

# La fotònica a Catalunya

Maig 2018



**Informe tecnològic**

**ACCIÓ**



**Generalitat  
de Catalunya**

Estratègia i Intel·ligència Competitiva

## La fotònica a Catalunya: Informe Tecnològic

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència *Creative Commons*. Si no se n'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Realització**

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

Barcelona, maig de 2018

# Índex

1. La fotònica: definició, importància global i per a la indústria	4
2. Empreses líders mundials en fotònica	7
3. Mercat mundial de la fotònica: dades actuals i prospectives	9
4. Principals regions i <i>hubs</i> de rellevància al món	12
5. Principals inversors mundials	13
6. Macrotendències i tendències en la fotònica	16
7. Principals aplicacions per sector de demanda	25
8. La fotònica a Catalunya	28
9. Centres tecnològics que treballen amb fotònica	37
10. Casos empresarials de fotònica a Catalunya	43

# 1. Definició, importància global i per a la indústria



# Definició de la fotònica



La fotònica és la ciència que estudia la creació, el control i la detecció dels fotons i de les seves interaccions amb la matèria; és la branca de la física que inclou l'estudi de la generació, la detecció, el transport, el guiatge, la manipulació, l'amplificació, la utilització i l'aprofitament de la llum en benefici de l'ésser humà.

Actualment, la fotònica està present com a eina pràcticament en tots els sectors d'activitat i ha suposat en molts d'ells un canvi radical a favor de l'eficiència i la qualitat que, d'una altra manera, no s'haurien assolit.

L'expansió de les telecomunicacions, i concretament d'Internet d'alta velocitat, ha estat possible gràcies al desenvolupament de tecnologies òptiques i fotòniques, com la fibra òptica.

La fotònica ofereix noves solucions quan les tecnologies convencionals arriben al seu límit en termes de velocitat, capacitat, consum d'energia i precisió. Així doncs, pel seu gran potencial és important el seu progrés i expansió a altres indústries.

# La fotònica: principals tecnologies

La fotònica és la **ciència base** a partir de la qual es desenvolupen tecnologies diferents:



## Sensors, escaneig i imatge

Els sensors capturen imatges en una, dues o tres dimensions i processen la informació. Els exemples varien des de petits sensors de temperatura, de composició química o altres, fins a grans sistemes que s'utilitzen per a l'exploració mèdica, litogràfica, sistemes de producció o astronomia.



## LiDAR (Light Detection and Ranging)



## Comunicacions, xarxes i transmissió de dades

La fotònica s'utilitza per transformar i transferir continguts digitals a gran velocitat a través de l'ús de xarxes de comunicació de dades (fibra òptica) per finalment ser utilitzats per l'usuari. La fotònica, doncs, converteix la informació elèctrica en llum.



## Fibra òptica



## Sistemes làser

El camp dels sistemes làser és molt variat a causa de la gran quantitat de làsers amb diferents característiques i aplicacions. L'emmagatzematge i les comunicacions òptiques depenen de la tecnologia làser, així com la indústria i el maneig de materials, el sector de les ciències de la vida o la indústria gràfica.



## Làsers d'alta precisió



## Il·luminació avançada

La fotònica és la base de la revolució en el camp de la il·luminació i ofereix alternatives reals a les formes d'il·luminació tradicional incandescent i fluorescent, com ara la tecnologia LED, que millora en eficiència, qualitat de llum i elimina elements com el mercuri.



## LED i MicroLED



## Pantalles i displays

La fotònica forma part del procés de producció de pantalles i *displays*. En les últimes dues dècades han aparegut les pantalles planes i s'ha observat una revolució en el nombre de dispositius basats en pantalles amb els que s'interactua dia a dia, com televisors, mòbils, ordinadors, equips industrials o altres.



## OLED



## Sistemes fotònics fotovoltaics avançats

L'impacte més immediat de la tecnologia fotònica en el subministrament d'energia és el desenvolupament de les cèl·lules solars fotovoltaïques, que s'uneixen formant panells fotovoltaïcs que converteixen la llum solar en electricitat; aquest tipus de generació d'electricitat, tot i ser més cara, és neta i il·limitada.



## Plaques solars avançades



## Tecnologies quàntiques

En l'àmbit de la fotònica, s'han desenvolupat tecnologies que aprofiten les propietats òptiques dels punts quàntics per millorar el funcionament i les capacitats dels dispositius. En general, s'aconsegueix reduir el consum d'energia elèctrica dels equips de computació, reduir la seva mida, augmentar les velocitats d'operació i la seguretat.



## Encriptació fotònica

Font: Elaboració pròpia en base a SECPhO



# La fotònica: importància global i per a la indústria

## Tecnologia transversal

La fotònica és una tecnologia transversal; l'impacte de la fotònica a la indústria al segle XXI serà similar a l'impacte de l'electrònica al segle XX.

## La llum està a tot arreu

Tot i que l'ésser humà no pot observar l'espectre electromagnètic sencer, les ones de llum visibles i invisibles formen part de la vida quotidiana. La llum és aplicable a tot arreu: en electrònica de consum, en telecomunicacions, en salut, en la indústria manufacturera, en defensa, seguretat, entreteniment...

## Tecnologia facilitadora

La fotònica ofereix oportunitats estratègiques que estan destinades a tenir un paper clau en el desenvolupament tecnològic present i futur de diversos sectors productius.

La fotònica és rellevant per a la indústria, perquè pot donar resposta als **reptes de la societat global actual**, com ara: el creixement de la població i la demanda, la invasió tecnològica, l'envelliment de la població, els recursos sota pressió, la mobilitat intel·ligent i sostenible i el món encara més urbà.

Font: elaboració pròpia segons Fotònica21, Light2015.

## 2. Empreses líders mundials en fotònica





# Empreses líders mundials en fotònica

Aquestes són algunes de les grans empreses al món en l'àmbit de la fotònica:



Font: Elaboració pròpia en base a SECPHO

# Empreses líders mundials en fotònica: descripció

A continuació es descriuen més detalladament algunes de les empreses líders anomenades anteriorment:



Nikon és una empresa líder mundial en la creació de material fotogràfic, com càmeres i òptiques. Té una divisió específica d'objectius anomenada Nikkor.



Olympus posseeix una gran tradició en el disseny i la fabricació de càmeres fotogràfiques, lents i microscopis.



Philips és una companyia neerlandesa de productes electrònics i d'il·luminació; és líder mundial en la fabricació de bombetes i sistemes intel·ligents.



Corning és una companyia especialitzada en la producció de vidres, que són utilitzats en gran part per a la producció de connexions òptiques i la confecció de pantalles d'LCD, de les quals és el principal proveïdor mundial.



L'empresa fabricant de circuits integrats més important del món està desenvolupant intensament una nova línia de productes basats en la computació òptica, anomenada *silicon photonics*, que utilitza la llum en forma de làser per transmetre dades de forma més ràpida.



Coherent és l'empresa líder mundial en solucions làser, per a una gran quantitat d'activitats, com la recerca i la producció de molts sectors diferents, com la microelectrònica, l'automoció i el processament de materials.



