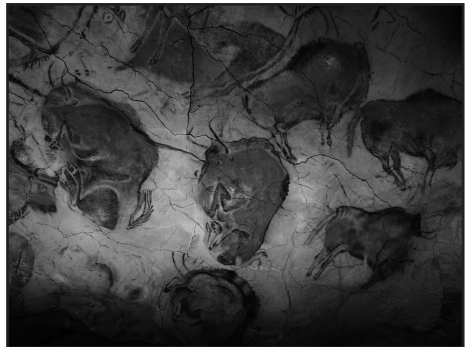
Volem materials que inclús tinguin propietats contradictòries. Per exemple, volem fer un material dur però que alhora sigui lleuger o que sigui elàstic però que no sigui fràgil, etc...

Són sensacions noves. Això seria impossible de fer al Renaixement, seria impossible de fer en una altra època.

La condició humana no canvia o canvia poc, però la tècnica per treballar en qualsevol llenguatge artístic es pot nodrir de la ciència.

Un altre exemple són les pintures de les coves d'Altamira.

El primer que es planteja en pintura és un problema molt greu. Com projectar un volum de tres dimensions sobre una superfície de dues dimensions.



Aquest problema ja el van detectar els artistes a Altamira.

Aquí utilitzaven les protuberàncies de la roca per transmetre la tercera dimensió dels ani-

mals. Però no ho tenien resolt, això de com donar sensació de profunditat d'un volum en una superfície plana o no plana.

Foto 7

Tres dimensions projectades sobre dues dimensions.

Atenció perquè el que diré ara és molt fort: Som a Mesopotàmia, 10.000 anys després. Encara, després d'aquest temps, el problema no s'havia resolt. Encara no sabien representar tres dimensions sobre dues dimensions. No era un problema trivial.



Aquest gravat mesopotàmic té una història especial. Representa uns soldats fugint d'uns arquers que són l'enemic i la història que s'explica aquí és que el fugitiu que aconseguix arribar al castell on hi ha els soldats amics es salva i el que no hi arriba es mor.

És curiós perquè el text que hi havia al Museu Britànic sota aquest gravat era el que acaba d'explicar.

No obstant, veiem que hi ha soldats que bufen dins una pell d'aquestes que utilitzaven per guardar oli o vi. Deia el rètol que aquests soldats utilitzaven aquestes pells com a flotadors.

Jo vaig pensar que això no funcionava.

Feia 95 anys que aquest rètol era a sota d'aquest gravat.

No funciona per diferents raons:

- 1- Si agafes un flotador d'aquests perquè no saps nedar doncs és millor suïcidar-se, perquè les fletxes t'arribaran amb molta més facilitat si intentes avançar amb aquest flotador.
- 2- Aquestes pells devien ser hermèti-

ques, perquè una pell no podia perdre la substància que contenia; per tant, no bufaven, sinó que respiraven. Això s'anomena protosubmarinisme. Com que no sabien representar el que hi ha darrere i davant, la tercera dimensió, aquí veiem un soldat sense flotador perquè és a la superfície, però els dos que són a sota la superfície són els que porten la pell.

I la prova és que un està nedant amb un crol perfecte mentre que els que són a sota pràcticament no mouen els braços.

Qui ha fet submarinisme sap que l'important són els peus perquè sota l'aigua si mous braços i peus ets com un ànec que al submergir-se no pluga les ales. Seria un moviment absurd perquè el que guanyaries en una direcció ho perdries en la direcció contrària.

El cronista ens confirma aquesta explicació perquè es veu com n'ha castigat un amb una fletxa, que és un que es troba a la superfície i per causa de ser a la superfície corre aquest risc. En canvi, els que estan submergits no.

Llavors, vaig comunicar al Museu Britànic que havien de canviar el rètol. Però com que són molt conservadors van dir-me que en principi s'ho mirarien. Avui tinc la satisfacció que han afegit aquesta explicació, o així m'ho han dit.

Qualsevol que vagi al Museu Britànic té l'oportunitat de comprovar-ho. I si no és veritat pot comentar amb un altre visitant la nova teoria acaba d'explicar.

Aquests soldats no bufen, sinó que respiren i han canviat el seu pulmó petit per un de

30 litres i amb aquest aire en tenen prou per recórrer la distància d'aigua que envolta un castell.

Però bé: a Mesopotàmia continuen sense tenir ni idea de com representar tres dimensions en dues dimensions.

