

# Teoría imprimible ODE 3\_BauGal\_Tecno:

## O mellor de cada casa



**Lingua Galega 4º ESO - Alexandra Pacheco**  
**Tecnoloxía 4º ESO - Ana Moreira**

# 1. O mundo despois do formigón armado

## 1.1. Os cinco puntos de Le Corbusier

O formigón armado é un material de construción moi utilizado, que combina dúas cousas: o formigón, que é resistente á compresión (ás forzas que o apretan), e o aceiro, que é resistente á tracción (ás forzas que o estiran). Ao xuntar estes dous materiais, conseguimos un conxunto moi forte, que aguanta moito peso e tensións diferentes.

O formigón faise mesturando cemento, area, grava e auga. Cando endurece, queda como pedra. Pero por si só, o formigón pode romper se recibe forzas que o estiran. Por iso se lle engaden varillas ou mallas de aceiro no seu interior antes de que seque: así nace o formigón armado.

Este material é moi común na construción de edificios, pontes, estradas ou estruturas grandes, porque é barato, resistente, duradeiro e fácil de moldear. Ademais, o aceiro e o formigón funcionan ben xuntos porque se expanden e contraen de forma parecida coas temperaturas.

Un bo exemplo de como funciona o formigón armado é unha viga dun edificio: o formigón soporta o peso que vén de arriba e o aceiro evita que a viga se rompa por abaixo ao dobrarse.

Co paso do tempo, o formigón armado pode deteriorarse, sobre todo se a humidade fai que o aceiro do seu interior se oxide. Por iso é importante deseñalo e mantelo ben.

En resumo, o formigón armado revolucionou a arquitectura moderna, permitindo construír máis alto, máis ancho e con máis seguridade.

A aparición do formigón armado reformulou o tipo de edificacións que existiran ata ese momento: xa non sería preciso ter muros de carga de pesados bloques, como ata entón. Con estruturas de piares e vigas poderían sosterse os edificios. En base a isto, no 1926 o arquitecto Le Corbusier concretou os que para el debían ser os puntos fundamentais da nova arquitectura.

O principio que subxace a estes cinco puntos é que a **estética debe obedecer á función** do espazo, esquecendo preconceptos. Isto provocou formas resultantes totalmente novidasas no seu momento, e axiña se estendeu a toda a arquitectura. A primeira obra na que Le Corbusier plasmou esas ideas foi o Vila Savoye, no 1928.

## **Piares vs muro de carga**

Le Corbusier propuxo basear a estrutura en piares no lugar de en muros de carga. Os piares levántanse directamente do chan, elevando a planta baixa. Con isto líbranse as habitacións da humidade da terra e este terreo pode quedar para xardín debaixo da casa ou ben para espazos libres e usos colectivos.

## **Planta libre**

Ó non estar condicionados por muros de carga, a división dos espazos podía ser diferente da que houbo ata ese momento: os tabiques podían colocarse segundo as necesidades de cada planta, sen ter por que haber a mesma distribución en todas elas

## **Fachada libre**

Ó perder a fachada a súa cualidade de soporte, as fiestras poden distribuírse a vontade sen ter en conta o reparto interior.

## **Fiestras corridas**

As ventás poden extenderse de parede a parede, o que permite unha iluminación dos espazos oito veces superior que empregando xanelas verticais.

## **Azoteas**

Para que as cidades recuperen a superficie empregada na construción, utilizarase o tellado plano en beneficio da vivenda: tellado-terraza, tellado-xardín.

# **2. Patrimonio e arquitectura contemporánea**

## **1.2. Rehabilitación climática en Navia de Suarna**

Navia de Suarna, na serra oriental de Lugo, acolle un proxecto exemplar de recuperación arquitectónica baseado nos principios da sostibilidade, da eficiencia enerxética e da identidade cultural. Nesta vila atópase a sede da Asociación SER e a vivenda do cineasta Oliver Laxe. Da man do arquitecto Jorge Duarte, a intervención arquitectónica levada a cabo neste espazo permite reflexionar sobre a convivencia entre o respecto polo patrimonio e a incorporación das máis modernas técnicas construtivas.