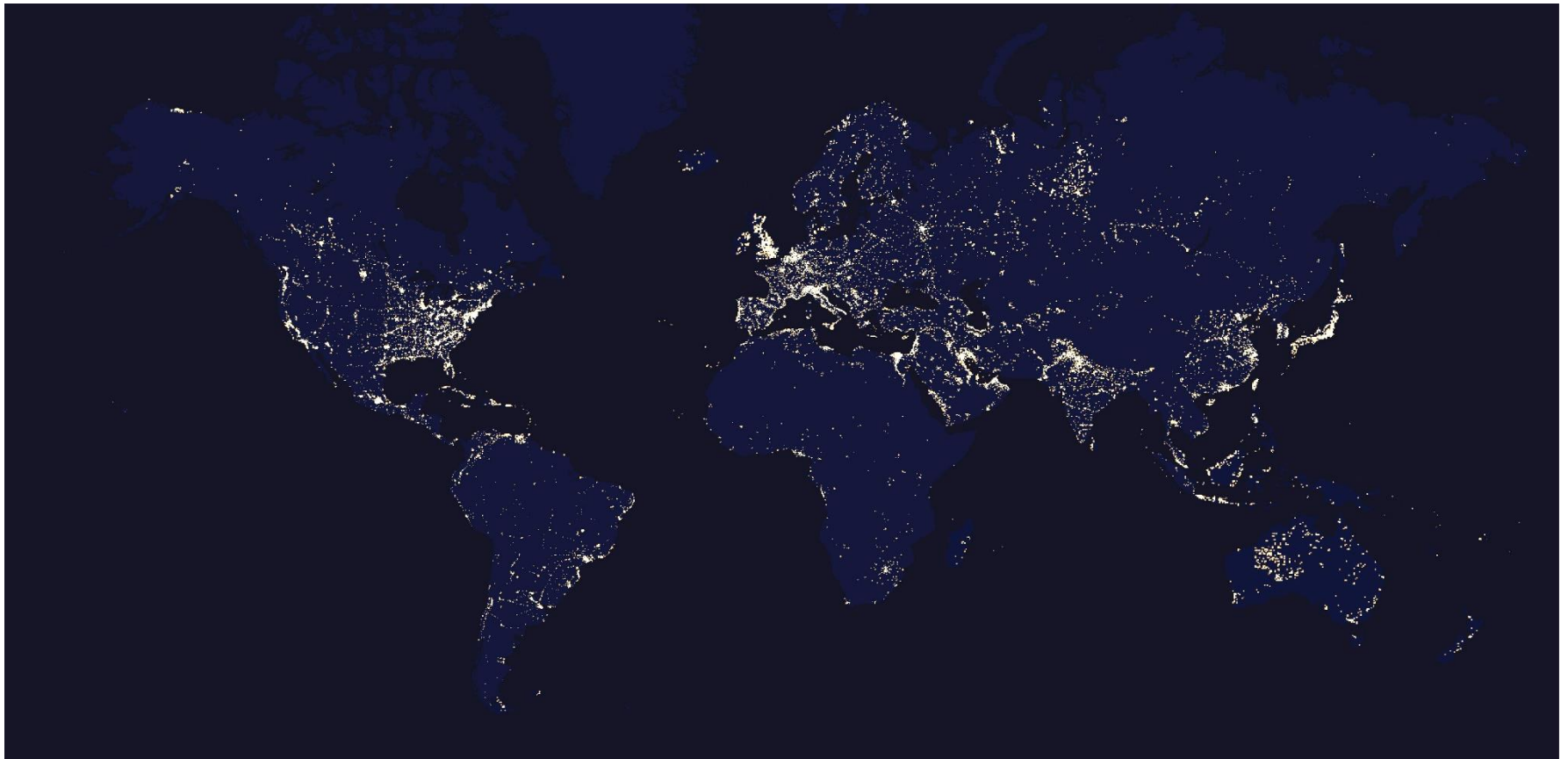
Bruker és una companyia que confecciona instrumentació de recerca, entre la qual es troben aparells que utilitzen diversos tipus de llum per escanejar superfícies i materials, com instruments òptics.



Osram és una de les empreses fabricants de LED més importants del món; subministra els seus productes a més de 150 països per a una gran quantitat de sectors, des de l'automoció a l'oci, passant per la indústria.

Font: Elaboració pròpia en base a SECPHO

# 3. Mercat mundial de la fotònica: dades actuals i prospectives



# Mercat mundial de fotònica: dades actuals i prospectives

- Una anàlisi des d'una perspectiva geogràfica mostra com **els principals productors del sector s'estan orientalitzant**, a causa principalment d'una pèrdua de quota experimentada pels EUA i l'important creixement xinès.
- La **Xina és el líder mundial** en quota de mercat en la fotònica. **Europa** ha assolit una quota de mercat del 15,5%, la qual cosa posiciona el continent com a segon proveïdor global en fotònica i recentment supera la quota del **Japó**, país que ara se situa en tercera posició.

## Països/regions líders en quota de mercat

1r		Xina
2n		Europa
3r		Japó

En funció del tipus d'aplicació d'aquesta tecnologia, existeix una **dicotomia** important en el comportament dels mercats:

- En els **països emergents asiàtics**, com ara la Xina, s'observa un enfocament cap a la fotovoltaica, les pantalles o *displays*, la il·luminació i altres mercaderies. No obstant, la Xina persegueix l'objectiu estratègic d'especialitzar-se en àrees més innovadores.
- En les **economies de base tecnològica clàssica**, Europa es considera el centre de la innovació global en fotònica. Les empreses europees especialitzades en fotònica són líders en àmbits com la producció de tecnologia (inclosos els làsers industrials), els components i sistemes òptics, els sensors i la visió automatitzada i la fotònica aplicada a la medicina i les ciències de la salut.

Font: Elaboració pròpia en base a Fotónica 21, Photonics21

# Mercat mundial de la fotònica: dades actuals i prospectives

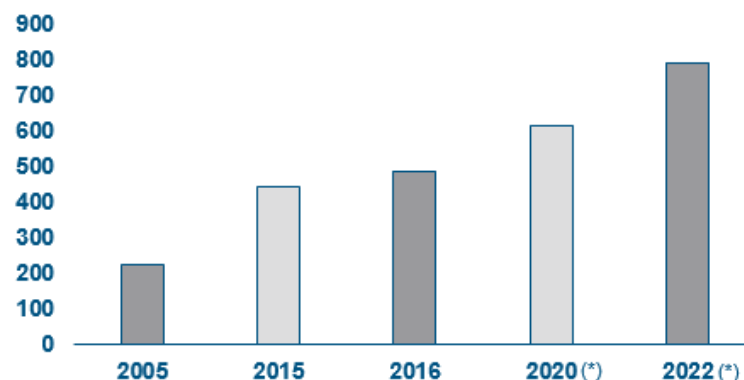
## MERCAT GLOBAL

- El mercat global de la fotònica va créixer dels **228.000 milions d'euros l'any 2005** als **447.000 milions d'euros l'any 2015** i **490.000 milions el 2016**.
- S'estima que el mercat mundial de la fotònica tindrà un **valor de 615.000 milions d'euros l'any 2020** i **795.000 milions l'any 2022**.
- La **taxa de creixement** del sector de la fotònica, del **8,4% anual**, duplica la taxa de creixement del PIB global.

## MERCAT EUROPEU

- Europa és el segon productor global** de fotònica, el valor del mercat del qual l'any 2015 va ser de **69.000 milions d'euros**. Pel que fa al mercat laboral, **300.000 persones** treballen en l'àmbit de la fotònica i es creen 3.000 llocs de treball a la Unió Europea cada any.
- La **producció europea** de ciències fotòniques s'ha **incrementat un 62 %** en els últims 10 anys, una mitjana de creixement anual del 5% des de 2005.
- La taxa de creixement de la producció en fotònica és 3,5 punts més elevada que la taxa de creixement del PIB europeu.

**Valor del mercat global**  
(en milers de milions d'euros)





# Mercat mundial de la fotònica: dades actuals i prospectives

Europa manté una posició líder global en els segments de la fotònica més rellevants.

El continent representa:

- El **50%** del mercat global en fotònica per a la tecnologia de producció.
- El **35%** del mercat global en fotònica per al mesurament òptic i per al processament d'imatge.
- El **32%** del mercat global en fotònica per components òptics i sistemes.



Existeixen **oportunitats de creixement en les *displays*** pel continent europeu perquè és el sector amb un creixement del 7% anual, ja que la quota de mercat d'Europa és pràcticament nul·la.

