



# L'oportunitat de l'Enginyeria de Disseny Industrial

## Un perfil d'acord amb els reptes del disseny contemporani

El context en què avui dia es desenvolupa l'activitat del disseny industrial es caracteritza per un canvi substancial en els reptes a què s'enfronta: la recuperació mediambiental, la connectivitat amb la tecnologia associada i la sostenibilitat en són alguns. Amb la innovació com a essència, el disseny és responsable de definir l'entorn construït i els objectes en la seva relació amb les persones i ha de donar resposta a les demandes noves. En aquest ordre de coses, el perfil de l'Enginyer de Disseny Industrial concentra competències i creativitat per la integració tecnològica i per desenvolupar solucions de qualitat.

### Introducció

La història de la civilització és, en certa manera, la de l'enginyeria. Amb les seves diferents facetes i manifestacions, ha contribuït als èxits de l'ésser humà. Alguns d'aquests èxits són els diferents productes i serveis de què gaudim actualment, concebuts en l'escenari de la ment i plasmats per dissenyadors en una realitat.

Mitjançant el Grau en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament de Productes (GEDiDP) que s'imparteix a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Disseny (ETSED) de la Universitat Politècnica de València (UPV) es formen, científicament i tècnicament, professionals perquè siguin capaços de dirigir i de gestionar tot el procés vital d'un producte des de la generació d'idees (anàlisi de mercats, màrqueting, disseny bàsic, etc.) fins a l'estudi de l'impacte ambiental al final de la seva vida útil, passant per la producció, per la fabricació i pel llançament.

Les bases per a establir aquest títol van ser l'experiència de 17 anys de docència de l'Enginyeria Tècnica de Disseny Industrial i el Llibre Blanc de Titulacions de Grau d'Enginyeria de la Branca In-

dustrial. En aquest llibre es recull el plantejament del disseny industrial com a part del màrqueting (gestió del disseny), com ara al MIT; la seva orientació cap als processos i a la tecnologia, com ara a la Westminster University; la seva alineació amb sectors concrets, com ara a la Central Saint Martin's School of Art and Design; o l'èmfasi en la comunicació, com ara al Politecnico de Milà.

Dins de les polítiques de gestió de la qualitat a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), els estudis universitaris oficials s'han de sotmetre a un procés d'Accreditació periòdica [Reial Decret, 2007]. El GEDIiDP que s'imparteix a l'ETSED de l'UPV s'ha sotmès a aquesta avaluació a fi de renovar l'acreditació amb què se n'avalua la continuïtat. També ha obtingut el segell EUR-ACE® de qualitat per a les enginyeries en l'àmbit europeu, cosa que l'equipara com a títol amb altres perfils d'enginyeria de la branca industrial (tot i que no recull competències professionals). El segell EUR-ACE® és un certificat que una agència autoritzada per l'ENAAE concedeix a una universitat en relació amb un títol de grau o de màster en enginyeria, avaluat segons una sèrie d'estàndards definits d'acord amb els prin-

cipis de qualitat, de rellevància, de transparència, de reconeixement i de mobilitat que l'EEES contempla.

És important destacar la incòmoda situació d'aquest enginyer de disseny qui, des de la seva implementació en el marc de l'enginyeria, s'ha vist infravalorat. Mentre que, en l'àmbit de l'enginyeria, aquest títol podria resultar en excés creatiu i imprecís per la varietat de tipologies de projectes a què s'enfronta, per al disseny en sentit general (producte, serveis o experiències) no recolliria suficientment la sensibilitat ni la dimensió comunicativa en relació a les persones i a la cultura que caracteritza aquesta activitat.

No deixen de sorprendre la polèmica permanent que han aixecat tots els intents de definir el perfil específic que caracteritza el disseny industrial al llarg de la seva història relativament curta ni les discrepàncies al voltant del disseny / responsabilitat social i del disseny/ciència/tecnologia que s'arrosseguen des del seu origen i ja resumien autors com ara Maldonado [Maldonado, 1977] i Bonsiepe [Bonsiepe, 1985].