Este proxecto abrangue tanto a restauración dunha vivenda antiga como a rehabilitación dunha antiga palloza transformada en casa. Ambos procesos permiten observar dúas maneiras complementarias de actuar sobre a arquitectura tradicional: por unha banda, a conservación fiel do existente; por outra, a adaptación funcional e estética a novas necesidades.

A Asociación Ser é unha iniciativa impulsada polo cineasta galego Oliver Laxe nos Ancares lucenses, concretamente na aldea de Vilela, no concello de Navia de Suarna. O proxecto nace coa intención de revivir o medio rural desde unha perspectiva cultural, ecolóxica e comunitaria. A partir da rehabilitación da casa dos seus avós, Laxe impulsa un espazo de encontro onde se combinan residencias artísticas, actividades formativas e proxectos de recuperación do patrimonio tradicional, como as pallozas das aldeas de Moreira, Coruxedo ou Pando.

Un dos piares da asociación é a aposta pola arquitectura bioclimática e a restauración respectuosa, coa vontade de crear un modelo de vida sostible, conectado coa natureza e co saber local. Ademais, Ser acompaña iniciativas agroambientais como a apicultura, o coidado de sementes autóctonas ou a gandería heroica, sempre vinculadas á soberanía alimentaria e á economía do territorio. Tamén se desenvolven residencias creativas que combinan o asesoramento artístico con experiencias de vida lenta, como camiñadas, pan de forno ou baños no río, orientadas a repensar o papel da cultura na transformación do rural.

Máis alá dunha retirada espiritual, o que propón a Asociación Ser é habitar de novo o interior de Galicia desde o compromiso social, recuperando espazos, oficios e modos de vida, e conectando tradición e contemporaneidade. Con esta filosofía, a entidade está a dinamizar a zona, promovendo un modelo alternativo ao abandono e á turistificación, e converténdose nun referente de activación do rural galego con fondo cultural e ecolóxico.

Na unidade temos, neste punto, un vídeo coa explicación completa de Jorge Duarte, que vai centrarse nos seguintes aspectos:

## **Restaurar e rehabilitar**

A primeira distinción fundamental é entre restauración e rehabilitación:

- Na **restauración**, actúase sobre a materia deteriorada, mais mantense intacta a forma, uso e materiais da construción orixinal. No "cuarto vello" de Navia, non se abriron ocos novos nin se introduciu ningún elemento moderno visíbel.

Conserváronse portas, xanelas, patíns, varanda, etc. A función segue a ser residencial e profesional, mais a aparencia exterior permanece inalterada.

- A **rehabilitación**, pola contra, implica intervir cun criterio funcional, modificando elementos estruturais e incorporando tecnoloxías e materiais contemporáneos. Neste caso, a antiga palloza, transformada nos anos 70 nunha vivenda rectangular de pedra cunha planta superior de ladrillo, foi obxecto dunha profunda transformación. Buscouse adaptala ós estándares de confort e eficiencia do século XXI, con novos ocos, materiais e distribucións internas.

## **Estratexias bioclimáticas e Passive House**

A rehabilitación foi guiada polos principios da arquitectura bioclimática e do estándar Passive House, que aposta por reducir ó mínimo o consumo enerxético mantendo un alto nivel de confort.

### **Orientación e luz natural**

- A nova cociña, situada ó sur e oeste, permite captar luz desde a mañá ata a tardiña. Converteuse no centro funcional e climático da casa.
- A galería sur, incorporada na planta baixa e na alta, aproveita a radiación solar directa e crea un espazo intermedio con efecto invernadoiro pasivo.
- A distribución interior favorece a iluminación cruzada: grandes ocos ao norte e ao sur permiten o paso continuo da luz, xerando claridade natural e reducindo a dependencia de luz artificial.