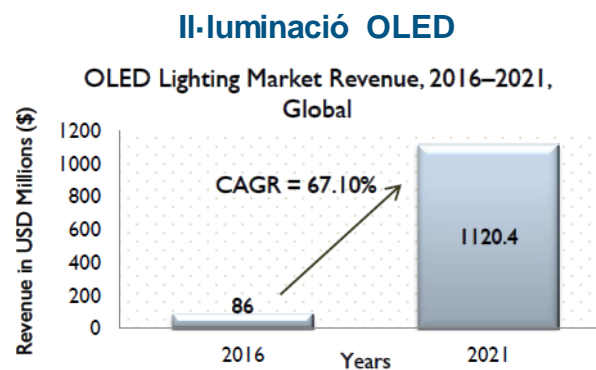
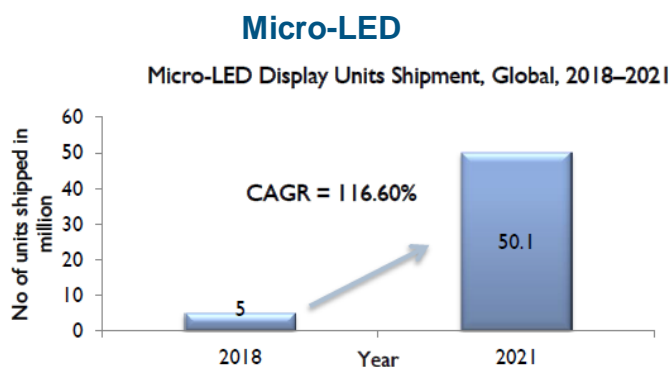
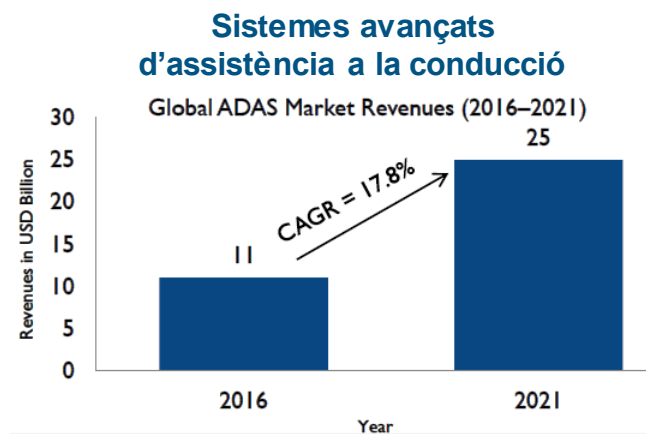
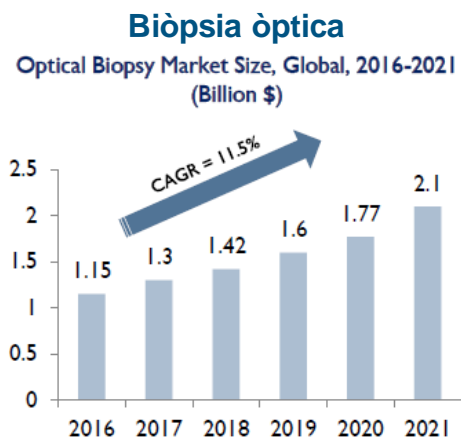
Posicionament global dels principals subsectors de la fotònica europea



Font: Elaboració pròpia en base a Photonics21

# Mercat mundial de fotònica: dades actuals i prospectives

Es preveuen creixements significatius del mercat mundial en algunes de les principals aplicacions tecnològiques fotòniques. A continuació es presenten les dades prospectives:



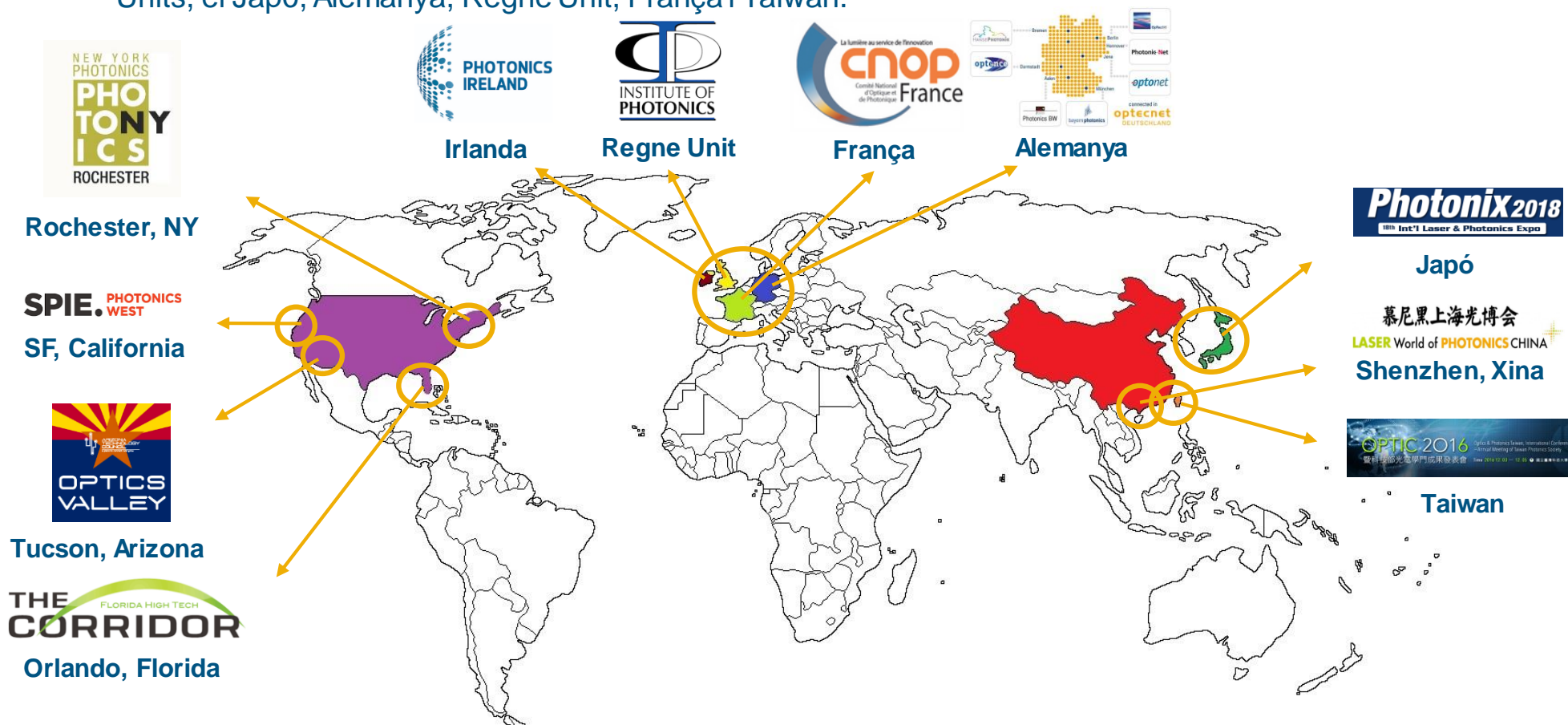
Font: Elaboració pròpia en base a TOP 50 emerging technologies, Frost & Sullivan, 2017.

# 4. Principals regions i *hubs* de rellevància al món



# Principals regions i *hubs* de rellevància al món

Les principals regions mundials en el desenvolupament de tecnologies fotòniques són la Xina, els Estats Units, el Japó, Alemanya, Regne Unit, França i Taiwan.



Font: elaboració pròpia segons SECPhO.



# 5. Principals inversors mundials





# Principals inversors mundials: finançament privat

Un cop el finançament públic ha permès la maduració de l'R+D de les empreses fotòniques, el capital privat entra en escena amb fortes inversions, en molts casos en forma d'adquisicions i fusions. Els fluxos d'inversió en fotònica són especialment intensos als EUA i són 5 vegades superiors als seus seguidors principals: la UE i la Xina.