No obstant això, s'accepta comunament que en el disseny es requereix un coneixement multidisciplinari que el situa en un nivell de profunda integració d'exigències econòmiques, tecnològiques, estètiques i culturals. Aquesta amplitud de facetes que comprèn el terme disseny ha donat lloc a diferents perfils que, sens dubte, poden complementar-se des del punt de vista formatiu per assolir els seus objectius i, sempre, sota les limitacions temporals que un pla d'estudis comporta. En aquest cas, la perspectiva de l'enginyeria focalitza determinats aspectes que identifiquen aquest perfil i li confereixen aptituds tècniques particularment significatives en el context de la societat del postconsum i del desenvolupament tecnològic. Segons l'International Council of Societies of Industrial Design (ICSID) (Consell Internacional de Societats de Disseny Industrial), el disseny cons-

titueix un factor central en la humanització innovadora de tecnologies i un factor crucial d'intercanvi econòmic i cultural [ICSID, 2015].

En aquest ordre de coses, el desenvolupament tecnològic de la darrera dècada i el despropòsit consumista heretat, que ha tingut efectes pràcticament irreversibles al medi ambient, han fonamentat la idea que Ortega y Gasset plantejava en les seves meditacions sobre la tècnica: «La tècnica, la missió de la qual és resoldre problemes a l'ésser humà, s'ha convertit de sobte en un problema nou i gegantí»<sup>1</sup> [Ortega y Gasset, 2004]. Amb aquesta situació com a punt de partida, la formació que l'enginyer de disseny obté li proporciona una visió intel·ligible de la tècnica i de la tecnologia que l'aproxima a una materialitat en detall de molts productes i serveis. Aquesta formació, més rígida en metodologies d'anàlisi i en el domini dels processos industrials i dels materials, el condueix a una aproximació al projecte de disseny menys especulativa i original, però més crítica i sostenible en algunes tipologies de projectes.

En aquest article es planteja la idoneïtat de l'Enginyer de Disseny, davant dels reptes del disseny i de la societat, com un enginyer permeable, conscient del valor crític dels aspectes emocionals del producte (estètics, formals i simbòlics) i familiaritzat amb la creativitat i amb els factors culturals [Rasoulifara, Eckertb, Prudhomme, 2014]. En particular s'observen dos escenaris nous de producte, amplis i versàtils: els denominats *Smart products* (productes intel·ligents), en què les tecnologies noves són part substancial, i els productes que responen a les qüestions mediambientals i a les legislacions noves, en què l'enginyeria dels materials i la nanotecnologia tenen un paper fonamental i que han de respondre davant d'uns consumidors nous més exigents i formats.

La hipòtesi que plantegem sosté que aquests àmbits constitueixen un seguit d'oportunitats per a l'enginyer de disseny industrial i desenvolupament de producte. Capaç de reconèixer el protagonisme de la dimensió comunicativa del producte, aquest enginyer adquireix una formació versàtil i integradora i està capacitada per a aplicar els principis de la

<sup>1</sup> L'autor planteja la tècnica com a factor que mitjança entre la naturalesa emprenedora de l'ésser humà, l'assoliment d'una qualitat de vida millor i els riscos que deriven d'un protagonisme excessiu.

*green engineering* (enginyeria ecològica) [Anastas, Zimmerman, 2013], amb competències per desenvolupar projectes complexos, per integrar la investigació quantitativa amb eines qualitatives i per actuar de mediador en equips de treball en què les dimensions tecnològiques, econòmiques, funcionals i estilístiques concorren en la definició del producte industrial.