### **Illamento e transpirabilidade**

- A planta superior está illada con XPS (poliestireno extruído) de 18 cm, e un sistema SATE (illamento térmico exterior) con revestimento granuloso.
- No faiado, mantivéronse as ripias de castiñeiro, colocouse unha barreira de vapor escura e sobre ela 18 cm de la de roca. A cuberta final fíxose coas lousas tradicionais dos Ancares.
- Os muros tradicionais de barro foron revestidos con morteiro de cal, areia e cemento branco, que permite a transpirabilidade e evita condensacións, ademais de garantir estanqueidade.

### **Estanqueidade e ventilación**

- O obxectivo central foi garantir a estanqueidade do aire, evitando fugas que provocan perdas térmicas.
- A casa conta cun sistema de ventilación forzada con recuperador de calor: o aire entrante fíltrase e quéntase coa enerxía do aire saínte.
- A calefacción por chan radiante, inicialmente prevista, foi eliminada grazas ó bo comportamento térmico acadado.

### **Materiais: entre a tradición e a innovación**

A rehabilitación combina o uso de materiais naturais locais con outros innovadores, sempre con criterios de sustentabilidade.

- Empregouse castiñeiro local na galería, fronte ao PVC ou aluminio. Ademais das mellores propiedades térmicas, trátase dun material renovable suxeito a principios de economía circular.
- Conserváronse vigas orixinais e mesados de mármore, que reforzan a identidade da vivenda.
- Incorporouse unha viga metálica para soportar o voladizo da galería, visible e integrada esteticamente.
- Elimináronse os piares de ladrillo e substituíronse por muros portantes de madeira contralaminada, cun illamento interno. Estes elementos ofrecen estabilidade estrutural e eficiencia térmica, cun deseño harmónico.

### **Enexía renovable e eficiencia**

O centro térmico da casa atópase na planta baixa, onde se integraron sistemas de climatización e produción de enerxía adaptados ó modelo Passive House:

- Un recuperador de calor garante a ventilación continua, sen perdas de enerxía. A calor xerada pola actividade diaria, a cociña de leña e a cheminea complétase cunha pequena resistencia eléctrica que permite subir 2°C máis.
- Contan con dous tanques de ACS (auga quente sanitaria) que funcionan con aerotermia, un sistema oito veces máis eficiente ca unha caldeira tradicional.
- A bomba de aerotermia, situada no exterior, funciona como unha neveira invertida: absorbe calor do aire ambiente para transferila á auga interior.

### **Funcionalidade e usos sociais**

A vivenda non se limita a un espazo privado, senón que foi pensada para a actividade comunitaria:

- A cociña aberta ó comedor permite xerar un espazo común para convivios e cursos.
- No andar superior existen varios cuartos para visitantes, comunicados por un corredor luminoso.
- O faiado permite acoller ata 20 persoas en eventos, cunha estética tradicional adaptada ós novos usos.

### 3. Proxecto de taller: unha rehabilitación

Xa coñeces o método de proxectos no taller de Tecnoloxía: imos partir dun problema e xerar o prototipo dunha solución. Traballaredes en parellas, simulando ser unha cooperativa de arquitectura bioclimática.

A diferenza dunha empresa, na cooperativa hai sempre unha vocación de servizo á comunidade. No caso concreto da arquitectura bioclimática,

- Rehabilitan vivendas, espazos públicos ou edificios comunitarios usando criterios bioclimáticos.
- Colaboran con comunidades locais para recuperar espazos abandonados ou mal aproveitados (escolas pechadas, centros sociais, casas tradicionais...).
- Apostan pola autoxestión, o traballo en rede e a propiedade colectiva ou compartida.
- Fan divulgación, formación e asesoramento sobre vivenda sostible e dereito ó hábitat.