A Egipte cap progrés.

A l'edat mitjana cap progrés. Encara no sabien representar un paisatge amb profunditat. Anirem al Renaixement. Ss. XIV-XVII.

Giotto és el primer que intueix la perspectiva geomètrica però no la resol.

118



Altres pintors ja dins el Renaixement, arquitectes i matemàtics acaben per resoldre el problema. No només amb la perspectiva geomètrica sinó també amb la perspectiva dels colors o de la llum. Com més a prop més fosc. Si fem una foto on surtin muntanyes, apreciem que les que estan més a prop surten més fosques i, les que estan més llunyanes, més clares.

Hi ha una pintura que utilitza totes les tècniques i és la culminació de tot plegat: Les Menines.

Velàzquez aconsegueix la culminació de representar tres dimensions en dues dimensions amb Les Menines.

Hi ha un punt de convergència de totes les línies de fuga.



Un analista, Michel Foucault, que analitza aquest quadre i veu que hi està aplicada la perspectiva en tots els nivells, tant de geometria com de colors i de llum.

Però atenció, perquè Velàzquez introdueix aquí la quarta dimensió, el temps.

Va costar molt d'adonar-se'n, d'aquesta broma de Velàzquez.

Què està pintant Velàzquez realment?

No està pintant les menines –les donzelles acompanyants– perquè no estaria en aquella posició per pintar aquestes figures tal com estan.

Tampoc està pintant el que es veu en el mirall al fons perquè l'angle d'incidència no coincideix amb l'angle de reflexió, que és el que succeeix sempre amb la reflexió.

Els que estan reflectits en aquest mirall del fons són el rei i la reina, que acaben d'entrar a l'habitació. I atenció perquè Velàzquez pinta cada figura amb un temps de reacció diferent. Hi ha el temps introduït per primera vegada en la història de la pintura.

Fixeu-vos que Velàzquez no mira el quadre sinó les dues persones que acaben d'entrar com a espectadors, i ha abaixat la paleta de colors. Aquesta és la seqüència temporal que utilitza Velàzquez.

La infanta mira com el pallasso Nicolasito ha donat una puntada de peu al gos i la infanta té la cara girada cap al gos, però els ulls ja miren cap a l'intrús. La infanta diu: "Cielos, mi padre!"

Aquesta figura s'ha quedat petrificada de l'espant...

La dama de companyia no s'ha adonat de res.

Però l'altra, no només ha vist al rei sinó que fa una reverència.

És a dir que Velàzquez introdueix la revolució del llenguatge cinematogràfic.

Tres dimensions són de l'espai i una del temps.

Quin seria el proper repte?

Com representar la quarta dimensió de manera que aquesta no sigui representada en el temps. Com representar la quarta dimensió en l'espai.

Dalí tenia més amics científics que artistes. No hi entenia gens en ciència però s'alimentava d'escoltar com parlaven els científics.

La grandesa de la ciència és que pot comprendre sense necessitat d'intuir.

Ningú pot intuir la física quàntica perquè nosaltres no som observadors quàntics.

És a dir: no podem connectar la intuïció, que és com un fragment, entre allò que podem comprendre i allò que encara no hem comprès. Encara que tinguem experiència com a observadors dels fenòmens microscòpics mai podem intuir la ciència.

Malgrat això, la ciència pot estudiar i comprendre qualsevol cosa. Pot comprendre sense intuir.

La grandesa de l'art és el contrari. Pot intuir sense necessitat de comprendre.

En això es basa la bona relació que hi ha entre ciència i art.

Els científics comprenen i no sempre tenen intuïcions.

Els artistes intueixen i no sempre comprenen.

La gran fecunditat de la conversa entre el científic i l'artista neix del fet que l'artista pot provocar intuïcions al científic i proveir-l'en i el científic pot proveir de comprensions l'artista.

Vull demostrar que els artistes són capaços de donar intuïcions als científics. El que encara no he pogut demostrar és que els científics puguin proveir de comprensions els artistes; però només és una qüestió de temps.

Vaig fer aquesta deducció que ara explicaré i vaig demanar a Salvador Dalí si això era darrere del seu experiment. Ell, que no tenia gaire idea de matemàtiques i no sabia res de topologia geomètrica.

Dalí em va prendre el pèl i em va contestar que ho havia après de Ramon Llull.