Amb la incorporació exponencial de la tecnologia en productes i en serveis i amb la complexitat creixent dels mecanismes i de les estructures, es valora que el nivell de participació del disseny sigui el precís. En aquest context, cal que el dissenyador disposi de coneixements científics i tècnics que li permetin desenvolupar els productes i optimitzar-ne l'ús, a més d'inserir-los en les condicions tècniques i econòmiques que la producció industrial desenvolupada exigeix.

### Enginyer de disseny o dissenyador? Una qüestió de substrat formatiu

Segons Löbach, el disseny és el procés d'adaptació de l'entorn objectual a les necessitats físiques i psíquiques dels individus de la societat [Löbach, 1976]. Si concretem encara més el seu camp d'acció, la tasca del dissenyador es concentra en aquells productes que l'usuari experimenta en la seva vida quotidiana; tornant a Bonsiepe, productes amb interfície [Bonsiepe, 1985].

La seva relació directa amb el procés industrial és allò que l'adjectiva com a disseny industrial i determina aquell aspecte productor del disseny que és la indústria i, en conseqüència, el desenvolupament d'un model productiu al qual no ens podem

sostreure avui dia. Seguint amb la conceptualització de Löbach, el terme *disseny industrial* es fa servir per referir-se tant a aquell procés d'adaptació de productes d'ús aptes per fabricar-se industrialment com a les necessitats físiques i psíquiques dels usuaris i dels grups d'usuaris [Löbach, 1976].

Els caràcters essencials del disseny en el seu sentit actual han sorgit amb els plantejaments industrials: projecte previ, producció mecànica i repetibilitat. Els procediments industrials i la producció seriada han determinat els límits entre el disseny industrial i les arts aplicades o artesanies i han fet desaparèixer l'habilitat particularment manual de l'«artífex» o autor, així com el concepte d'«unicitat» que constituïa la base de la valoració dels objectes artístics. El disseny industrial apareix i es desenvolupa com a conseqüència de la divisió del treball, i el seu caràcter intrínsec no és tant un tipus d'objectes determinats ni les diverses maneres de produir-los, sinó la metodologia amb què s'intervé en la seva formalització<sup>2</sup> [Dorfles, 1968]. El disseny industrial es constitueix, doncs, en l'activitat projectual amb què es defineixen les propietats formals dels objectes susceptibles de reproduir-se en sèrie. Es consideren com a propietats formals no només les característiques exteriors dels objectes, sinó, sobretot, les relacions funcionals i estructurals que fan d'un objecte una unitat coherent, des del punt de vista tant del productor com de l'usuari. Així, les propietats formals són sempre el resultat de la integració de diferents factors: funcionals, culturals, tecnològics i econòmics.

Es pot afirmar que la implantació del disseny industrial en la societat de consum durant la segona meitat del segle xx ha constituït, en certa manera, el factor fonamental de la dinàmica econòmica i un dels desencadenants principals de la deterioració mediambiental. La presència d'aquesta enorme quantitat d'elements produïts simultàniament i l'ús de matèries, de processos i de tecnologies sense un control adequat influeixen tant en la situació actual que cal revisar el paradigma disseny/enginyeria.

És evident que ambdós enfocaments han de participar i de treballar, en major o menor mesura, amb

<sup>2</sup> Dorfles exemplificava aquesta qüestió de manera clara fa més de mig segle quan exposava que: «Per consegüent, podrà haver-hi una sèrie petita, i fins i tot petitíssima (locomotores, instruments d'alta precisió, etc.), en què només es produeixin poques o poquíssimes unitats, però, no obstant això, el caràcter de serialitat en la base de la producció romanguí idèntic. D'altra banda, tindrem sèries grandíssimes d'objectes (vaixelles, electrodomèstics, terrisseria, etc.) en què el producte es repetirà milers de vegades i, amb tot, la fidelitat de cada objecte al seu prototipus sempre es mantindrà constant gràcies al sistema d'elaboració, el qual no admet cap desviació de la sèrie.» [Dorfles, 1968].

la tecnologia en aquesta «humanització» de les solucions. No obstant això, mitjançant l'enfocament de l'enginyeria de disseny es pot abordar la resolució dels problemes en un llenguatge més proper a la resta de les enginyeries implicades en el disseny i en la millora de productes. Això li proporciona una perspectiva i un coneixement majors que li permeten apuntar a objectius de primer ordre que es troben en plena expansió com s'exposa tot seguit.