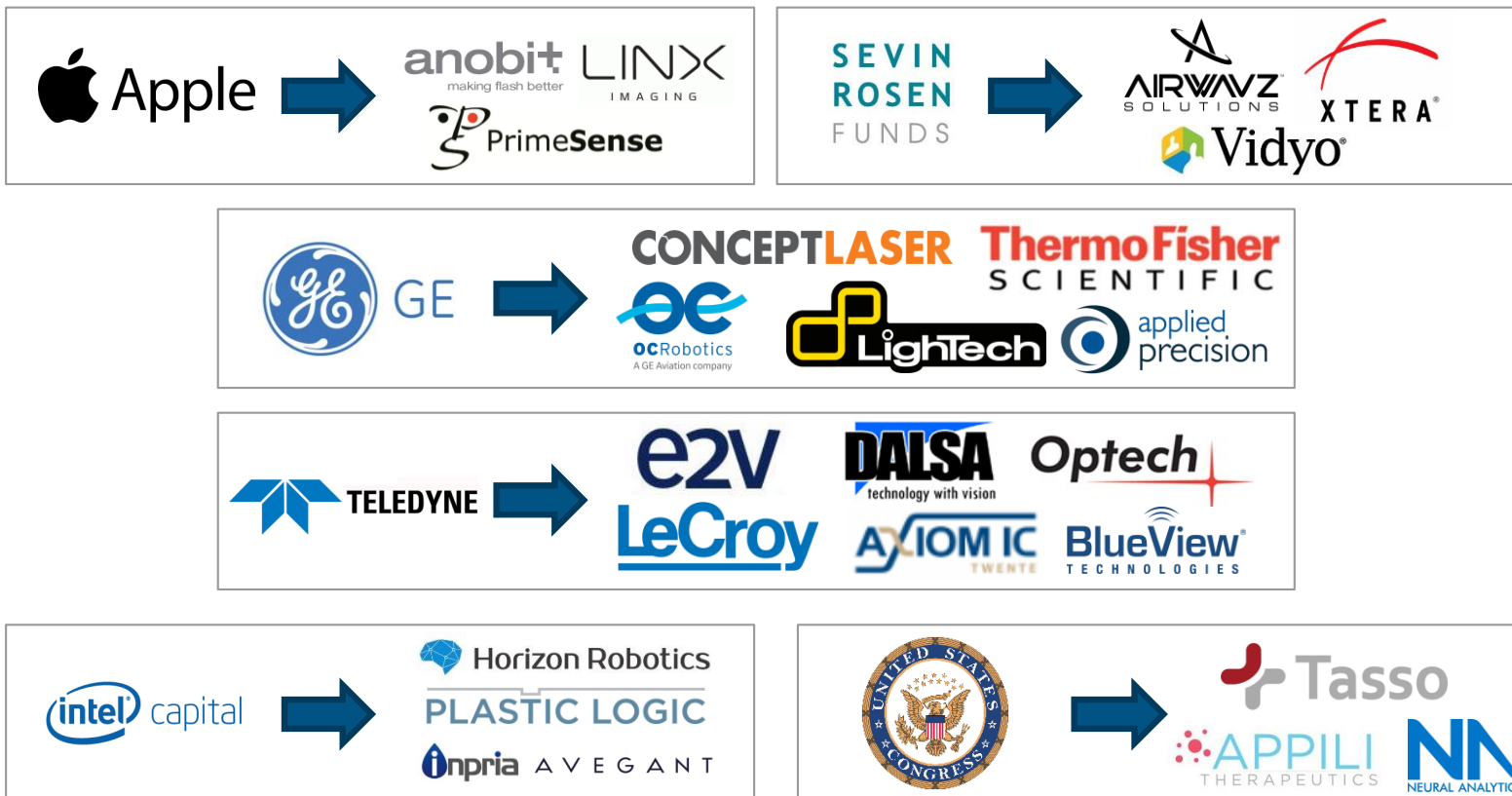
Principals empreses en la realització d'inversions, fusions i adquisicions en fotònica



Font: elaboració pròpia segons l'European Photonics Industry Consortium, 2017

# On inverteixen els principals inversors?

Entre els inversors presentats anteriorment, es detallen les empreses destinació de les seves inversions principals:



Font: Elaboració pròpia en base al European Photonics Industry Consortium, 2017 i CB Insights, 2018. Inversions compreses entre el 2010 i el 2017.

# Patents i possibles empreses receptores d'inversions en algunes aplicacions tecnològiques

Tecnologia fotònica	Aplicació tecnològica	Possibles empreses receptores d'inversions	Nombre de patents								
Il·luminació avançada	Micro-led	 IRLANDA  FRANÇA	 <table border="1"> <tr><th>Any</th><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td></tr> <tr><th>Patents</th><td>743</td><td>874</td><td>766</td></tr> </table>	Any	2014	2015	2016	Patents	743	874	766
Any	2014	2015	2016								
Patents	743	874	766								
Pantalles i displays	OLED	 ALEMANYA  EE.UU.	 <table border="1"> <tr><th>Any</th><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td></tr> <tr><th>Patents</th><td>2084</td><td>2601</td><td>2627</td></tr> </table>	Any	2014	2015	2016	Patents	2084	2601	2627
Any	2014	2015	2016								
Patents	2084	2601	2627								
Sensors, escaneig i imatge	Sistemes de conducció autònoma	 EE.UU.  ALEMANYA	 <table border="1"> <tr><th>Any</th><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td></tr> <tr><th>Patents</th><td>518</td><td>717</td><td>1005</td></tr> </table>	Any	2014	2015	2016	Patents	518	717	1005
Any	2014	2015	2016								
Patents	518	717	1005								
Sensors, escaneig i imatge	Biòpsia òptica	 EE.UU.  EE.UU.	 <table border="1"> <tr><th>Any</th><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td></tr> <tr><th>Patents</th><td>8612</td><td>8429</td><td>9139</td></tr> </table>	Any	2014	2015	2016	Patents	8612	8429	9139
Any	2014	2015	2016								
Patents	8612	8429	9139								
Sensors, escaneig i imatge	Agricultura de precisió	 EE.UU.  EE.UU.	 <table border="1"> <tr><th>Any</th><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td></tr> <tr><th>Patents</th><td>6948</td><td>7021</td><td>7397</td></tr> </table>	Any	2014	2015	2016	Patents	6948	7021	7397
Any	2014	2015	2016								
Patents	6948	7021	7397								

Font: Elaboració pròpia en base a TOP 50 emerging technologies, Frost & Sullivan, 2017.

# 6. Macrotendències i tendències en la fotònica



# Macrotendències i tendències en la fotònica

## 6 macrotendències on la fotònica intervindrà



1. Creixement de la població i la demanda



2. Invasió tecnològica



3. Envel·liment de la població



4. Recursos sota pressió



5. Mobilitat intel·ligent i sostenible



6. Món encara més urbà

## 7 tecnologies fotòniques existents de present i futur



1. Comunicacions, xarxes i transmissió de dades



2. Il·luminació avançada



3. Pantalles i *displays*



4. Sensors, escaneig i imatge



5. Sistemes d'energia fotovoltàica



6. Sistemes làser



7. Tecnologies quàntiques

## Aplicacions transversals a la indústria avançada



1. Control de qualitat



2. Producció precisa i de qualitat



3. Processos automàtics

## Aplicacions transversals a la recerca



1. Investigació de materials



2. Nanotecnologia



3. Organismes vius

## 6 sectors d'aplicació principals amb oportunitats



1. Agroalimentari



2. Automoció i transport



3. Energia i medi ambient



4. Salut



5. Smart cities



6. TIC



# La fotònica dona resposta a les macro tendències de futur

S'espera que la població mundial creixi un 33% entre 2015 i 2050. Aquest augment es traduirà en un creixement de la demanda, que exigirà cada cop productes més personalitzats. La indústria 4.0 permetrà augmentar la producció i la seva flexibilitat gràcies a sensors i làsers.