Vaig passar-me un any sencer buscant en l'obra de Ramon Llull alguna idea sobre la quarta dimensió i no l'hi vaig trobar.

El que sí que havia tingut Dalí eren moltes converses amb matemàtics alemanys i, entre els anys 30 i 40, d'aquestes converses li va sortir aquesta idea. La idea de com portar la ment humana a la quarta dimensió.

Hem de tenir en compte que si tenim un punt que és dimensió 0 i provoquem el moviment d'un punt tenim una línia que és dimensió 1. Si movem la línia, el deixant de la línia és una superfície que és dimensió 2 i, si movem la superfície que és dimensió 2, creem un volum que és dimensió 3. Però aquí s'acaba la nostra intuïció perquè el nostre cervell no pot entendre quin és el deixant d'un volum que no sigui un volum.

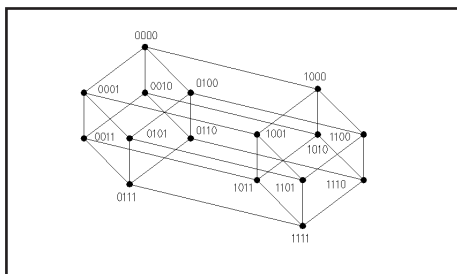
Bé, la idea és la següent: jo vull passar de la dimensió 1 a la dimensió 2. És a dir, vull passar d'un segment a un quadrat. Què faig?

Doncs en els límits del segment afegeixo dos segments més. Però encara no tinc el quadrat. Per a obtenir el quadrat haig de tancar amb un quart segment; amb aquest segment aconseguixo passar del segment a la superfície.

Com passar d'un quadrat a un cub?

Bé, si tenim un quadrat, de la mateixa manera que abans hem afegit un segment, ara afegim un quadrat a cada costat i el resultat és un cub sense tapa. Si plego això tindrè un cub però sense tapa, de manera que, si abans hem afegit un quart segment, ara afegirem un quart quadrat per poder obtenir un cub amb tapa, un cub tancat. Ja tenim les tres dimensions.

Ara ve l'hora de la veritat. Si afegim un cub a cada cara del cub tindrem aquesta forma cúbica. Per passar d'una a dues dimensions hem afegit un segment. Per passar de dues a tres dimensions hem afegit un quadrat. Per passar de tres a quatre dimensions afegim un cub. Per tant la figura resultant és l'hipercub, que ens deixa a les portes de la quarta dimensió.

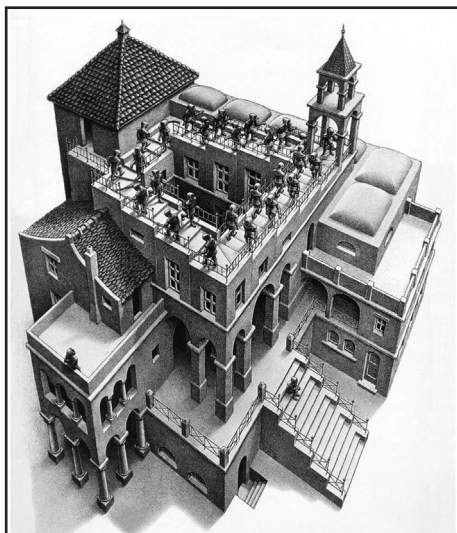


Aquesta és l'hipercrucificació que va fer Dalí. Dalí va fer aquest quadre i trenta anys després un matemàtic anomenat Thomas Banchoff va capturar la idea i ara viu d'això. Hi ha molts matemàtics que viuen d'això, d'ensenyar el principi de la quarta dimensió.

Un cas fantàstic de Dalí donant intuïció als científics.



Un altre de més interessant és el d'Escher, un il·lustrador suís que pintava impossibles. Qualsevol pintor davant d'Escher s'irrita. Als pintors no els agrada que els vinguin amb trucs de perspectiva.



En aquest dibuix d'Escher hi ha unes persones que estan pujant l'escala i que sense deixar de pujar tornen a passar pel mateix lloc. Això és impossible. I per complicar-ho més, aquestes persones es creuen amb unes altres que baixen l'escala i que no deixen mai de baixar-la.

Escher destrueix la realitat de tal manera que no es pot comprendre. Els pintors no ho consideren art. Als escriptors no els interessa. Però per als científics és una joia.

