

# Observatorio de la informática en España

# INFORMÁTICA

# TIC



ENERO 2023

Deloitte.



# Agradecimientos

**Observatorio del Estudio de la informática en España elaborado por CODE.org y Deloitte analiza la importancia, expectativas y empleabilidad que otorga la sociedad española a la enseñanza reglada de la programación y la informática.**

El estudio analiza el acceso y la profundidad de contenidos de la formación en informática en los escolares españoles a través de entrevistas personales a líderes de opinión, docentes, padres y madres y estudiantes y 2.000 cuestionarios que recogen una muestra representativa de la sociedad española y su distribución por comunidades autónomas, género y edad.

**Este informe se ha realizado durante el segundo semestre de 2022**, liderado por Antonio Crespo, Socio Director de Consultoría de Deloitte junto con Davide Fabrizio, Mónica Llorens y Antonio Manuel Gázquez del área Analytics de Deloitte y la coordinación de contenidos de Pat Yongpradit, Elena Gorostiza, Fran García del Pozo y Leonardo Ortiz Villacorta de Code.org

**Agradecemos la colaboración de la consultora Telling Insights y su equipo;** Meritxell Clemente, Almudena de Linos, Dolores Orihuel y Mónica Usera quienes han elaborado un profundo análisis metodológico y las aportaciones y asesoramiento de la Sociedad Científica Informática.

**Por último, agradecemos a todas las empresas, instituciones públicas y privadas, fundaciones y personas** que a título individual ayudan a impulsan el aprendizaje de la informática (Ciencias de la Computación) en nuestro país.

## **Dirección de contenido CODE & DELOITTE**

Fran García del Pozo.  
Elena Gorostiza.  
Leonardo Ortiz Villacorta.  
Claudia Peris.  
Elena Rey.  
Pat Yongpradit.

## **Dirección de arte y maquetación**

Laura Hoyal.

## **Fotografías**

[www.unsplash.com](http://www.unsplash.com)  
[www.pexels.com](http://www.pexels.com)

## **Impresión y producción**

Pixel Print Digital S.L.

Editado en Madrid, 2023.

# Contenido

4 // **Introducción**

\_A / **Contexto actual** 10

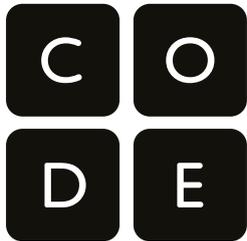
\_B / **Cómo está la LOMLOE** 32

\_C / **Resultados del observatorio** 54

\_D / **Retos** 84

**Ficha Técnica** // 92

# Introducción



Code.org es la plataforma de aprendizaje en programación más grande del mundo:

- Acceso gratuito
- Traducida a **+ 70** idiomas
- **+70 MM** de estudiantes en todo el mundo (50% niñas)
- **2 MM** de cuentas de docentes



Enlace al video de presentación

**Code.org® es una organización sin ánimo de lucro** estadounidense fundada por Hadi y Ali Partovi en 2013 con el objetivo de estimular el estudio ciencias de la computación (informática) en edades escolares. Su misión es que cada estudiante, en cada escuela, tenga la oportunidad de aprender informática de la misma manera que aprende biología, química o álgebra. Code.org cuenta con el apoyo de los principales líderes tecnológicos del mundo y con donantes como Amazon, Google, Microsoft y cientos de empresas e individuos, dando lugar a un movimiento global presente en más de 180 países. Code.org ofrece una plataforma gratuita de formación y es el plan de estudios más utilizado para enseñar informática en escuelas de Primaria y Secundaria en Estados Unidos.

Con el fin de ampliar el acceso a la informática a nivel mundial, se trabaja con más de cien aliados internacionales, para la promoción de La Hora del Código, y abogar por cambios en políticas públicas y capacitar a docentes.

El aprendizaje de la informática adaptada a edades tempranas fomenta las habilidades que van a demandar los empleos del futuro, como la lógica, resolución de problemas, pensamiento crítico o la creatividad, y es una disciplina indispensable como parte de la nueva sociedad digital.

En Deloitte  
tenemos el firme  
compromiso de  
actuar en favor  
de la educación  
y el acceso al  
empleo



Making an impact  
that matters.



COMPROMISO

# Deloitte.

**La educación es la base del desarrollo, y el empleo,** la de la economía. Conscientes de la desigualdad que existe en el acceso a educación de calidad para la población más vulnerable, en Deloitte tenemos el firme compromiso de actuar en favor de la educación y el acceso al empleo. Lo hacemos mediante nuestro programa global WorldClass que pretende impactar en 100 millones de personas en todo el mundo desde su lanzamiento en 2017.

La desigualdad formativa es cada vez más grande en todo el mundo. A su vez, la tecnología está transformando cómo se imparten los contenidos y cómo aprenden los estudiantes, a la vez que también lo está haciendo en la manera de trabajar. Millones de personas se están quedando atrás ante la imposibilidad de adaptarse a la nueva realidad.

Desde Deloitte queremos reducir esta brecha gracias a las habilidades y experiencia de nuestros profesionales. Mediante nuestra colaboración con organizaciones sociales y redes educativas, ponemos nuestro conocimiento y recursos al servicio de la sociedad para la mejora de la educación. Priorizamos la atención en los colectivos más vulnerables, atendiendo a los mayores retos actuales: el desempleo juvenil, la integración de

minorías étnicas, la formación a menores en riesgo, personas con discapacidad, migrantes y refugiados, la reducción de la brecha digital.

**WorldClass**

**Impacto**

**732.777**

horas de voluntariado y pro bono

**34 M**

personas

**110.6 US\$M**

inversión en WorldClass

**+1.000** Proyectos

# Promover la educación en informática en la sociedad española

## DESARROLLO

**Deloitte y Code.org comparten un objetivo común;** promover y potenciar la educación obligatoria en informática en niños y jóvenes.

Con esta meta, desarrollamos un estudio a finales de 2022 analizando el grado de implantación de las ciencias de la informática en la sociedad española y, en concreto, en la educación reglada.

La amplia y profunda digitalización de los últimos años ha extendido el uso de la tecnología en toda la sociedad. Esta digitalización es una palanca excelente, necesaria pero no suficiente para evitar que la nueva era digital genere una brecha social y económica: es el momento de profundizar en la formación en informática y hacerla extensiva a toda la población.



**Para consolidar las ciencias de la computación dentro del sistema educativo español, es importante entender cuál es el estado actual de su enseñanza en las escuelas.**



Hadi Partovi  
CEO y fundador de Code.org

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



Permitirá a las nuevas generaciones estar más capacitadas para su incorporación profesional y adquirir habilidades como la lógica, el pensamiento crítico o la resolución de problemas.



Héctor Flórez

Presidente de Deloitte España



# PENSAMIENTO CRÍTICO

**Es nuestra responsabilidad dotar a la sociedad de las herramientas formativas adecuadas que permitan al personal docente una enseñanza informática equitativa.**

El Observatorio incluye entrevistas personales a docentes, estudiantes y líderes de opinión sobre la situación actual del aprendizaje de informática en el sistema educativo español y la aplicación de la LOMLOE (Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación de 2006). El estudio se completa con una encuesta de opinión online a más de dos mil personas, que analiza el grado de conocimiento de las ciencias informáticas, la importancia que se le atribuye a la empleabilidad y la accesibilidad por tipo de centro educativo y comunidad autónoma.