A vosa cooperativa vai abordar a rehabilitación dun espazo cos fins que escollades, tendo en conta o anterior. Para isto, recurrirá ó método de proxectos: fará un estudo da situación, deseñará unha proposta e creará un prototipo.

Analicemos as fases:

#### 2.1. Problema de partida: rehabilitación

Buscade unha casa pequena e escura, na túa cidade, vila ou aldea. Queremos adaptala para un centro de investigación sobre as consecuencias do cambio climático na zona. Observa o contorno da vivenda:

- Hai espazos que non son accesibles?
- A vivenda é pouco eficiente?

- Contorna degradada?

Imos facer un **prototipo da vosa proposta de rehabilitación**.

## 2.2. Análise do problema

- Defínide adecuadamente as necesidades e o estilo de vida de quen vai vivir na vivenda. Un bo deseño garante comodidade, confort pero tamén eficiencia enerxética.
- Debedes ter en conta aspectos como a distribución dos espazos, a elección dos materiais, a iluminación e ventilación adecuadas...
- Non ides executar a obra, pero podedes ter en conta o presuposto e a pegada ecolóxica á hora de facer a maqueta.

Sexa cal sexa o proxecto que deseñedes, debedes ter en conta todos os aspectos que vimos ó longo das unidades anteriores: orientación no espazo, tipo de terreo, clima (luz, precipitacións e ventos), sistemas de aforro pasivos e activos, uso de novas tecnoloxías, domótica e IA, sistemas de mellora de eficiencia nas instalacións de enerxía, integración na paisaxe, etc.

É esencial que definades a función do edificio, POIS A FORMA SEGUE Á FUNCIÓN.

## 2.3. Ferramentas para idear solucións innovadoras: SCAMPER e mapa de ideas

Unha solución innovadora resolve un problema de forma creativa, eficiente e viable. Na arquitectura, pode supoñer deseñar vivendas que aproveiten a luz natural, usen materiais sostibles ou se adapten a persoas con mobilidade reducida.

Emprega técnicas creativas como SCAMPER (Substituír, Combinar, Adaptar, Modificar, Poñer outros usos, Eliminar, Reordenar) ou un mapa de ideas. Axúdanche a xerar alternativas orixinais.

Un mapa de ideas funciona así:

- Tema central: colócase no centro do mapa (por exemplo: vivenda sostible).
- Ramificacións principais: parten do centro e representan ideas clave (por exemplo: materiais, enerxía, deseño...).



- Subramas: conectan ideas secundarias relacionadas coas principais (por exemplo: dentro de enerxía: solar, xeotérmica, biomasa).
- Palabras clave e imaxes: úsanse para visualizar os conceptos dun xeito claro.
- Forma radial: aseméllase á estrutura dunha árbore ou neurona.

## 2.4. Da idea ó prototipo: o bosquexo

Xa sabes como vai esto do método de proxectos! Detectamos un problema, formulamos unha idea, facemos un bosquexo, deseñamos o prototipo e construímoslo. Nos capítulos seguintes imos ver softwares para deseñar a túa vivenda e un exemplo de maqueta. Pero antes hai que ter un bosquexo:

- Sintetiza os criterios básicos que debe cumprir a túa construción e introdúceos como "prompts" nun programa de deseño de imaxes de IA para ver que propostas che fai.
- Debuxa a lapis varios deseños antes de escoller un. Pensa nas dimensións e materiais que terá a túa construción.

# 4. Deseñando o espazo con CAD 2D

## 3.1. As escalas

A escala é a relación entre as dimensións dun obxecto real (como un edificio ou un cuarto) e as do seu debuxo ou maqueta. Como os edificios son demasiado grandes para representalos a tamaño real nun papel, en arquitectura úsanse escalas de redución, que nos permiten debuxar edificios ou rúas mantendo as proporcións exactas pero a un tamaño máis pequeno e manexábel.