## Creixement de la població i la demanda



La digitalització de tota la informació actual, conjuntament amb la gran quantitat de nous dispositius connectats, han traslladat el pes de la nostra societat a les TIC, que arriben als límits de l'electrònica i demanen noves formes de processament i comunicació, com la computació quàntica i la fibra òptica.

## Invasió tecnològica



S'espera que entre el 2015 i 2050 la població sènior augmenti més d'un 130%. Aquest augment de la població envellida crea la necessitat de tractaments i diagnòstics nous i millors, que siguin més ràpids, precisos i barats, alhora que menys invasius. Això només és possible mitjançant l'ús de làsers i sensors fotònics.

## Envelliment de la població



Es preveu que l'any 2050 s'utilitzi el doble de recursos que actualment. Aquest ritme només es pot frenar mitjançant l'aplicació de l'economia circular, l'estalvi energètic i les energies renovables, sent la fotònica una de les tecnologies protagonistes en l'estalvi i classificació de residus, així com amb l'energia fotovoltaica.

## Recursos sota pressió



Les necessitats de mobilitat d'una gran població, digital i envellida són molt diferents. Tant els vehicles més intel·ligents, amb nous sistemes d'infoentreteniment avançats, com els vehicles autònoms, necessiten la fotònica per garantir la seva seguretat i el seu funcionament correcte.

## Mobilitat intel·ligent i sostenible



L'augment dràstic de la població urbana està creant moltes metròpolis que, per ser sostenibles necessiten una gestió intel·ligent i eficient per transformar-les en *smart cities*. Aquestes ciutats intel·ligents es nodreixen de la informació obtinguda per sensors i xarxes de comunicació fotòniques i òptiques.

## Món encara més urbà















Font: elaboració pròpia segons:  
Photonics 21, Europe's age of light, 2017.  
SECPhO, 2017.  
ACCIÓ, 2017.

Estratègia i Intel·ligència Competitiva













# 7. Principals aplicacions per sectors de demanda



# Principals sectors d'aplicació de la fotònica

<p><b>Agroalimentària</b></p> 	<p><b>Agricultura de precisió</b> amb l'ús de drons amb sensors</p> 	<p><b>Detecció i localització del sòl</b> més òptim amb el LiDAR*</p> 	<p><b>Seguretat alimentària</b> gràcies a sensors d'imatge hiperespectrals</p> 
<p><b>Automoció i transport</b></p> 	<p><b>Conducció autònoma</b> mitjançant el LiDAR* i una multitud de sensors</p> 	<p><b>Il·luminació avançada</b> LED o OLED per a una visió millor</p> 	<p><b>Informació i visualització</b> amb pantalles interactives</p> 
<p><b>Energia i medi ambient</b></p> 	<p><b>Economia circular i aprofitament</b> dels recursos amb sensors òptics</p> 	<p><b>Energia solar</b> amb cèl·lules fotovoltaïques avançades</p> 	<p><b>Il·luminació de baix consum</b> amb panells LED i OLED</p> 

# Principals sectors d'aplicació de la fotònica

<p><b>Salut</b></p> 	<p><b>Diagnòstic i tractament precoç i simultani</b> amb làsers i sensors</p> 	<p><b>Cirurgia poc invasiva</b> amb l'ús de làsers d'alta precisió</p> 	<p><b>Microscòpia avançada</b> gràcies a làsers i òptica</p> 
<p><b>Smart cities</b></p> 	<p><b>Il·luminació eficient i intel·ligent</b> amb sensors i LED</p> 	<p><b>Ciberseguretat</b> encriptació fotònica i processament quàntic</p> 	<p><b>Internet de les coses</b> sensors òptics i connexió ultraràpida mitjançant fibra òptica i Li-Fi.</p> 
<p><b>TIC</b></p> 	<p><b>Computació més ràpida</b> amb processadors fotònics</p> 	<p><b>Connexió de banda ampla ultra ràpida</b> amb fibra òptica</p> 	<p><b>Connexió sense fils</b> més ràpida i segura utilitzant la llum com a mitjà amb el Li-Fi</p> 



# 8. La fotònica a Catalunya





# La fotònica a Catalunya: principals conclusions del mapeig

## La fotònica a Catalunya



115 empreses

1.708 milions d'euros de facturació dedicats a la fotònica

29.626 treballadors

El 90% són pimes

3 de cada 4 empreses (77%) facturen més de 500.000€

És un sector madur: El 77% de les empreses té més de 10 anys

El 19% de les empreses tenen filials a l'estranger

El 57% de les empreses són exportadores

Principals tecnologies facilitadores (segons facturació):

1. Sensors, escaneig i imatge (68%)
2. Il·luminació avançada (19%)
3. Sistemes làser (10%)

Principals sectors de destinació (segons facturació):

1. *Smart cities* (41%)
2. Salut (23%)
3. Indústria 4.0 (13%)

Font: elaboració pròpia segons Orbis, Directoris d'ACCIÓ, SECHPhO, Centre CD6 i *Barcelona and Catalonia Start-up Hub*.

# La fotònica a Catalunya

El sector de la fotònica engloba 115 empreses a Catalunya, que conjuntament sumen una facturació dedicada a la fotònica de 1.708 milions d'euros i un total de 29.626 treballadors.

**115**  
EMPRESSES

**5.454 M€**  
FACTURACIÓ  
TOTAL

**1.708 M€**  
IMPUTABLES A  
LA FOTÒNICA

**29.626**  
LLOCS DE  
TREBALL

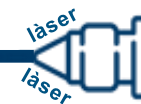
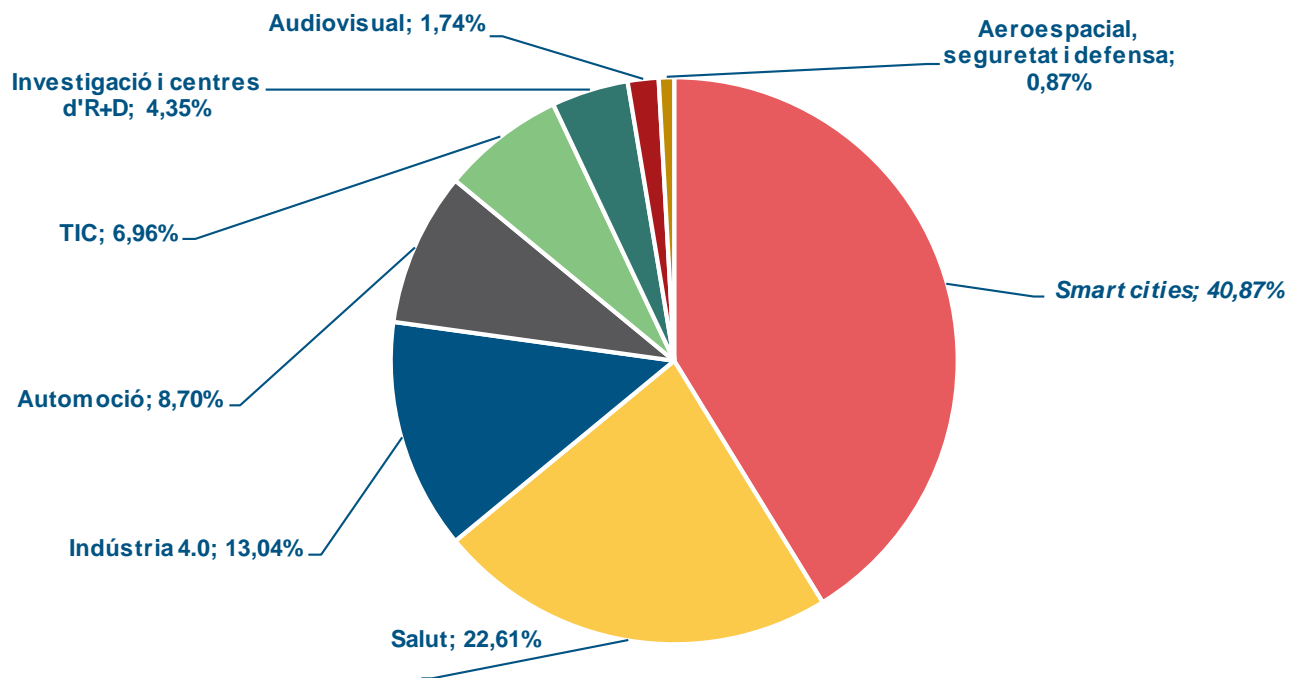
## Mapeig i quantificació de les empreses catalanes segons el tipus de tecnologia fotònica