El informe incorpora el análisis sobre la incidencia y satisfacción con el aprendizaje de informática entre padres y madres con hijos/as de 6 a 16 años, así como en jóvenes entre 16 y 24 años.



#### < Firma de acuerdo >

Deloitte y Code.org firman un acuerdo de colaboración para promover la programación informática en el sistema educativo español.



# Conclusiones

## UNIVERSALIDAD

**La pandemia ha acelerado la inmersión en la digitalización, llegando a** ámbitos en los que aún no se había consolidado. Uno de estos ámbitos es el de la educación, donde ha generado grandes tensiones por la rapidez y profundidad que ha supuesto el cambio.

El momento actual de la educación en el área de tecnología en España se caracteriza por una enorme diversidad a todos los niveles, comunidades autónomas, tipo de centro y tipo de alumnos que acceden a ella de distintas maneras.

**A esta gran diversidad se suma la necesidad de adaptarse rápidamente a** una nueva ley que los centros, padres y alumnos empiezan a conocer.

**A pesar de que la programación es una competencia clave en la economía** y de que los programadores están entre los profesionales más demandados en el tejido empresarial actual, existen tres retos que debemos abordar como sociedad en el contexto de la educación en informática:



**Todos los jóvenes deberían tener la oportunidad de estudiar informática en sus diferentes áreas; programación, ciencia de datos, ciberseguridad o pensamiento computacional a lo largo de su formación.**

Héctor Flórez

Presidente de Deloitte España



- Concienciar a la sociedad española de los beneficios personales y profesionales que conlleva el estudio de esta disciplina desde edades tempranas.
- Potenciar la empleabilidad de jóvenes en STEM, en especial de las mujeres, rompiendo así con los estereotipos que existen hoy en día en relación con la informática.
- Reducir la brecha tecnológica a través de la educación para adquirir competencias que permitan aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías en todos los colectivos de nuestra sociedad.

Para reducir estas brechas, Code.org y Deloitte han podido identificar tres líneas de actuación:



**La capacitación a los docentes en informática permitirá incorporar la programación en edades tempranas. Los docentes son la clave de la transformación.**

Hadi Partovi

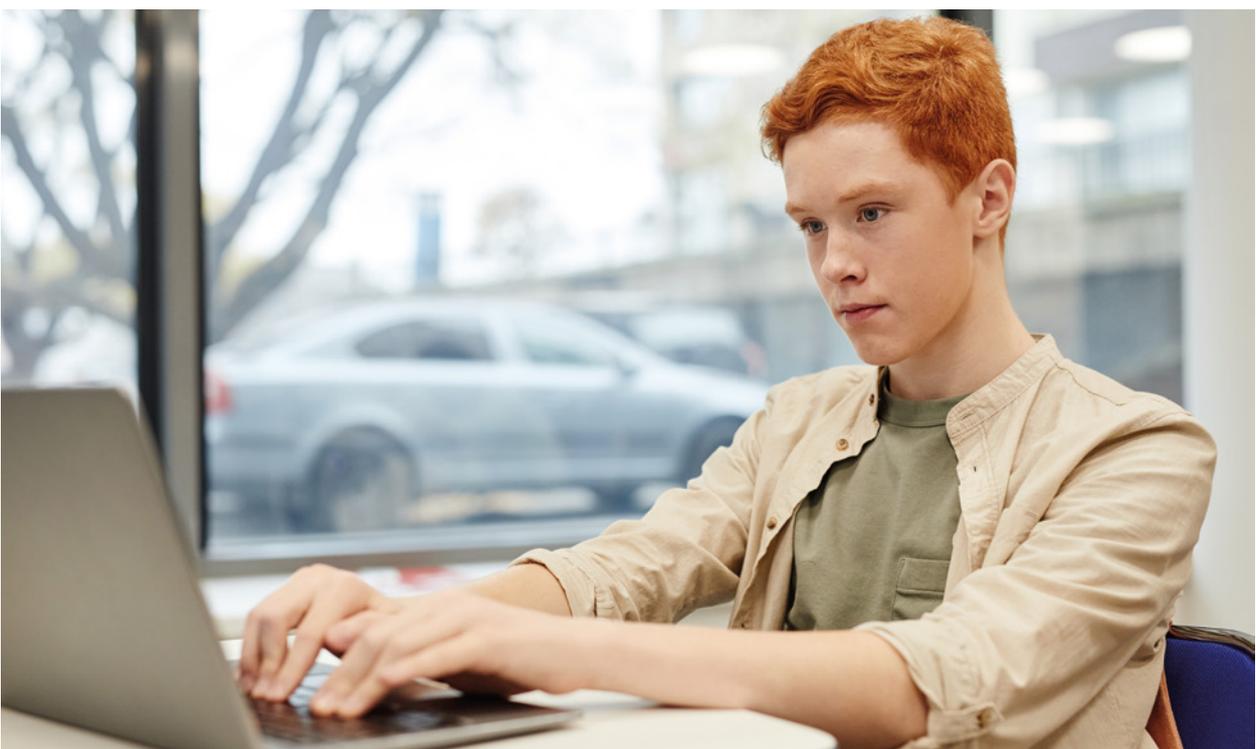
CEO y fundador de Code.org



- **Capacitación del profesorado** para enseñar a los estudiantes de informática y desarrollar los contenidos adecuados a cada etapa educativa para potenciar carreras STEM.

- En primer lugar, dar a conocer los beneficios de la programación y su conexión con el desarrollo personal y el empleo, es decir, **sensibilización** sobre la importancia de la educación en informática a toda la sociedad.
- En segundo lugar, y a través de las políticas públicas, **profundización curricular** en informática para integrar las habilidades y conceptos de programación y ciencias de la computación de manera obligatoria y continuada desde edades tempranas hasta finalizar la educación secundaria.

# EMPLEABILIDAD



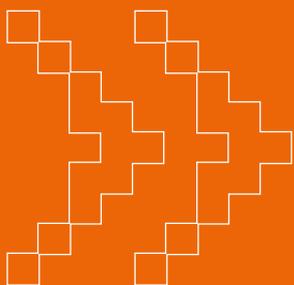
# Contexto actual

Como sociedad nos enfrentamos al debate sobre cómo relacionarnos con la tecnología y qué papel debe jugar en nuestra vida. La tecnología forma parte de nuestra vida a todos los niveles.

La pandemia ha supuesto una aceleración del proceso de digitalización, una relación intensa que mantenemos con la tecnología como usuarios, pero que no se ha traducido tanto en la necesidad de entender sus mecanismos, estructuras y su lenguaje.

Los jóvenes parecen especialmente vulnerables, dado que adoptan la tecnología desde edades muy tempranas sin el conocimiento básico necesario más allá del mero uso instrumental.

El desarrollo económico está inmerso en esta transformación digital, sin embargo el sistema educativo aún no ha dado respuesta a la demanda generada.





» Brecha de género

» Infraestructuras y conectividad

» Las TIC

» Brecha formativa

# Opina la comunidad científica y educativa informática

# INFORMÁTICA

La informática es la disciplina que agrupa varias materias. La inteligencia artificial es un campo más de la informática; la competencia digital sólo es el uso de los dispositivos digitales y programas.