Són persones que van cap al futur i arriben al mateix punt venint del passat. Aquesta podria ser una possible solució a l'equació d'Einstein.

Ara parlarem de la dimensió fraccionària. Créixer mitjançant l'autosimilitud a través dels fractals. És la manera més senzilla de fer complexitat.

Si observem un ametller sense flors, sense fulles i sense fruits, només amb les branques, veiem que està fet de tal manera que l'angle d'una branca respecte al tronc és el mateix que el d'una branca secundària respecte de la primera.

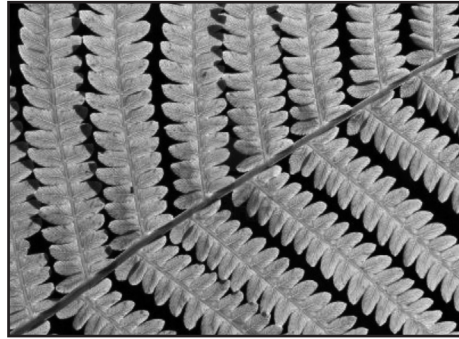
Si tallem un tronc d'ametller i l'amplifiquem fa la mateixa impressió que si fos un ametller. L'efecte bonsai està basat en això que qual-sevol tros gros d'arbre sembla un arbre complet.

Intentarem provocar el goig intel·lectual a la sala per tal que es noti més que aquest ametller és autosimilar, fractal. Tots els ametllers són fractals.

Si comprendre és cercar allò que és comú de les coses diferents, aquesta és la primera emoció.

La segona emoció: no només els ametllers són fractals sinó que tots els arbres són fractals. I encara hi ha més cosa: totes les plantes

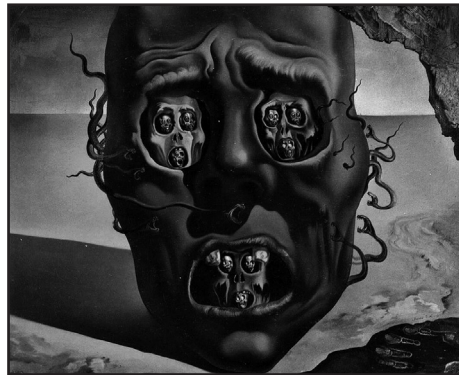
són fractals. Les falgueres són fractals matemàtics. Si talles un tros petit de falguera té la mateixa forma que la falguera sencera.



Algú podria preguntar: "Si les plantes són fractals, per què els animals no són fractals?" Doncs perquè si fóssim fractals de cada dit ens sortiria una maneta amb cinc dits i de cada maneta de cinc dits en sortiria una altra i això multiplicat per set.

Si comprendre és, com hem apuntat abans, cercar el que hi ha en comú en coses diferents, doncs atenció perquè som fractals per dintre.

Per exemple: fixem-nos en el sistema circulatori. Per dintre som un ametller.



Dalí, l'any 1940, va fer aquest quadre, *The visage of war*, per representar aquesta idea d'autosimilitud.

Aquest és un exemple genial per apreciar la relació que hi ha entre ciència i art.

Amb aquesta idea concloem i ho farem tornant al que dèiem al començament. La base de la innovació i del nou coneixement està en la conversa. En la conversa hi ha un diàleg entre persones que no ignoren les mateixes coses. Es produeix un intercanvi de coneixements.

Sempre que s'inicia la conversa es provoca un nou coneixement.

Aquests moments s'intenten imitar a les universitats. Les classes magistrals no existeixen. A la classe s'ha d'aprofitar per conversar. S'han de propiciar les converses entre alumnes i entre aquests i els professors.

Les cafeteries de les universitats eren els espais a on més converses es produïen. Ara hi ha un problema: els catedràtics ja no van a la cafeteria; es fan furtivament el cafè al seu

despatx, efecte causat per les innovacions tecnològiques...

Aquest és un punt de reflexió per a un director d'escola.

Qualsevol activitat que pugui provocar la conversa és important.

El valor d'aquesta conferència és que aquest vespre, durant el sopar, si es parla d'aquesta significarà que he aconseguit el meu propòsit.

En un museu, l'èxit el provoca la quantitat de gent que el visita, però sobretot l'èxit ve donat per la quantitat de quilos de converses que provoca.

Acabo doncs amb el desig que avui no pugueu dormir massa bé pensant en totes les coses que s'han dit en aquesta conferència.