Tecnologies fotòniques	Nombre d'empreses	Facturació dedicada a la fotònica	Nombre de treballadors	Principals empreses
Comunicacions, xarxes i transmissió de dades	6	38,01 M€	483	    
Il·luminació avançada	47	317,44 M€	1,360	    
Sensors, escaneig i imatge	45	1.168,58 €	26.980	    
Sistemes fotònics fotovoltaics avançats	1	8,53 M€	18	
Sistemes làser	15	175,51 M€	785	    
Tecnologies quàntiques	1	N.D.	N.D.	
Total	115	1.708,08 M€	29,626	

# La fotònica a Catalunya

El sector de la fotònica a Catalunya està molt ben cohesionat i articulat. Les 115 empreses de fotònica catalanes es concentren en primer lloc destacat al sector *smart cities* (47 empreses), seguit del sector salut (26 empreses) i de la indústria 4.0 (15 empreses).

Sectors d'aplicació de les empreses fotòniques catalanes



# La fotònica a Catalunya

## 20 principals empreses de fotònica a Catalunya

## 11 Startups de fotònica a Catalunya



Font: Orbis, 2017.  
SECPHO, 2018.

Barcelona & Catalonia Startup Hub, 2018.

20 principals empreses catalanes amb activitats relacionades amb la fotònica per volum de facturació.

# Ecosistema i mapa d'agents de la fotònica a Catalunya

Quadre il·lustratiu parcial



*Nota: L'ús d'aquestes marques és merament informatiu. Les marques esmentades en el present informe pertanyen als seus respectius titulars i, en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les principals empreses que formen part de l'ecosistema del sector de la fotònica a Catalunya, però poden existir altres empreses que no hagin estat incorporades a l'estudi.*

Font: elaboració pròpia segons SECPHO i Barcelona & Catalonia Start-up Hub.



# Ecosistema i mapa d'agents de la fotònica a Catalunya

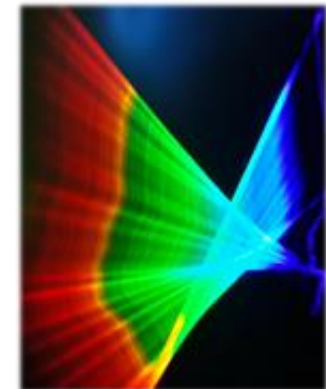
Com a complement al mapeig presentat, existeixen diverses *spin-offs* dels centres de recerca a Catalunya que també treballen en l'àmbit de la fotònica:



# SECPHO: el clúster de la fotònica que opera a Catalunya

SECPHO és un **clúster** format per empreses, centres tecnològics i grups d'investigació orientats a promoure la innovació tecnològica mitjançant l'aplicació de tecnologies fotòniques o tecnologies basades en la llum, a tot tipus de sectors de la nostra economia. El clúster abasta el sector de la fotònica del sud d'Europa i té la seva **seu a Barcelona**. SECPHO està format per gairebé 70 socis que facturen al voltant de 500 milions d'euros anuals i tenen uns 5.000 empleats.

SECPHO es va constituir per a la **millora de la competitivitat del sector de l'òptica i la fotònica al sud d'Europa**. Les palanques per aconseguir-ho són: explotar la important base científica i tecnològica existent (i futura), ajudar les empreses a créixer i facilitar la creació de noves empreses de base tecnològica, la formació especialitzada dels recursos humans, les exportacions com a factor clau del creixement, vincular i involucrar en la iniciativa clúster a grans demandants (locals i internacionals) d'òptica i fotònica.



Font: elaboració pròpia segons SECPHO i ACCIÓ.

# Publicacions sobre fotònica a Catalunya

## Light!

Magazine tecnològica publicada per SECPHO sobre l'aplicació de la fotònica a diversos àmbits i sectors



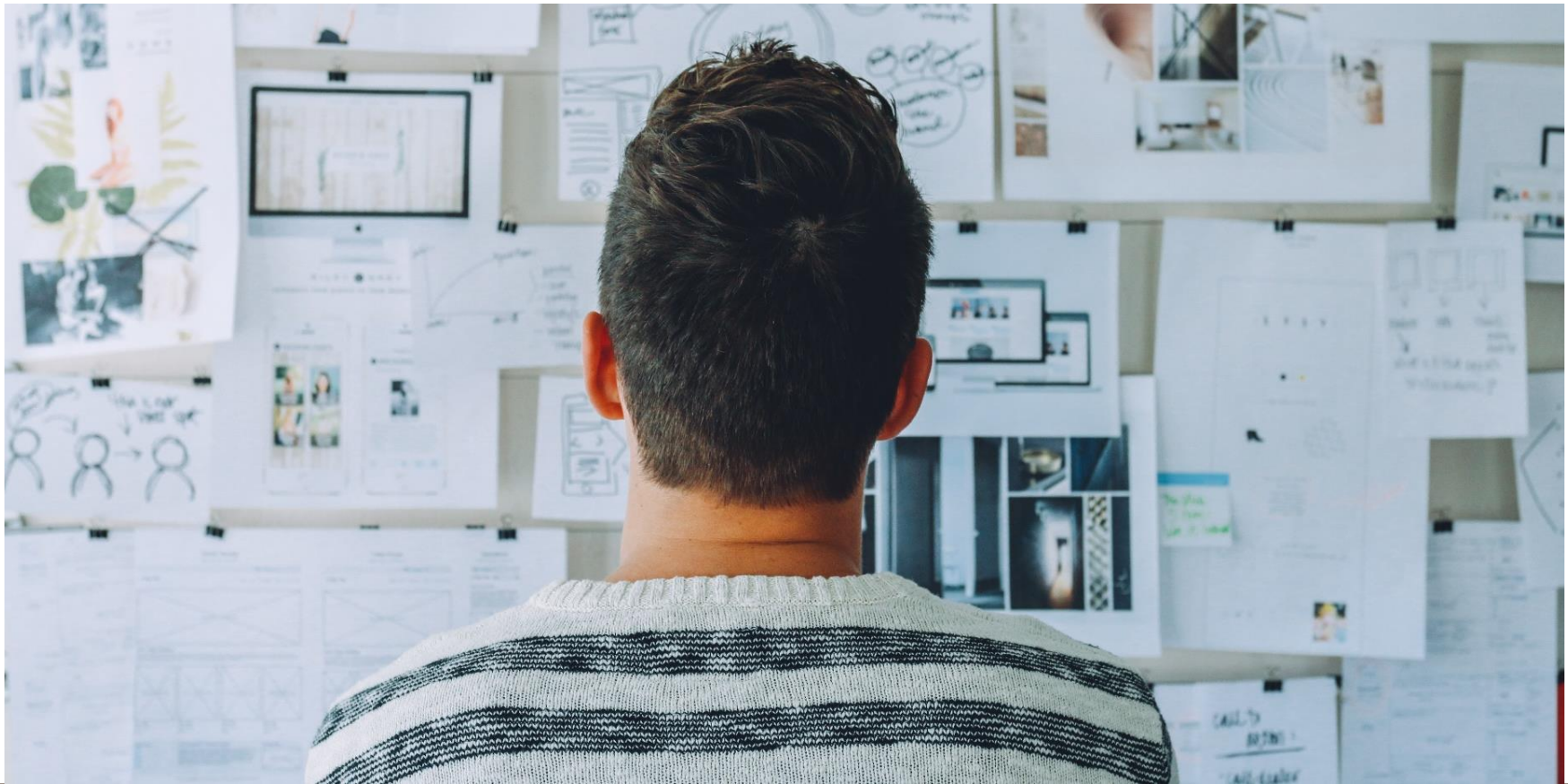
## ICFOnians

Revista trimestral publicada per l'ICFO, centre de recerca pioner a l'àmbit mundial en fotònica.