## » Reivindicaciones alineadas con Europa

La Sociedad Científica Informática de España (SCIE) y la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII) representan a la comunidad informática investigadora y docente en España. Desde hace una década reivindican la necesidad de introducir la informática en los colegios e institutos como asignatura obligatoria, que garantice a nuestros jóvenes, niños y niñas una formación básica adecuada para comprender el mundo digital que nos rodea (<https://www.scie.es/actividades/educacion/>).

Estas reivindicaciones coinciden con las que realiza el mismo sector a nivel europeo desde la organización Informatics Europe.

## » La disciplina se llama “Informática”

A pesar de la existencia en España de titulaciones universitarias en informática desde hace unos 45 años, parte de la sociedad confunde la competencia digital con la informática, la cual es una disciplina con elementos de ciencia y de ingeniería, que estudia y desarrolla ordenadores y otros dispositivos digitales, así como los programas que contienen. La competencia digital sólo es la capacidad de usar dispositivos digitales y programas. Aunque es importante para la transformación digital que vivimos, es insuficiente para comprender el mundo digital.



## España corre el riesgo de quedarse a la cola de los países desarrollados, con ciudadanos que solo sean consumidores de informática y no creadores.



Experto ámbito educación



Las materias cuyo aprendizaje se considera necesario no se enseñan de forma transversal en el sistema educativo español, sino mediante una asignatura obligatoria, de estudio universal por chicos y chicas, a lo largo de varios cursos.

### » La necesidad de su enseñanza universal

Con frecuencia se ven debates sobre la inclusión de una u otra asignatura en los planes de estudios. La razón es evidente: solamente mediante el estudio de una asignatura obligatoria y no de forma transversal, se garantiza que todos los alumnos desarrollen un conocimiento básico de la materia.

Es urgente la inclusión de una asignatura de informática que introduzca a las nuevas generaciones en el conocimiento digital. Esta urgencia es aún mayor para las chicas, que actualmente están separadas por una gran brecha digital de los chicos.

### » La necesidad de la didáctica de la informática

La informática tiene un conjunto de conceptos y métodos propios. Sin embargo, su aprendizaje sólo puede alcanzarse mediante su práctica, orientada a la resolución de problemas. Asimismo, para su adecuada enseñanza, es preciso que el profesorado y los gestores educativos tengan una formación básica en los avances didácticos alcanzados a nivel internacional sobre la enseñanza de la informática.



El profesorado de Educación Primaria y Secundaria debe formarse en informática y en su didáctica. Para esta ingente tarea, los poderes públicos deberían aprovechar el conocimiento y experiencia de los profesionales en educación e investigación en informática.

### » La necesidad de formar al profesorado

Uno de los principales obstáculos en la introducción de la informática en Educación Primaria y Secundaria es la falta de profesorado formado en la propia materia y en su didáctica, provocado por el rápido avance tecnológico. Por tanto, es urgente la puesta en marcha de políticas activas oficiales que permitan que el profesorado actual y futuro adquiera dicha formación básica.

Se trata de un reto ingente pero que debe abordarse urgentemente, como ya hacen otros países. Se necesitan soluciones imaginativas con participación de los expertos en la educación en informática.

# Productividad

# ECONOMÍA



El número de empleados en el sector tecnológico ha aumentado y las empresas tecnológicas y de servicios de programación crearon un total de 33.000 nuevos puestos de trabajo en 2021 (INE) incrementando las contrataciones en un 38%.

## En opinión de los expertos, España está sumida en una crisis estructural

que afecta al modelo económico basado en servicios y que supuso una grave crisis económica y social debido a la pandemia. El futuro apunta a la sostenibilidad y a la digitalización como motores de desarrollo económico, lo que representa una oportunidad de cambio que no se debería desaprovechar en España, convirtiéndonos en un *hub* tecnológico.

Para llevar a cabo la transformación del modelo productivo español del sector servicios al tecnológico, debemos acelerar la competitividad y la consolidación del tejido empresarial a través de la creación y apoyo a empresas españolas de alto conocimiento con base tecnológica en España. La colaboración público - privada es clave en el impulso de espacios para un dialogo normalizado y recurrente del sector tecnológico, promotor del cambio y de un nuevo modelo económico.



**La necesaria transformación de nuestro modelo productivo pasa por modelos de formación que cimienten una sociedad del conocimiento preparada para los cambios y favorezcan la vertebración económica y territorial.**



Renato del Bino,  
Director de Fundación I+E Innovación España



## El principal problema es que nos hemos encontrado con una sociedad digitalizada, que demanda a la escuela estas nuevas habilidades, destrezas, competencias de una forma acelerada.

Marta Reina Herrera

Jefa de Servicio de Formación Abierta

y Competencia Digital Educativa en INTEF



**Durante el 2022 se esperaba crear** un total de 1,25 millones de puestos de trabajo en España relacionados con big data, innovación, desarrollo e investigación. Los empleos más solicitados relacionados con el sector IT son el ingeniero y científico de datos, consultor de ciberseguridad, consultor SAP y arquitectura de *software*.

La Fundación I+E, entidad integrada por multinacionales con larga presencia en España, promueve cuatro pa-

lancas para cambiar el modelo productivo en España, la innovación, tecnología, industria y formación ante el reto demográfico.

- **Innovación para mover territorios y sociedades** con proyectos de multinacionales que generen ecosistemas innovadores que actúen como vertebradores de los territorios, a través de la colaboración con instituciones públicas, universidades, pymes locales y startups.
- **Tecnología para mover la productividad y el progreso.** Además de la llegada de la tecnología 5G, que con un despliegue bien dirigido debería allanar el camino hacia la plena conectividad de los territorios, se incide en la digitalización, la agricultura 4.0, el desarrollo de aplicaciones avanzadas e iniciativas que promuevan nuevas actividades sostenibles a través de la tecnología.
- **Industria para mover la economía y los recursos.** La explotación de los recursos autóctonos puede ser una vía para el desarrollo de industrias que dinamicen las economías y las sociedades. Se apela a un plan industrial a nivel nacional que tenga en cuenta las fortalezas de las regiones, y fomenta industrias que tienen campo para desarrollarse, como renovables o tecnológicas, a través de la especialización inteligente.



## En España existe potencial y talento para destacar como potencia en el mundo de la investigación.

Fundación I+E Innovación



- **Formación para mover el conocimiento y el empleo.** La educación es un factor que está lastrando la España rural y, sin embargo, podría actuar como vertebrador. A través de iniciativas escolares vinculadas a los territorios, como las que ya funcionan en algunos pueblos y comarcas, así como Formación Profesional,

en habilidades digitales, iniciativas de empresas... Todo ello respaldado en un modelo de educación sostenible a largo plazo, que contemple además oportunidades para que los jóvenes puedan formarse y desarrollar su vida profesional en sus lugares de origen.