### El paper de l'enginyer de disseny en l'ús de les tecnologies i dels nous materials

La influència de la tecnologia en la societat actual es deriva de l'aplicació del coneixement científic i de la informàtica que s'ha imposat, sobretot als països desenvolupats, en tots els àmbits de la vida quotidiana. Aquestes aplicacions venen de la mà de l'enginyeria en les seves diferents branques i, en alguns casos, es vinculen, de manera osmòtica, amb el disseny. En la indústria, ha transformat l'enginyeria de disseny i la fabricació. En la gestió, ha accelerat l'intercanvi i el control de la informació. I, durant la darrera dècada, ha envaït les llars i l'ús individual a través de les tecnologies de comunicació mòbil en temps real.

A més de les múltiples aplicacions informàtiques específiques a disposició dels qui projecten en diferents apartats del procés de disseny, la tècnica i la implementació de la tecnologia constitueixen una demanda que cal satisfer directament al servei dels usuaris.

Sens dubte, la connectivitat té capacitat per transformar les vides dels individus de la mateixa manera que ho van fer els vehicles a l'inici del segle passat. Igual que aleshores, estan desapareixent sèries de productes i de serveis que d'altres cada cop més potents i versàtils van desplaçant. Un exemple colpidor és el telèfon mòbil que, en un període inferior a dos anys, es va imposar sobre tota una sèrie de productes de suport de música, d'imatge i de memòria (iPod, CD, càmeres fotogràfiques i de vídeo, missatgeria, etc.).

En el desenvolupament del concepte de l'*Smart City* (ciutat intel·ligent) també calen aproximacions

amb què es recullen de manera holística qüestions de diversa índole i materialitat pròpies de l'enginyer de disseny. En aquest concepte nou, els bits i els àtoms estan convergint amb l'objectiu de convertir la ciutat en un entorn cada cop més intel·ligent i sensitiu.

La interrelació de la connectivitat i de l'eficiència energètica amb productes d'ús públic, els sistemes de generació i de càrrega energètica per als ciutadans i la reducció de la contaminació a través de dispositius innovadors són, avui dia, aplicacions pioneres que requereixen ineludiblement dels principis de la *green engineering* [Domínguez Rubio, Fogué, 2013].

**“En l'interès creixent per les tècniques de participació de l'usuari i del codisseny, l'enfocament de l'enginyer de disseny facilita la integració del treball de camp i hi aplica instruments quantitius que poden simplificar la interacció amb els grups d'usuaris, sintetitzar dades i obtenir resultats que interessin”**

Altres aproximacions en ple auge, com ara la investigació biomimètica, prenen com a referència per a innovar les solucions que s'inspiren en la natura en diferents nivells (formes, processos i estructures) i troben el seu camp d'acció entre la biologia i la tecnologia [Benyus, 2002], uns àmbits en què estan originant múltiples exemples d'aplicacions en arquitectura i en disseny. També el potencial de valor afegit i de funcionalitat que els materials nous i la nanotecnologia concentren actualment constitueix un terreny idoni per a l'enginyer de disseny. Gràcies a aquest potencial es pot prolongar la funcionalitat del producte, conservar-ne la aparença amb menor necessitat de manteniment i ser, per tant, més respectuós amb el medi ambient.



▲ INDURAIN: Energia a pedals d'Anne Baraja Rodríguez. Element de mobiliari urbà eco-friendly (ecològic) per a l'*Smart City*. S'abasteix amb electricitat produïda mitjançant l'energia cinètica que el propi pedaleig genera i ofereix càrrega de dispositius electrònics i connexió a Internet. Menció Productes d'Ús Públic, ETSED (2014).