A escala sempre se indica de forma clara no título do plano ou ao pé do debuxo. Escríbese así:

Escala: 1:100 ou  $E = 1/100$

Tamén se pode empregar unha escala gráfica, que é unha barra debuxada que permite medir directamente no plano sen calcular.

Se un plano está a escala 1:100, significa que 1 cm no debuxo equivale a 100 cm (1 metro) na realidade. É dicir, todo está reducido 100 veces.

Tipos de escala máis usuais:





- 1:500 ou 1:1000 → para representar conxuntos urbanos ou parcelas grandes.
- 1:100 ou 1:50 → para debuxos xerais de edificios ou planos de planta.
- 1:20 ou 1:10 → para detalles construtivos ou elementos interiores.
- 1:1 → representa obxectos a tamaño real (por exemplo, unha peza pequena ou un detalle de carpintaría).

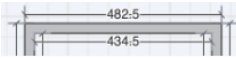
### 3.2. CAD en arquitectura

Como xa vimos, o CAD (do inglés Computer-Aided Design, ou Deseño Asistido por Computador) é un conxunto de tecnoloxías e ferramentas que permiten deseñar, modelar e representar obxectos, espazos ou estruturas mediante programas informáticos. É amplamente utilizado en arquitectura, enxeñaría, deseño industrial, moda, e moitos outros campos.

A ferramenta máis usual en CAD 2D na arquitectura é o AutoCAD pero existen outras.

Un plano arquitectónico contén todas as especificacións de construción dunha casa: dimensións, materiais de construción, métodos de instalación, técnicas, etc. Hai tantos detalles para introducir que normalmente redúcese a información a un conxunto de símbolos e abreviaturas normalizados para que o debuxo sexa máis doado de interpretar. Cada plano debe levar unha lenda de símbolos. Os máis habituais son:

Símbolo	Significado
	Compás: Indica a orientación do edificio nos planos. Sinala o norte.
	Escaleira: Liñas paralelas ou en zigzag que mostran o corpo da escaleira e a dirección da subida ou baixada. Os rectángulos paralelos son os chanzos.
	Porta: liña recta co arco de apertura, indicando cara onde abre a porta vista en planta.
	Xanela: Normalmente tres liñas sobre o muro, con forma de diamante ou número que identifica o tipo de xanela.

	<p>Muros: Doble liña continua para muros exteriores. Liña simple para interiores ou particións. As liñas grosas indican estrutura, as delgadas, mobles empotrados. As liñas rectas cunha marca nos extreos e un número central son liñas de dimensión. O número é a distancia ou medida real.</p>
<p>Sanitarios e electrodomésticos</p>	<p>Íconas a escala que representan lavabos, duchas, bañeiras, inodoros, lavadoras, etc.</p>
<p>Mobles</p>	<p>Liñas finas e esquemáticas que representan mesas, cadeiras, camas ou armarios, colocadas segundo a escala.</p>
<p>Liñas punteadas</p>	<p>Indican elementos que se sitúan sobre a sección cortada (ex: mobles altos, vigas, elementos suspendidos).</p>



Existen softwares gratuítos e moi intuitivos para xerar simulacións de vivendas. Estes programas permiten deseñar, amoblar e visualizar vivendas en 2D e 3D, con navegación virtual e renderizado realista. Propoñémosche os seguintes:

- Homestyler. En liña, intuitivo en canto a deseño dos espazos.
- Floor Plan
- FloorplannerCreator. Sinxelo, ideal para planos rápidos. En liña
- Roomle
- HomeByMe. En liña, con catálogo de mobles realista.
- Planner 5D. Para web, android e iOS. Con realidade aumentada.

Todos funcionan de xeito semellante: debes rexistrarte e accedes a un escritorio onde podes ir configurando a túa casa habitación a habitación, engadindo os elementos a partir das librerías que che ofrece o programa. Sempre podes modificar o tamaño da estrutura, xanelas e portas, pero os mobles veñen prediseñados. A maioría, permiten que desees en 2D e visualices despois en 3D.