# El sistema educativo español

## FORMACIÓN

“  
**La educación es la mejor herramienta para construir un futuro de oportunidades. Y toda la sociedad, administraciones, tejido productivo y familias debemos dedicar todos los esfuerzos a reducir las tasas de abandono escolar temprano, y a formar a los españoles en aquellas competencias y habilidades que les ayuden a incorporarse rápidamente al mercado de trabajo. Esa es la mejor manera de reducir las brechas sociales, y el gran objetivo de país para que las personas puedan construir con independencia su proyecto de vida. Hoy sabemos que existen palancas que nos permiten avanzar con mayor certidumbre, como son la programación y las habilidades digitales, y también la formación permanente. Las empresas españolas y su Fundación estamos comprometidas y trabajando para alcanzar ese gran reto colectivo.**

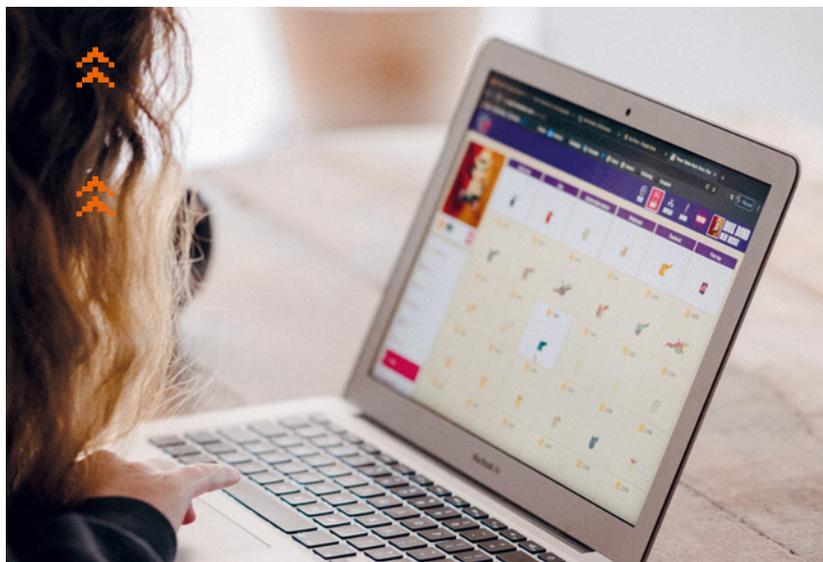


Fátima Báñez  
Presidenta Fundación CEOE

**Durante el curso 2022-2023 hay más** de 8,2 millones de alumnos de enseñanzas regladas no universitarias matriculados. La tasa neta de escolarización en España en estudios de grado de primer y segundo ciclo es del 32%, medio punto por encima del año anterior. Durante el curso 2020/2021 el sistema educativo español alcanzó su cifra máxima de matriculaciones 1.679.518 estudiantes, 46.000 más que el año anterior. El porcentaje de estudiantes matriculados en FP, sobre el total de los matriculados en enseñanzas postobligatorias, es del 32,73%, llegando actualmente a 984.353 estudiantes. Sin embargo, pese al notable aumento de alumnos, todavía no se han alcanzado los niveles europeos en matriculaciones de grado medio o superior.

La educación es la mejor herramienta para construir un futuro de oportunidades. Y toda la sociedad, administraciones, tejido productivo y familias debemos dedicar todos los esfuerzos a reducir las tasas de abandono escolar temprano, y a formar a los españoles en aquellas competencias y habilidades que les ayuden a incorporarse rápidamente al mercado de trabajo. Esa es la mejor manera de reducir las brechas sociales, y el gran objetivo de país para que las personas puedan construir

El desarrollo económico pasa igualmente por esta profunda transformación digital, sin embargo, el sistema educativo no está siendo capaz de dar respuesta a la demanda generada.



con independencia su proyecto de vida. Hoy sabemos que existen palancas que nos permiten avanzar con mayor certidumbre, como son la programación y las habilidades digitales, y también la formación permanente. Las empresas españolas y la Fundación CEOE estamos comprometidas y trabajando para alcanzar ese gran reto colectivo.

Por primera vez en España, en 2021 la población con educación superior ha superado a la que solo cuenta con estudios básicos y destaca por sus altas tasas de escolarización. En Educación Infantil, un 97,3% del alumnado de 3 a 5 años está escolarizado en un centro, frente al 87% de los países de la OCDE y el 90,9% de la UE22.

**Tecnología en los centros de enseñanza no universitaria, en los meses de confinamiento por la pandemia de la COVID-19:**

#### < conexión y sistemas >

El **97%** de las aulas posee conexión a internet, mientras el **66,8%** están dotadas de sistemas digitales interactivos.

#### < aprendizaje virtual >

El **68,6%** de los centros cuenta con entorno virtuales de aprendizaje, un **71%** en centros privados y un **67,9%** en aquellos de titularidad pública.

#### < servicios en la nube >

El **71,5%** posee servicios en la nube, un **80,3%**, centros privados, y un **68,8%**, centros públicos.

#### < #alumno/#ordenadores >

El número de alumnos por ordenador en centros públicos es de **2,9**.

El abandono escolar temprano de jóvenes entre 18 y 24 años se situó en 2021 en el 13,3%, la cifra más baja en los últimos diez años, si bien seguimos siendo uno de los países europeos con mayor tasa de abandono, solo superados por Rumania, según los datos de ese año. Somos el país de la OCDE con las tasas más altas de repetición del alumnado de 1º a 3º de la ESO, un 8,7%, mientras que en la OCDE solo repite el 1,9% de los estudiantes y el 2,2% en la Unión Europea.

Nuestro profesorado, en régimen general no universitario, supera los 765.000 y la media de alumnos por profesor es de alrededor de 12,4.

Los estudiantes españoles están familiarizados con dispositivos y prestaciones tecnológicas vinculadas al ocio, la comunicación y el aprendizaje. Un conocimiento que se centra en su experiencia de usuario. Son, en su mayoría, consumidores intensivos, pero desconocen su funcionamiento y lógica. En cuanto a la tecnología en los centros de enseñanza no universitaria, esta tuvo un fuerte impulso en los meses de confinamiento por la pandemia, durante el curso 2020-2021.

Existe consenso en todos los ámbitos sobre la importancia de la digitalización, entendida como el conocimiento en el uso de las herramientas digitales. Esta formación es fundamental para desenvolverse en la vida adulta.

Sin embargo, cuando avanzamos hacia el concepto de computación o programación las reacciones difieren. El grado de conocimiento sobre lo que implica la programación condiciona el acercamiento a esta materia.

Solo los estudiantes enfocados a STEM mantienen durante el bachillerato la matrícula en asignaturas vinculadas a programación.

# Brecha de empleabilidad

## EMPLEO

En España, existe un *gap* en la implantación de la informática como disciplina, lo que provoca grandes dificultades en las empresas a la hora de incorporar a profesionales con las competencias necesarias para llevar a cabo las tareas que se solicitan. Existe una brecha de empleabilidad en el mercado laboral actual, es necesario que el sistema educativo español de respuesta a la necesidad de contar con profesionales con habilidades en programación en multitud de disciplinas.



**En BBVA apoyamos la educación porque es el motor de crecimiento de la sociedad y la puerta de las oportunidades. La digitalización ha hecho que el software esté en todas partes en nuestra sociedad y economía. Por eso, impulsar la formación en programación es primordial hoy en día para promover una digitalización inclusiva, empoderando a millones de niños y niñas.**



Carlos Torres  
Presidente de BBVA



Actualmente, tal y como indican muchos expertos, la falta de perfiles cualificados deja sin cubrir miles de puestos de trabajo STEM en España y el *gap* cada año es mayor, necesitamos de manera urgente tomar medidas y dotar a los jóvenes de esta capacitación.

Existe falta de mano de obra sobre todo en sectores como la construcción, la industria y la digitalización, donde el envejecimiento de la población, junto con la falta de especialización provocan un *gap* a la hora de encontrar empleados con las competencias necesarias para el desarrollo de su actividad.