Font: Elaboració pròpia en base a SECPHO

# 9. Centres tecnològics que treballen amb fotònica





# Centres tecnològics que treballen amb fotònica: ICFO

L'institut de ciències fotòniques és una institució de prestigi internacional que té com a objectiu fer avançar els límits del coneixement de la fotònica, la ciència i la tecnologia de la llum. L'institut se centra en la **recerca i la formació** bàsica i aplicada en les diferents branques de les ciències òptiques i les tecnologies.

Els programes de recerca tenen l'objectiu d'encarar els importants desafiaments als quals s'enfronta la societat en general. L'institut es focalitza en problemes actuals i de futur, en **salut, energia, informació, seguretat, protecció i cura del medi ambient**.

La cartera de patents de l'ICFO inclou innovacions en microscòpia i manipulació òptica, dispositius plasmònics, cèl·lules solars, tecnologia de pel·lícules ultrafines, fotònica de grafè, sistemes avançats de làser, pantalles avançades, impressió 3D, dispositius portàtils, tecnologies quàntiques i sensors compactes per al seu ús en ambients hostils.



Membre de:



Barcelona Institute of  
Science and Technology

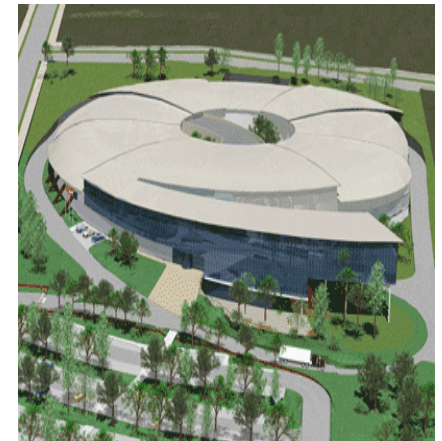




# Centres tecnològics que treballen amb fotònica: Sincrotró Alba



- El Sincrotró ALBA és una **infraestructura científica de tercera generació** situada a Cerdanyola del Vallès (Barcelona) i és la **més important d'aquestes característiques de la Mediterrània**.
- Es tracta d'un **conjunt d'acceleradors d'electrons** que produeixen llum de sincrotró, que permet observar la matèria i veure la seva estructura al màxim detall, amb l'objectiu de descobrir els secrets dels àtoms i les molècules que la conformen.
- **Serveis:** la radiació emesa pel sincrotró es pot utilitzar en molts àmbits d'investigació, com la física, la química, la medicina i la biologia. Alhora, ofereix una gamma àmplia d'aplicacions industrials i pot ser usat per fabricar objectes extremadament petits, complexos farmacològics i nous materials industrials.
- **Àmbits tecnològics:** biologia molecular, ciències ambientals, ciències de materials i ciències de la terra.



Font: Elaboració pròpia en base a <http://www.cells.es/>

# Centres TECNIO que treballen amb fotònica



(\*)

El CD6 és un centre d'innovació tecnològica ubicat al Campus de la UPC a Terrassa, que desenvolupa la seva activitat en el camp de l'enginyeria òptica i la fotònica. El centre disposa de personal amb especialitzacions complementàries (òptica i fotònica, electrònica, mecànica i programari) per desenvolupar aplicacions properes al mercat. La recerca aplicada desenvolupada pel CD6 està definida amb la intenció de que el nou coneixement que es genera, arribi al mercat en forma de nous productes o nous processos.

En l'àmbit de la fotònica, el centre treballa en disseny i prototipatge de sistemes optomecànics, sensors, metrologia òptica, biofotònica i òptica visual, sistemes lidar i tecnologies multi i hiperspectrals.



Centre de Visió per Computador (\*)

El CVC és un centre de recerca sense finalitat de lucre i amb estatus legal propi, la missió del qual és dur a terme recerca capdavantera en el camp de la visió per computador, promou la transferència de coneixement i tecnologia a la indústria i a la societat, i forma investigadors al més alt nivell europeu. El CVC s'ha posicionat com a especialista en el camp de la visió per computador i és considerat com un referent en la creació de coneixement per a la societat.

En l'àmbit de la fotònica el CVC es dedica al processament d'imatges, a l'anàlisi de textura i color i a la percepció visual.

(\*) El core business d'aquests centres és la fotònica.

# Centres TECNIO que treballen amb fotònica



Eurecat, Centre Tecnològic de Catalunya (membre de Tecno), aplega l'experiència de més de 600 professionals que generen un volum d'ingressos de 42 milions d'euros anuals i dona servei a més de 1.000 empreses. R+D aplicat, serveis tecnològics, formació d'alta especialització, consultoria tecnològica i esdeveniments professionals són alguns dels serveis que Eurecat ofereix tant per a grans com per a petites i mitjanes empreses de tots els sectors.

En l'àmbit de la fotònica, Eurecat desenvolupa plàstics amb qualitat òptica, materials i components per aplicacions òptiques, fotovoltaic orgànic HyLEDs, polímers molècula petita electroluminescent fòsfor, i *thin film devices*.



L'IRTA és un institut d'investigació de la Generalitat de Catalunya, la finalitat del qual és contribuir a la modernització, a la millora i l'impuls de la competitivitat; al desenvolupament sostenible dels sectors agrari, alimentari, agroforestal, aquícola i pesquer, i també dels directament o indirectament relacionats amb el proveïment d'aliments sans i de qualitat als consumidors finals. En l'àmbit de la fotònica, IRTA ofereix suport en la millora de sensors òptics mitjançant la selecció de materials que augmentin la sensibilitat del senyal i conseqüentment la precisió dels estimadors. També contribueix a la validació dels materials per a l'ús en sistemes biològics alimentaris.



IRIS és una enginyeria avançada especialitzada en fotònica i TIC per a la integració de solucions clau en mà per a la transformació digital en la indústria 4.0. Amb més de 10 anys d'experiència, una aposta constant per la innovació i destacats casos d'èxit, sobretot en la indústria alimentària, farmacèutica i química; IRIS s'ha posicionat com un dels impulsors de l'aplicació del concepte PAT (tecnologies analítiques de processos) per millorar el control de qualitat i dels seus processos en general, en moltes empreses manufactureres líders en el seu sector.

En l'àmbit de la fotònica, Iris desenvolupa espectroscòpia, analitzadors en línia o portàtils, NIR i HSI.



El CERPTA de la UAB es dedica al desenvolupament de recerca de qualitat i a la transferència de tecnologia a empreses de l'àmbit alimentari.

La línia fonamental de treball és l'aplicació de noves tecnologies, nanotecnologies i tecnofuncionalitat per a la millora de la seguretat alimentària, el valor nutritiu dels aliments i el disseny i la producció d'aliments funcionals.

En l'àmbit de la fotònica el CERPTA ha desenvolupat un sensor de dispersió NIR i fluorescent.



CEPHIS pretén esdevenir un centre de referència en l'àmbit de l'electrònica flexible. El centre investiga tecnologies, mètodes i aplicacions per generar sistemes electrònics flexibles tant físicament com funcionalment.

En l'àmbit de la fotònica, el centre desenvolupa sensors d'imatge.



El Centre de Projecció Tèrmica és un centre de recerca de la Universitat de Barcelona amb més de 25 anys d'experiència en el camp de l'enginyeria de superfícies. El seu objectiu principal és aportar solucions en l'àmbit de l'enginyeria de materials en nous processos i productes. La seva activitat principal és el desenvolupament de projectes de recerca i innovació tecnològica en l'àmbit de l'enginyeria de superfícies mitjançant les tecnologies més avançades de projecció tèrmica.

En l'àmbit de la fotònica, el CPT desenvolupa sensors de radiació.

(\*) El core business d'aquests centres és la fotònica.