## 5. Prototipado: deseño e impresión 3D ou maqueta

Igual que en planos 2D, na visualización 3D tamén se empregan softwares diversos, de entre os que destacan os seguintes. A impresión 3D está a alcanzar tal grao de desenvolvemento que mesmo se están a imprimir casas directamente, in situ.

Programa	Usos principais
<b>SketchUp</b>	Moi usado en arquitectura e educación. Intuitivo, con versións gratuítas.
<b>AutoCAD 3D</b>	Incorpora modelado volumétrico, pero máis complexo que en 2D.
<b>Fusion 360</b>	Para deseño industrial e enxeñaría. Inclúe simulación e mecanizado.
<b>Onshape</b>	Gratuíto para usos educativos. Intuitivo e máis completo que o TinkerCAD.
<b>Blender</b>	Software libre moi potente, usado para animación, escultura e arquitectura.
<b>TinkerCAD</b>	Plataforma web, ideal para aprendizaxe básica de deseño 3D. Moi usada en secundaria.
<b>Revit</b>	Enfocado a arquitectura e modelado BIM. Moi utilizado no ámbito profesional.

#### 4.1. Impresión 3D

Unha impresora 3D é unha máquina que crea obxectos tridimensionais a partir de modelos dixitais utilizando diferentes materiais, como plásticos, metais, cerámica ou resinas. Este proceso de fabricación baséase na imposición sucesiva de capas de material que se van apilando unha sobre outra ata formar o obxecto completo. A esta tecnoloxía chámase fabricación aditiva, porque engade material capa por capa, en contraposición ós métodos tradicionais de fabricación, como o mecanizado, que eliminan material.

As impresoras 3D teñen aplicacións en medicina, arte, deseño, mecánica... En arquitectura empréganse para facer modelos a escala de edificios.

A impresora que veñen de mandar ós centros é a Creality K1, e neste tutorial podes profundizar en como montala e usala.

#### Como funciona unha impresora 3D a grandes rasgos

- O primeiro paso para utilizar unha impresora 3D é ter un modelo dixital do obxecto que se desexa imprimir. Este modelo 3D pode ser creado mediante un

software de modelado 3D (como Onshape, Blender ou Tinkercad) ou pode ser obtido a través de fotografía 3D ou escaneado 3D.

- O modelo 3D é gardado nun formato compatible coa impresora, sendo os máis comúns STL (estereolitografía) ou OBJ.
- Unha vez que o modelo 3D está listo, o arquivo debe ser laminado (ou "sliced" en inglés). O proceso de laminado consiste en dividir o modelo 3D en capas horizontais moi finas, normalmente de 0,1 a 0,3 mm de grosor. Este paso converte o modelo en instrucións paso a paso para a impresora, como se fosen "liñas" de material que se colocarán unha sobre outra. O laminado realízase cun software chamado slicer no que debemos configurar parámetros como a velocidade de impresión, temperatura e densidade de material. Nós empregaremos Orca slicer.
- Impresión capa por capa: a impresora 3D comeza a imprimir o obxecto depositando capas de material fundido sobre unha base ou plataforma. Dependendo do tipo de impresora 3D, o filamento empregado é diferente. As da nosa Aula de Polos empregan PLA xenérico, un termoplástico. O material fúndese e solidifícase a medida que se refrixera, formando unha capa. Unha vez que a primeira capa se imprime, a plataforma baixa levemente e a impresora comenza a imprimir a seguinte capa encima da anterior. Este proceso repítese capa a capa ata que o obxecto está completamente impreso.
- Despois de completar a impresión, o obxecto pode necesitar algúns traballos de postprocesamento como eliminar soportes de apoio, lixar ou pulir, etc.