Además, cabe destacar que, la generación del *baby boom* está a pocos años de su jubilación, lo que provocará que esta situación se agrave aun más en los próximos años a no ser que seamos capaces de revertir la tendencia.

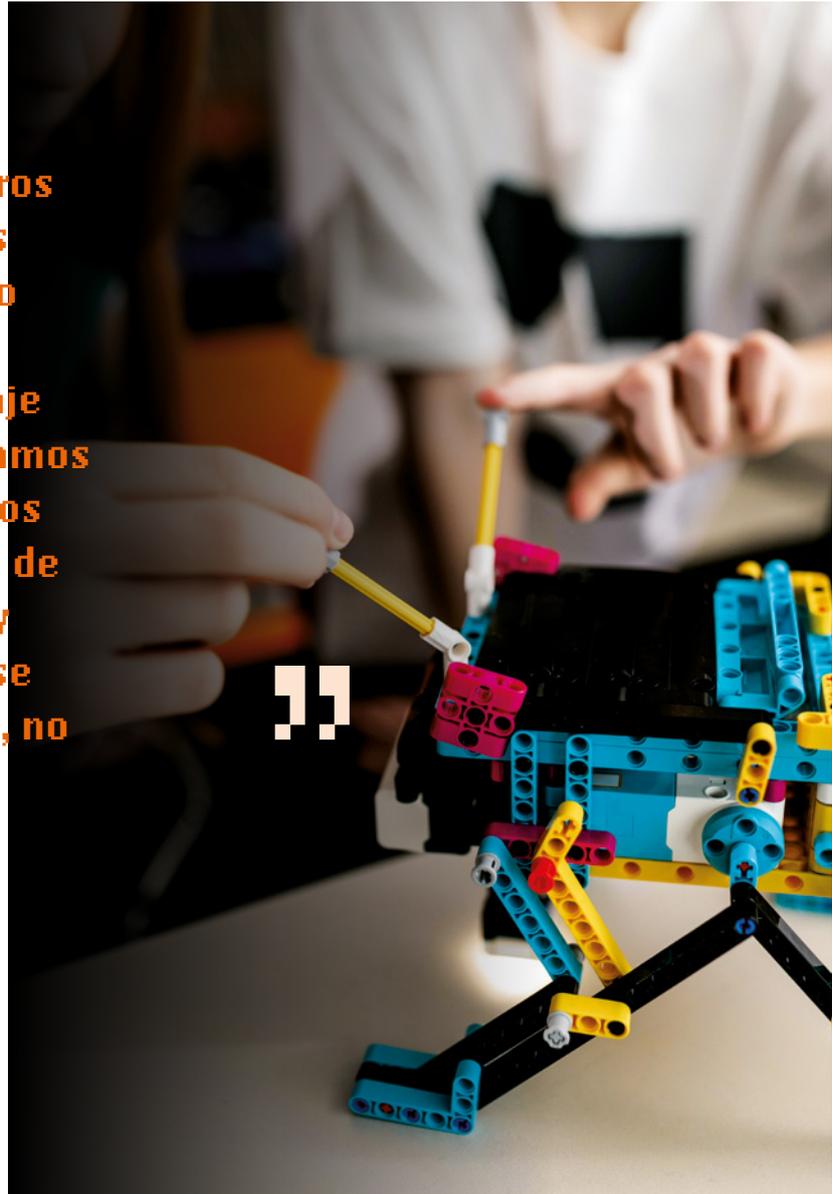
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



**Estamos creando centros de formación, algunos que ya llevan un cierto tiempo funcionando y modelos de aprendizaje distintos. Al final, echamos sobre nuestros hombros la necesidad de tener, de desarrollar, preparar y formar al talento que se necesita, porque si no, no es suficiente.**

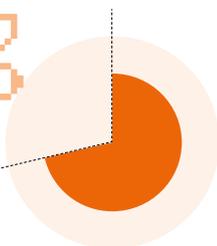
**Carlos Casas**

**Director Global de Talento y Cultura de BBVA**



**70%**

El envejecimiento de la población en sectores como la industria es un hecho, el 70% de sus trabajadores tiene más de 40 años.



Por otro lado, afecta la falta de especialización, provocada en gran parte por la apuesta de los jóvenes por cursar carreras universitarias poco relacionadas con la informática.

La sociedad ha dejado a un lado la especialización en Formación Profesional, tal y como han hecho en otros países, llevando a España a una situación donde es difícil encontrar gente joven con competencias digitales avanzadas para cubrir empleos de esta nueva era tecnológica.

En esta línea, son muchos los empleos en la actualidad dirigidos a la sostenibilidad, la transición ecológica y las nuevas fuentes de energía, que necesitan de estos expertos y que se encuentran con dificultades a la hora de encontrar trabajadores que les permitan llevar a cabo su actividad.

# Implantación Formación Profesional

## PROFESIONAL



**El futuro no solo está en la tecnología, sino sobre todo en la capacidad de crearla. Hay que facilitar su acceso a todos los segmentos de la población. Debe estar en las escuelas, en los centros de Formación Profesional, en las universidades y en las empresas porque es clave para la empleabilidad.**



**Francisco Riberas**  
Presidente Ejecutivo de Gestamp

**Hay que destacar la importancia** de la informática en Formación Profesional, donde existen numerosos programas especializados. Esta formación específica alivia las necesidades de cubrir de manera urgente perfiles técnicos al tejido empresarial, dotando en un periodo de tiempo más corto, de personal cualificado a las empresas. Según los expertos, para poder llevar a cabo este plan, es necesario formar a los docentes ya que por su formación inicial desconocen estos contenidos, necesitando además un periodo de adaptación donde asienten los conocimientos adquiridos. La capacitación de profesores es uno de los mayores hándicaps con los que nos encontramos a la hora de implantar la educación en informática en los centros.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



**En España, donde el paro juvenil es un problema, los jóvenes que van a abandonar la educación en Bachillerato, si cursaran una Formación Profesional especializada en informática, sería una solución real de empleabilidad.**

**Santiago Fernandez-Cabaleiro**  
Experto ámbito educación



Según algunos investigadores, dos millones de los empleos del futuro están ligados a la FP, incrementándose la importancia de esta formación en el mercado laboral con los años.

Tal y como hemos comentado en el apartado anterior, la FP puede ser una herramienta valiosa para poder cualificar a casi la mitad de la población ocupada que no dispone de estudios más allá de la ESO o el Bachillerato, provocando una mayor especialización y formación de la población española.

Además, según expertos, la Formación Profesional podría ayudar a cubrir el *gap* en el relevo generacional que se espera en los próximos años. En los próximos 10 años, se generarán hasta ocho millones de puestos de trabajo de los cuales, tan solo el 20% serían de nueva ocupación.

Las oportunidades de trabajo de los próximos años se van a centrar en los sectores de industria, servicios, transición energética y subsectores como la climatización, donde los formados en estas disciplinas de forma directa en FP tendrán más oportunidades de acercarse al mercado laboral que aquellos que opten por una formación universitaria tras el instituto.

Quienes opten por la Formación Profesional tendrán un recorrido profesional más planificado, sabiendo de antemano el ámbito en el que quieren especializarse, pudiendo optar posteriormente por una formación superior.