Tot i que, com apunta Ventura a «Nanotecnologia il·limitada» [Ventura, 2012], les aplicacions principals són, de moment, reforços en polímers i recobriments amb nanopartícules (que produeixen acabats especials sorprenents), només el rigor de la investigació científica i de la *green engineering* permetran controlar-ne les possibilitats i gestionar-ne l'ús amb seguretat per al medi ambient i per a la salut. Per aplicar-les en el disseny de productes i d'ambients, és clau entendre els materials des del vessant quimicoteclògic. Per desenvolupar-les i per optimitzar-les, és fonamental dominar les concepcions físicomatemàtiques més avançades.

### L'aportació de l'enginyer de disseny a la creativitat, a la innovació i a l'emprenedoria

Un altre aspecte destacable de la preparació de l'enginyer de disseny és la seva formació metodològica, que propicia que s'enfronti a problemàtiques de diferent índole i la seva iniciativa emprenedora.

La seva posició és fabulosa per a comunicar la importància de la creativitat i s'apodera amb facilitat per pensar com crear maneres noves de compartir-ne els punts de vista amb els altres i d'inspirar a altres persones a pensar com poden aplicar metodologies creatives en tots els aspectes.

Els enginyers de disseny estan cridats a tenir un paper importantíssim en la innovació perquè ja estan identificats com a innovadors, com a individus clau en l'economia del coneixement.

L'habilitat per a produir instruments d'observació i de mesura, aplicable en molts àmbits i de manera multidisciplinària, constitueix una característica d'aquests enginyers que els fan analítics en l'enfocament tant d'estudis i de comparatives com dels resultats obtinguts, amb una metodologia més propera a la investigació científica [Pedell, Vetere, Miller, Howard, 2014]. Així mateix, disposen d'una disposició favorable i d'unes habilitats adequades per a analitzar la producció de solucions i d'alternatives, per a validar els resultats obtinguts i per a implementar les regulacions ambientals amb criteri [Kudrowitz, Wallace, 2013] [Ping Ge, Wang, 2007].



▲ Avui dia, el desenvolupament de materials nous i la seva aplicació en el disseny estan vinculats a múltiples tecnologies de producció (Materfad, Barcelona). A Materfad, totes les famílies de materials (biomaterials, ceràmics, compostos, polímers, etc.) estan representades. El caràcter transversal d'aquest centre el converteix en un catalitzador de la innovació entre universitats, centres tecnològics, empreses, dissenyadors, industrials, enginyers i arquitectes.



▲ Aplicació de materials reciclats de producció local en elements de mobiliari urbà a demanda. Projecte WAW What a waste! E. Vento, M. Kurz, M. Sarv, E. Mutlu, R. Evans, N. Christer. European Project Semester, ETSED, 2011.



▲ "Activament", plataforma d'interacció per a l'aprenentatge i per a l'accessibilitat. Belén Reig Segrelles. Treball de Fi de Grau, ETSED, 2013.

En l'interès creixent per les tècniques de participació de l'usuari i del codisseny, l'enfocament de l'enginyer de disseny facilita la integració del treball de camp i hi aplica instruments quantitius que poden simplificar la interacció amb els grups d'usuaris, sintetitzar dades i obtenir resultats que interessin.

L'enginyer de disseny pot aportar molt als processos creatius perquè té una altra manera de pensar i és molt valuós per a detectar oportunitats de negoci i per a emprendre noves metes, ja que s'enfronta als problemes d'una forma diferent. Ajuda a qüestionar les preguntes que constitueixen el punt de partida i tot el procés de disseny i de continuïtat dels productes en la societat; és fonamental que participi en els equips de treball des de l'inici ja que la manera en què un problema es planteja al començament és molt important.