### Laminar con Orca Slicer

No proceso de impresión 3D, especialmente coa tecnoloxía FDM (Modelado por deposición fundida), o laminado (en inglés, *slicing*) é unha etapa fundamental que transforma un modelo tridimensional nun conxunto de capas planas (ou *láminas*).

Estas capas son as que a impresora 3D irá construíndo, capa a capa, dende a base ata o punto máis alto da peza. O software de laminado é o encargado de realizar esta tradución técnica.

O proceso de laminado consiste en:

- División do modelo 3D en capas horizontais finas, que serán imprimidas sucesivamente.
- Xeración do código G (*G-code*), que indica á impresora os movementos exactos do extrusor, a temperatura, a velocidade, o tipo de recheo, etc.

- Axuste de parámetros clave, como:
  - Altura de capa
  - Densidade de recheo (*infill*)
  - Velocidade de impresión
  - Adhesión á base (skirt, brim, raft)
  - Soportes para salientes

## 4.2. Prototipo con maqueta

Para facer un prototipo de forma totalmente manual, indícase o seguinte:

- Corte e ensamblado das pezas a partir de recortes de cartaces de PVC, cartón pluma ou cartón que teñas no taller.
- Para cortar, debes empregar coitela e regra metálica.
- Para unir, emprega termofusible.
- Para os acabados finais, busca materiais semellantes en aparencia.
- Representa o exterior tamén.
- O tellado debe poder extraerse a fin de prototipar, máis adiante, a domotización da vivenda.
- Acompañando a maqueta, podes incluír un pequeno recorte do material que empregarías de illante e impermeabilizante.

## 6. A casa intelixente

Nos últimos anos, a domótica evolucionou desde sistemas complexos e illados cara a solucións máis accesibles, integradas e conectadas. Estas son as principais tendencias:

- **Internet das Cousas (IoT):** cada vez máis dispositivos están conectados entre si e á internet, permitindo a xestión do fogar desde o móbil ou por voz, mesmo a distancia. As casas intelixentes están baseadas nesta interconexión constante.
- **Intelixencia artificial (IA) e aprendizaxe automática:** os sistemas domóticos están empezando a aprender dos hábitos das persoas usuarias, adaptándose automaticamente ós seus ritmos de vida (por exemplo, regulando a temperatura segundo as preferencias habituais).

- **Aforro enerxético e sustentabilidade:** a domótica contribúe a reducir o consumo de enerxía mediante a optimización do uso de luz, calor e electrodomésticos. Isto encaixa coas estratexias de vivendas pasivas e edificios sostibles.
- **Accesibilidade e vivendas asistidas:** a integración de tecnoloxía é fundamental para persoas con mobilidade reducida ou necesidades especiais: portas automáticas, avisos de emerxencia, control vocal, interfaces adaptadas...
- **Sistemas modulares e sen fíos:** a tendencia actual aposta por dispositivos fáciles de instalar, sen obras, que se conectan por WiFi, Bluetooth ou Zigbee, reducindo os custos e facilitando o mantemento.

Nun sistema domótico, diversos dispositivos como sensores, luces, motores ou electroválvulas comunícanse entre si para automatizar accións dentro dun espazo (por exemplo, acender unha luz ó detectar presenza ou abrir unha xanela se hai exceso de humidade). Para que todo isto funcione, cómpre un “cerebro” que reciba a información dos sensores, tome decisións e envíe ordes aos actuadores. Ese cerebro é o que chamamos placa controladora.

Unha placa controladora é un circuío impreso cun microprocesador que permite recoller datos, procesalos segundo unha programación e activar ou desactivar aparellos. A súa función é similar á dun ordenador moi pequeno, pero deseñado para tarefas concretas e automatizadas.

En sistemas domóticos reais pódense empregar controladoras comerciais (como KNX ou Loxone), pero en contextos educativos adoitan usarse placas abertas e accesibles como Arduino, que permiten aprender a programar e simular automatismos reais de forma práctica.