# Brecha de género y social

# IGUALDAD



**Nunca antes en la historia ha existido un elemento tan igualador de oportunidades como la educación digital ya que nos permite que niños y niñas en situación de pobreza y vulnerabilidad tengan acceso a la formación necesaria para enfrentarse los retos de nuestro siglo.**



**Usman Umar**  
Fundador y Presidente de NASCO Feeding Minds



**Son muchos los argumentos a favor** de la implantación de la educación en informática tanto en colegios como en institutos. La transformación del modelo productivo español y europeo hacia un entorno donde la informática es imprescindible es cada vez más latente, teniendo un peso mayor. El desarrollo de capacidades informáticas es clave para el fomento de la innovación. A pesar de la formación ya existente en edades más avanzadas como puede ser la Formación Profesional o la Universidad, es imprescindible la necesidad de proporcionar una educación básica en informática que sea universal y que capacite para un adecuado desarrollo profesional en el futuro.

Tal y como apuntan docentes y expertos, existen importantes sesgos en la aproximación a las ciencias en informática. Es por ello que con la implementación de este tipo de disciplinas en edades tempranas, podrían mitigarse en gran parte las brechas de género y sociales existentes en torno al estudio de la informática en España.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



**Debemos esforzarnos en cambiar la mentalidad y fomentar en los jóvenes, tanto en los chicos y muy especialmente en las chicas, las vocaciones científicas y tecnológicas y formarles desde pequeños en habilidades clave como la programación. Es lo que les abrirá más posibilidades en el mercado laboral del futuro, estar preparados para trabajar en las empresas que realmente están cambiando el mundo, las que debemos apoyar para que la sociedad progrese y nuestra economía sea más competitiva y sostenible. Programar ayudará a emprender y reimaginar el futuro, que ya es el presente.**



Ana Botín  
Presidenta de Banco Santander



**Para los empleadores, cubrir el objetivo de mantener una plantilla equilibrada entre hombres y mujeres supone todo un reto.**

Empresario



El 54,4 % de las mujeres de 25 a 34 años tiene estudios superiores, un porcentaje que supera en 11,3 puntos al de los hombres, que se sitúa en el 43,1 %. Las mujeres son la mayoría entre el alumnado universitario de Grado con un 55,7 % del total, según recoge la estadística 'Igualdad en Cifras MEFP 2022, pero existen diferencias según el ámbito de estudio. En los de Educación, las mujeres son el 77,9 % y en Salud y servicios sociales, el 71,8 %. Sin embargo, en Ingeniería, Industria y Construcción, son el 29,1 %, y en Informática, el 13,4 %. En el caso de la Formación Profesional hay una mayor presencia de hombres (37,34%) que de mujeres (28,48%).

Asimismo, existe un gran *gap* en el empleo de mujeres en las posiciones más tecnológicas, aunque no es el único. El sistema tampoco está siendo capaz de cerrar esta brecha.

No se entiende muy bien el origen de esta desigualdad; parece que se gesta en la enseñanza pre universitaria y se acentúa en el bajo porcentaje de mujeres en las carreras de ingeniería. Esto hace que aumente la competencia por encontrar mujeres con estos perfiles.

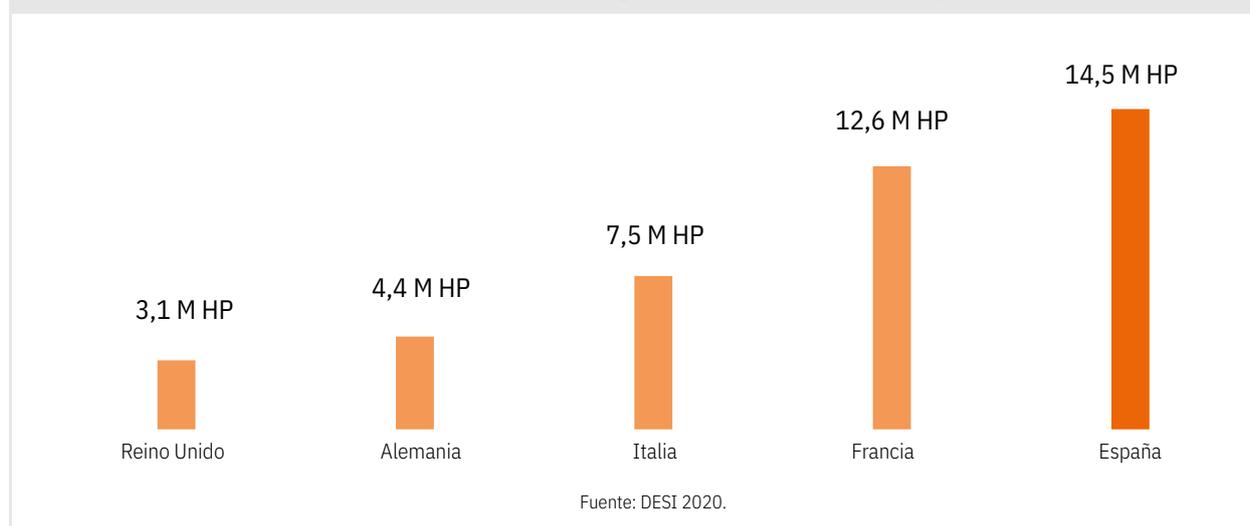
# Infraestructuras y conectividad

## COMPETITIVIDAD

**El Plan para la Conectividad y las Infraestructuras Digitales elaborado** en España, está alineado con los objetivos de la Unión Europea en relación a la transformación digital hacia un Mercado Único Digital y la Sociedad Europea del Gigabit. Este Plan pretende servir como canalizador de los fondos europeos a través del FEDER 2021-2027 y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

España cuenta con una de las mayores redes de infraestructuras digitales junto con un marco normativo que le permite estar a la cabeza de las eco-

Cobertura FTTP, número total de hogares, en la Unión Europea (junio 2019)



nomías que mejor pueden afrontar la transformación digital que la sociedad demanda en la actualidad.

**La liberalización del sector de las telecomunicaciones en España, junto con una creciente inversión y desarrollo de las infraestructuras privadas ha posicionado a España con una de las más amplias y extensas infraestructuras digitales que le permiten estar entre los países de la Unión Europea con mayor disponibilidad de redes NGA, teniendo una mayor ventaja competitiva a la hora de afrontar los grandes retos del futuro de la telecomunicación.**

España cuenta con una infraestructura de conectividad basada mayoritariamente en fibra óptica, que da cobertura a más de 14 millones de hogares, situándose entre los países con mayor cobertura dentro de los Estados miembros de la UE, según el informe anual DESI 2020.



**El 5G y la fibra inteligente, son la gran revolución digital, herramientas claves para la creación de empleo y palancas del crecimiento económico. Tecnologías que nos permiten que estemos hiperconectados y nos abren un mundo de oportunidades para que nadie se quede atrás. Pero esta revolución, para la que España está ya preparada, debe ir acompañada de una transformación digital en el ámbito educativo. Tenemos el compromiso de formar a la sociedad en las disciplinas STEM para lograr mejores profesionales y ser más competitivos.**



Jose María Álvarez-Pallete  
Presidente de Telefónica



**Desde 2014, la Comisión Europea supervisa a través de los informes del Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI), los avances digitales de los Estados miembros. Cada año, a través de este informe, se identifican áreas de mejora que requieren de medidas prioritarias para la mejora de las competencias digitales clave de la Unión, quien ha lanzado La Década Digital, donde define dos objetivos en el ámbito de la conectividad de banda ancha para 2030: cobertura gigabit para todos los hogares y 5G en todas las zonas pobladas.**



**Hay margen para que las empresas españolas se beneficien aún más de la digitalización y las nuevas tecnologías, especialmente las pymes y las microempresas.**

Empresario



**El Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) sitúa a nuestro país en el tercer puesto del ranking en infraestructuras digitales, solo por detrás de Dinamarca y Países Bajos.**

La cobertura de fibra óptica, clave en la infraestructura de red, alcanza el 89% de las viviendas cuando la media en el resto de Europa solo supera ligeramente la mitad.