### Un futur atractiu

Tot el que ens envolta és disseny; per això, tenir una mentalitat dissenyadora és important. L'exigència d'aportacions que garanteixin la sostenibilitat dels productes en un context eminentment tecnològic requereix de l'enginyeria un enfocament permeable i flexible propi de l'enginyer de disseny industrial.

L'evolució de la tecnologia i la consciència dels requisits mediambientals fan necessari l'enfocament pluridisciplinari del disseny amb un substrat tècnic rellevant.

El desenvolupament de múltiples aplicacions informàtiques específiques per a diferents parts del procés de disseny, així com la implementació de les noves tecnologies de la informació, estan incidint de manera determinant en la conceptualització i en el desenvolupament de productes i de serveis. La disponibilitat d'informació immediata sobre el mercat i els destinataris dels productes faciliten i agilitzen la participació en les fases preliminars de definició formal dels productes.

Finalment, el desenvolupament de múltiples tècniques de disseny, tant en presentació i en representació virtual dels productes com en la impressió 3D per a múltiples àrees d'aplicació, ha obert l'àmbit del disseny col·laboratiu en què treballen equips inter-

disciplinaris a escala internacional que ja s'implementen en sectors de producte complexos i diversos com ara les enginyeries aeroespacial o biomèdica.

### Bibliografia

- ANASTAS, P. T.; ZIMMERMAN, J. B. «Design Through the 12 principles Green Engineering». A: *Environmental Science & Technology*. Washington, DC: American Chemical Society, 2013. Pàg. 95-101.
- BENYUS, J. *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Nova York: Harper Collins Publishers, 1998; Perennial, 2002.
- BONSIEPE, G. *El diseño en la periferia*. Mèxic: Gustavo Gili, 1985.
- DOMÍNGUEZ RUBIO, F.; FOGUÉ, U. «Technifying Public Space and Publicizing Infrastructures: Exploring New Urban Political Ecologies through the Square of General Vara del Rey». A: *International Journal of Urban and Regional Research*. Urban Research Publications Limited, 2013. Vol 37, pàg. 1.035-1.052.
- DORFLES, G. *El Diseño Industrial y su Estética*. Barcelona: Labor, 1968. Pàg. 21.
- ICSID. Disponible en línia a: <<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. [Consulta: 17 desembre 2015].
- KUDROWITZ, B. M.; WALLACE, D. «Assessing the quality of ideas from prolific, early-stage product ideation». A: *Journal of Engineering Design*, 24:2, 2013, pàg. 120-139.
- LÖBACH, B. *Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, 1976. Pàg. 12.
- MALDONADO, T. *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili, 1977. Pàg. 77.
- ORTEGA Y GASSET, J. *Meditaciones de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Madrid: Alianza Editorial, (1a ed. 1982), 2004.
- PEDELL, S.; VETTERE, F.; MILLER, T.; HOWARD, S.; STERLING, L. «Tools for participation: Intergenerational technology design for the home». A: *International Journal of Design*. Australian Research Council «Socially Oriented Requirements Engineering-Software Engineering meets Ethnograph», 2014. 8 (2), 1-14.
- PING GE, C.; WANG, B. «An activity-based modelling approach for assessing the key stakeholders' corporation in the eco-conscious design of electronic products». A: *Journal of Engineering Design*, 2007. Vol. 18, núm. 1, pàg. 55-71.
- RASOULIFARA, G.; ECKERT, C.; PRUDHOMME, G. «Supporting communication between product designers and engineering designers in the design process of branded products: a comparison of three approaches». A: *CoDesign: International Journal of Co-Creation in Design and the Arts*, 2014. Vol. 10, núm. 2.
- REIAL DECRET 1393/2007, de 29 d'octubre, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments universitaris oficials.
- VENTURA, H. «Nanotecnologia il·limitada». A: *ELISAVA Temes de disseny*, 2012. Núm. 28, pàg. 67-75.