## 6.2. Placas na aula

As placas tipo Arduino e Microbit permiten controlar e automatizar dispositivos electrónicos de forma sinxela e accesible.

- Arduino é unha plataforma de prototipado aberto que utiliza un microcontrolador para interaccionar con sensores, motores e outros componentes electrónicos, permitindo crear robots, sistemas de control e automatización.
- Microbit é unha placa máis orientada á educación, que tamén facilita a programación e a creación de proxectos de robótica.

Arduino é unha plataforma de creación electrónica de código aberto que se basea en hardware e software libre, flexible e fácil de usar. Podes atopar placas de varias formas, tamaños e cores. Hainas máis sinxelas, como a UNO, e outras complexas, orientados a Internet das Cousas ou a impresión 3D.

Non é obxecto desta unidade aprender a programar con Arduino. Se desexas facelo, recoméndoche a páxina [Tecnoloxia.org](http://Tecnoloxia.org)

Como breve repaso, no ODE apórtanse dúas imaxes, unha indicando as partes do IDE de Arduino e outra as da propia placa.

A placa de Arduino posúe 13 pins para entradas/saídas dixitais e 5 para entradas/saídas analóxicas. Neles podes conectar diferentes periféricos e entrada: cámaras para obter imaxes, teclados para introducir datos, ou diferentes tipos de sensores: intrruptores, LDR, resistencias variables, micrófonos...

A información destes periféricos procesarase na microcontroladora, e os resultados irán á interface de saída, que son os mesmos pins de anteriores, e nos cales conectarás tipicamente luces, altosfalantes ou motores.

Que Arduino empregue hardware libre implica que hai diversos dispositivos baseados na súa placa, xa que especificacións e diagramas son accesibles ó público. É o caso dos robots Mbot.

Que empregue software libre implica que os programas informáticos son accesibles a calquera. Arduino ofrece a plataforma Arduino IDE (Integrated Development Environmen) e baseándose nel temos softwares derivados como S4A ou simulador de TinkerCAD. No vídeo podedes ver como se manexa a simulación en TinkerCAD, quen nos permite programar con bloques e código indistintamente.



### 6.3. Principais sensores e actuadores para domótica en Arduino

Elemento	Usos principais	Características técnicas
LDR (resistor dependente da luz)	Detectar niveis de luz. Usado en sistemas de iluminación automática ou detección de día/noite.	Sensor analóxico. Varía a súa resistencia segundo a cantidade de luz. Conéctase a un pin analóxico de Arduino.
Micrófono para Arduino	Captar son ambiente. Detectar ruídos, palmas, ou intensidade sonora.	Saída analóxica ou dixital segundo modelo. Necesita axuste de sensibilidade. Non recoñece palabras.
Sensor de presenza PIR	Detectar movementos ou presenza de persoas en espazos interiores.	Sensor dixital. Capta variacións de infravermellos. Alcance de 3–7 metros. Conéctase a un pin dixital.
Sensor de temperatura e humidade DHT11/DHT22	Medir condicións ambientais: temperatura e humidade relativa.	Sensor dixital. O DHT11 é máis básico e lento; o DHT22 é máis preciso e amplo rango. Conéctase cun só pin de datos.
Servomotor	Crear movementos precisos: abrir fiestras, mover portas ou brazos robóticos.	Xiro limitado (xeralmente 0–180°). Controlado por pulsos PWM. Alimentación a 5 V.
LED	Iluminación, sinais visuais, avisos de estado.	Emisor de luz. Require resistencia en serie (~220 $\Omega$ ). Controlable cun pin dixital.

Altavoz (buzzer)	Emitir sons, alarmas, ou melodías simples.	Hai pasivos (requiren sinais PWM) e activos (funcionan só con tensión). Traballan a 5 V.
Pantalla LCD 16x2	Mostrar mensaxes, datos de sensores, menús interactivos.	16 caracteres por 2 liñas. Precisa librería LiquidCrystal. Pode conectarse por interface I2C.