La conectividad en España es una de nuestras fortalezas y necesitamos una mayor inversión para tratar de mejorar la cobertura territorial en entornos rurales, así como garantizar la asequibilidad de los servicios a colectivos vulnerables.

En el tejido empresarial español la inversión se debe focalizar en integrar tecnologías avanzadas y contenido e inteligencia a esas infraestructuras de

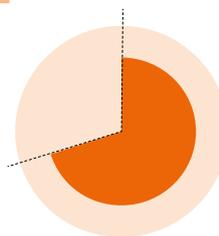


**España tiene una de las infraestructuras digitales más avanzadas de Europa.**

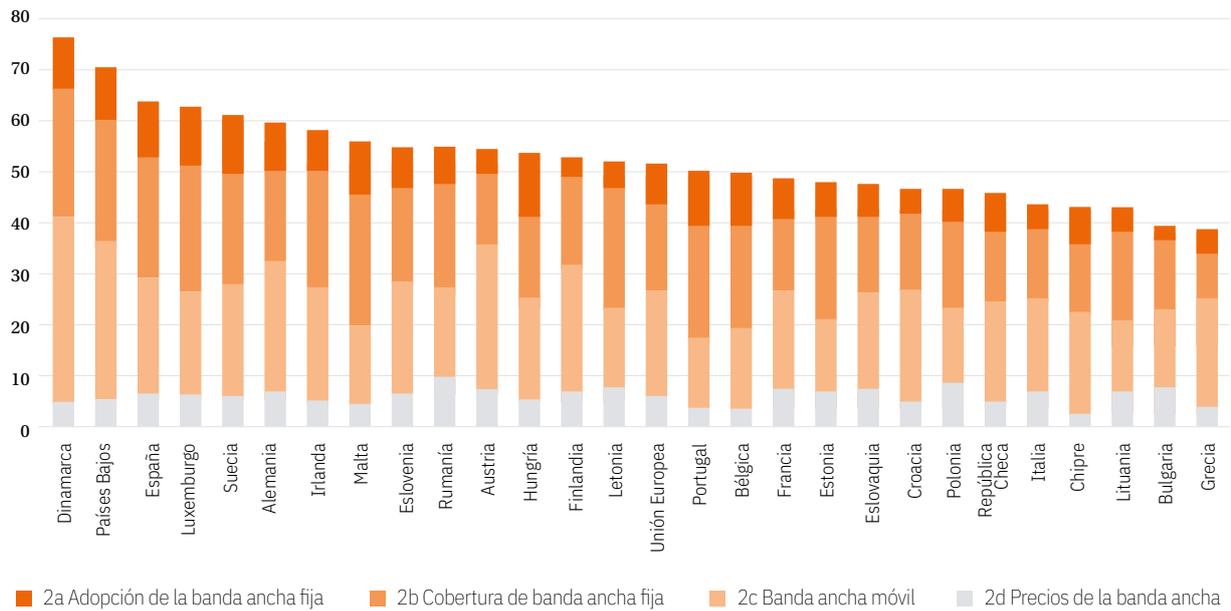
Empresaria

7/10

Siete de cada diez hogares españoles disponen de una banda ancha fija de al menos 100 Mbps, mientras que la media es del 41% en el conjunto de la UE.



## Digital Economy and Society Index 2021, Connectivity



Fuente: DESI 2021, Comisión Europea.

conexión, a través de servicios de valor, aplicaciones adaptadas y formación digital es el reto al que nos enfrentamos si queremos conseguir mejorar la productividad y extender la transformación digital a las pymes. Dos de cada tres pymes en España cuentan con un nivel básico de intensidad digital (medidor del desempeño de la actividad económica de la empresa en el ámbito online). Sin embargo, el uso avanzado de herramientas tecnológicas es inferior al europeo. Solo el 9% de las empresas españolas utiliza herramientas de macrodatos (big data) frente al 14% de Europa. La utilización de tecnología en la nube es todavía una asignatura pendiente para las empresas españolas, que se encuentran por debajo de otros países en el desempeño con recursos online. Apenas el 8% de las empresas recurre a inteligencia artificial (IA).

### Sociedad Europea del Gigabit tiene 3 objetivos para el 2025:

# 1

Conectividad de alta velocidad para el crecimiento y el empleo en Europa.

# 2

Cobertura 5G para la totalidad de las ciudades y las grandes vías de transporte terrestre, para ganar en competitividad.

# 3

Todos los hogares europeos cuenten con un acceso a internet con una velocidad mínima de 100Mbps para la cohesión de Europa.

# Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

## TRANSFORMACIÓN

**Durante los últimos años, la actividad económica – y la sociedad en general - están sufriendo una transformación importante. La rápida evolución de las tecnologías de la información y la comunicación no solo mejoran y aceleran actividades y procesos sino que también hacen posible la aparición de nuevos modelos de negocio. Este cambio se ha acelerado en gran medida a consecuencia de la pandemia, pero se ha asentado con gran fuerza en el entorno económico y empresarial actual.**