# Centres TECNIO que treballen amb fotònica



El CEMIC és un Centre de Recerca i Transferència de tecnologia en Enginyeria Electrònica i Tecnologies de la Informació. El CEMIC és proactiu en la promoció i fidelització dels socis industrials en projectes d'R+D+i, desenvolupa polítiques actives de protecció de la propietat intel·lectual i disposa d'una organització flexible i multidisciplinària.

En l'àmbit de la fotònica, el centre dissenya càmeres d'alta velocitat, SPAD i estudia la detecció molecular per fluorescència i autofluorescència.



La seva activitat se centra en el desenvolupament de productes polimèrics ecològics d'alta qualitat i valor diferencial a empreses de comercialització i distribució de productes del sector químic, farmacèutic i afins, en l'àrea d'R+D+i, amb la garantia de la màxima qualitat, servei i discreció.

En l'àmbit de la fotònica, Ecopol Tech desenvolupa recobriments autoestratificats per a l'augment de la vida útil de plaques solars.



El Centre eralitza recerca i transferència de tecnologia en els següents àmbits: projectes de R+D, activitats de consultoria tecnològica, anàlisis químiques i bioquímiques, caracterització físico-química, assajos industrials, posta a punt de mètodes i assessorament d'alt valor afegit.

En l'àmbit de la fotònica, l'IQS Tech Transfer desenvolupa compostos fotosensibilitzadors i fotoprotectors amb aplicacions mèdiques i cosmètiques, estudia els efectes fotosensibilitzants i fototòxics de fàrmacs i cosmètics, i fotoquímica.



L'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) és el centre d'investigació en energia líder a Catalunya i referent a l'entorn nacional i Europeu en recerca i desenvolupament tecnològic (R+D) dins del sector de l'energia. Les àrees d'investigació principals són els materials avançats per a l'energia i l'eficiència energètica per a sistemes, edificis i comunitats.

En l'àmbit de la fotònica, l'IREC desenvolupa il·luminació amb LED, intel·ligent i més eficient. També investiga en aplicacions en energia, alimentació (millorar la productivitat hortofrutícola) i indústria cultural (millorar l'experiència en museus i espectacles).



El Grup de Transductors Químics (GTQ) és un grup de recerca aplicada especialitzat en el desenvolupament de microsistemes d'anàlisi química i *Lab-on-a-Chip* (LoC) amb aplicacions en àmbits tan diversos com l'agroalimentari, el medi ambient i la gestió de l'aigua, el diagnòstic d'ínic i, en general, el control de processos industrials.

En l'àmbit de la fotònica, el GTQ desenvolupa fotònica de silici, sensors optoquímics i integració híbrida silici-polímer.



L'Institut té sis divisions de recerca i desenvolupament: *Advanced Materials, Environmental and Biotechnologies, Devices Design and Engineering, Biomedicine, Safety and Sustainability i Fast Moving Consumer Goods.*

En l'àmbit de la fotònica, Leitat desenvolupa cèl·lules solars de tercera generació, concentradors solars, tecnologia làser i aplicació LED i OLED.

# 10. Casos empresarials de fotònica a Catalunya





# Casos empresarials de fotònica a Catalunya



La tecnologia d'**Impetux** permet abordar problemes complexos fins ara inaccessibles gràcies a les **pinces òptiques**, que permeten manipular objectes microscòpics sense contacte directe, utilitzant únicament llum. Les pinces possibiliten l'accés, per exemple, a l'interior d'un embrió per determinar les forces que es generen entre cèl·lules durant el seu desenvolupament. La principal aplicació de la tecnologia està dirigida a l'àrea de la biologia del desenvolupament.

[www.impetux.com/](http://www.impetux.com/)



SENSOFAR®



**Sensofar** és una empresa que exporta a tot el món i representa un **cas d'èxit de la fotònica catalana**. Es tracta d'una empresa tecnològica líder que opera amb els màxims estàndards de qualitat dins del camp de la metrologia superficial.

[www.sensofar.com/](http://www.sensofar.com/)



Jeanologia  
LASER



**Jeanologia** és el líder mundial en decoració de jeans mitjançant **tecnologia làser**. L'empresa dissenya i fabrica els seus làsers a Sant Quirze.

[www.jeanologia-laser.com/](http://www.jeanologia-laser.com/)



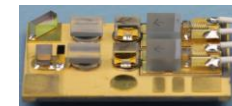
**ONLASER** és una empresa catalana dedicada a la personalització dels taps de suro mitjançant **tecnologia làser**.



[www.on-laser.com/](http://www.on-laser.com/)



monocrom



**Monocrom** participa en el projecte europeu d'exploració espacial *Destination Mars*. L'empresa desenvolupa **tecnologia làser** per a aplicacions diverses, en aquest cas per a l'exploració del planeta Mart.

[www.monocrom.com/es](http://www.monocrom.com/es)

# Casos empresarials de fotònica a Catalunya






A **Iris** són experts en monitorització del procés alimentari. Han desenvolupat un sistema **VISUM**, creat conjuntament amb **Radiantis**. **VISUM** són un conjunt de sensors per a la monitorització i el control de qualitat a la línia de producció alimentària.

<http://www.iris-eng.com/>




**FICMA** ha patentat un dispositiu portàtil que detecta cèl·lules tumorals a la sang de forma no invasiva mitjançant tecnologies fotòniques; permet disposar d'un instrument mèdic que millora l'eficiència del seguiment, tractament i diagnòstic del càncer.



[www.urv.cat/dquimfi/ficma/ca/](http://www.urv.cat/dquimfi/ficma/ca/)





A **Sixsenso** han desenvolupat un **sensor** que serveix per a la monitorització en temps real de líquids i sòlids fabricats en processos de sectors com aigua, cosmètica, alimentació o salut.

<http://sixsenso.com/>




**Oxipack** ha desenvolupat un prototip per instal·lar a la línia de producció, el qual és capaç de millorar la seguretat alimentària en aliments envasats a partir del desenvolupament d'un **sensor** que es col·locarà imprès a l'interior del *packaging* i indicarà si el contingut d'oxigen supera el límit que pugui generar alteracions en l'aliment.

[www.oxipack.com/](http://www.oxipack.com/)




**Telstar** desenvolupa instrumentació per a la recerca en fotònica com ara fotòmetres, espectroradiòmetres o altres.

<http://www.telstar.com/>

# Casos empresarials de fotònica a Catalunya



**Signadyne** es dedica a desenvolupar i comercialitzar electrònica d'alt rendiment en el camp del control, el testeig i la mesura, amb aplicacions en investigació científica i indústria. L'empresa va ser venuda per Keysight Technologies, la companyia nord-americana líder mundial en solucions de mesura i test.

<https://www.keysight.com/>



**Radiantis** revoluciona la monitorització en línia per les indústries farma i alimentació amb el seu Seawave.

<http://www.radiantis.com/>



**Visiometrics** és una empresa en fase de creixement que dissenya, produeix i comercialitza instruments per al diagnòstic oftalmològic. Els productes mesuren objectivament l'agudes visual d'una persona.



[www.visiometrics.com/](http://www.visiometrics.com/)



**QuSide** desenvolupa **tecnologies quàntiques** per als mons de la ciberseguretat i la supercomputació. Els productes de QuSide proporcionen una seguretat i un rendiment sense precedents a l'era de la informació, amb l'explotació de les tecnologies de la fotònica i amb l'aprofitament de la maduresa de la indústria manufacturera de semiconductors.

[www.quside.com/](http://www.quside.com/)

# ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129  
08008 Barcelona  
[www.accio.gencat.cat](http://www.accio.gencat.cat)  
[www.catalonia.com](http://www.catalonia.com)  
@accio\_cat  
@catalonia\_ti

## Consulta l'informe complet aquí:

<http://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/la-fotonica-a-catalunya>

## Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

[www.accio.gencat.cat/ca/sectors/energia-eficiencia/](http://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/energia-eficiencia/)