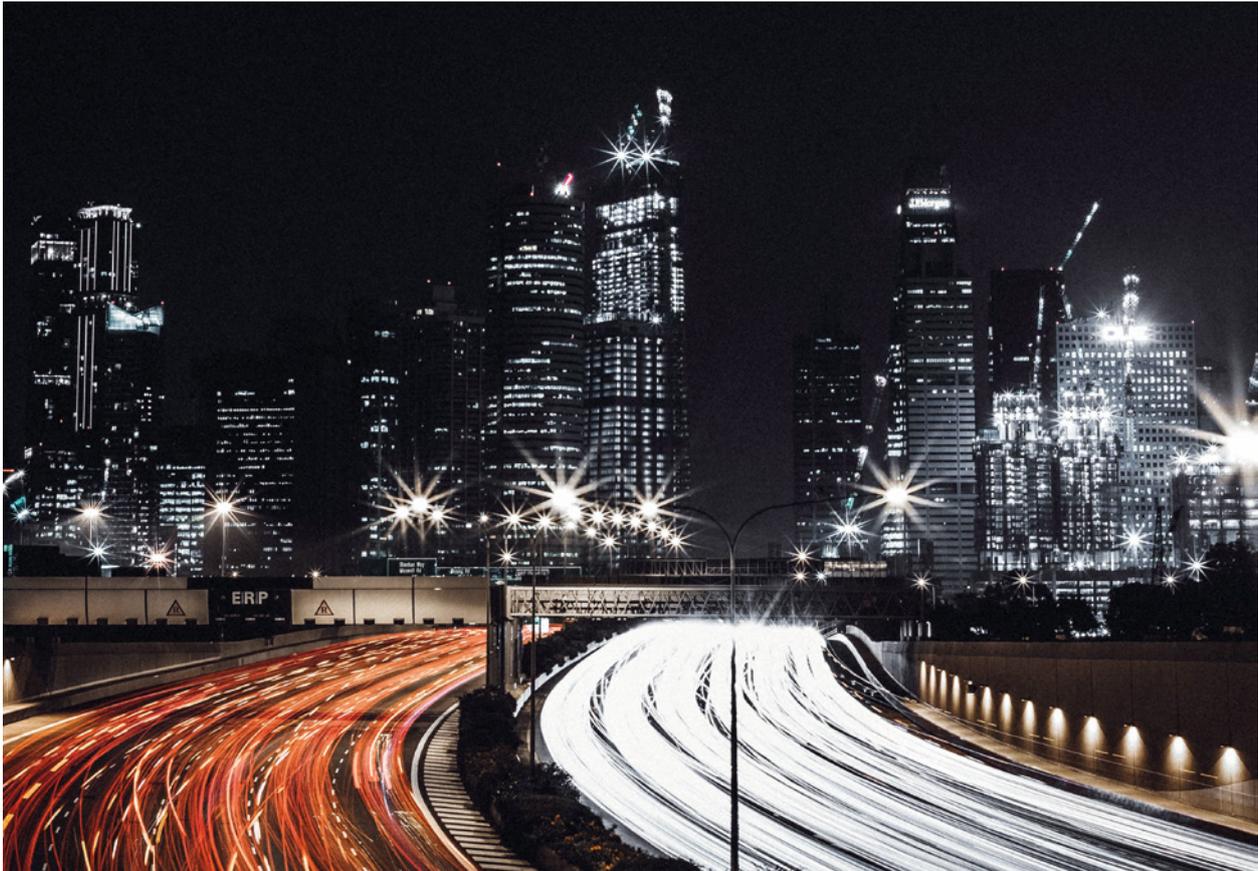
**El déficit de especialistas TIC se ha agravado rápidamente en los últimos dos años y está creciendo rápidamente la demanda de perfiles hiperespecializados.**



**Antonio Crespo**  
Socio Director de Consultoría de Deloitte España



Las TIC, junto con otras tecnologías adyacentes, se han convertido en un motor fundamental para el desarrollo de la sociedad, situándose en el centro de la transformación de las organizaciones públicas y privadas. El desarrollo de las redes de comunicaciones de alta velocidad, la inteligencia artificial, la analítica avanzada, la creciente capacidad de proceso y almacenamiento, la robótica y otras muchas innovaciones se han convertido en la piedra angular de la economía y las instituciones públicas, y como consecuencia, de la vida de las personas. La disponibili-



La economía basada en el conocimiento requiere un mayor grado de cualificación profesional y de calidad de los recursos humanos.

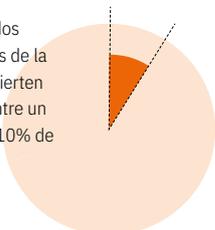
dad de todas estas innovaciones tecnológicas genera cambios sociales, institucionales y culturales que permiten a la sociedad avanzar en el bienestar de las personas.

En los países industrializados del planeta, las TIC abarcan entre un 3% y un 5% del PIB. Estos países invierten fuertemente en tecnología, hardware y software, llegando en tramos incluso al 9% del total del producto interior bruto.

Esta inversión en tecnología debe ineludiblemente ser acompañada por una inversión igualmente importante en la formación de las personas, no solo para su adecuada utilización sino también para su continuo desarrollo y evolución. Es necesario entender cómo la tecnología puede impactar en el resultado de las organizaciones, en la economía, en los servicios a los ciudadanos y en la sociedad en general.

8-10%

Los estados miembros de la OCDE invierten en TIC entre un 8% y un 10% de su PIB.



Las TIC son un pilar fundamental en la economía del conocimiento, y tal y como podemos extraer de fuentes de la OCDE, el futuro comportamiento económico dependerá prácticamente en su totalidad por la forma en que cada país adopte y aplique las TIC. Formar a las generaciones en estas disciplinas es esencial para el porvenir de una economía que quiere estar a la cabeza en cuanto a competitividad y productividad.

# Brecha formativa

## EDUCACIÓN

Delegar este conocimiento a una actividad extraescolar hace que las diferencias persistan.

**El informe de la OCDE apunta que las diferencias en el nivel educativo de las personas conducen a una desigualdad de ingresos muy marcada.** Así, las personas con estudios superiores perciben retribuciones más elevadas que aquellas con estudios de la segunda etapa de educación secundaria. Además, la ventaja salarial de la población con nivel de educación terciaria se incrementa con la edad, los años de experiencia y mayores responsabilidades.

Elena Gago, Responsable de carreras profesionaes de la Escuela Politécnica, Universidad Francisco de Vitoria, apunta: “ la creatividad, innovación, tecnología, digitalización... el panorama en el que se desenvuelven los alumnos y en el que deben recibir su formación”.

Según la responsable de carreras profesionales de la Escuela Politécnica, el aprendizaje del alumnado ha de venir necesariamente acompañado del trabajo y fomento de unas habilidades y competencias desde edades tempranas para que se permitan ese presente y futuro impulsado por la tecnología diferenciándose en in entorno de complejidad, global y muy competitivo.

Finalmente, Gago concluye que si ello se realiza en los primeros años de su educación, de manera natural y trabajando el pensamiento algorítmico y com-



**Igual que tienes que aprender las matemáticas porque te permiten entender el mundo real, tienes que aprender el lenguaje (computacional) porque te permite comunicarte con otros humanos (...) Con lo cual tienes que conocer el lenguaje que habla la programación. Pero, además, tienes que entender su relación, sus características.**



**Faraón Llorens**  
**Catedrático de la Escuela Universitaria de Ciencias de la Computación**  
**e Inteligencia Artificial de la Universidad de Alicante (UA)**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



**El principal objetivo de formar a las edades tempranas en tecnología y competencias digitales es, sin lugar a duda, el de crear oportunidades. Favorecer la empleabilidad futura de las generaciones que actualmente están en edad escolar es un imperativo y una responsabilidad para permitir que se diferencien y puedan competir en igualdad de condiciones, adaptándose y superando los cambios sin dificultad, gracias a unas correctas habilidades adquiridas.**



**Elena Gago**

**Responsable de carreras profesionales de la Escuela Politécnica, Universidad Francisco de Vitoria**



putacional, sin distinción de capacidad o género, como forma de profundizar en conceptos que después faciliten vocaciones STEAM, será vehículo para que estos alumnos se decanten por carreras técnicas, científicas y de ingeniería con agilidad y muy buenos resultados lo que revierte, lógicamente, en un beneficio social indudable y positivo.



**Tenemos una experiencia nuestra. Hicimos un curso para hijos de empleados, que era para 100 niños, y tuvimos un gran éxito, fueron 150 familias de todo tipo. Teníamos niños de edades de 7 a 15 años y ellos mismos nos decían que en sus colegios la parte de informática que aprendían no había sido tan práctica, que en tres meses habían aprendido más con nosotros que en la escuela.**

**Carlos Casas**

**Director Global de Talento y Cultura de BBVA**



Algunos proyectos que pueden servir de ejemplo tras las entrevistas recogidas con líderes de opinión y docentes:

- Los casos de éxito se refieren a los que la enseñanza informática se imparte desde Primaria y ligadas a un proyecto.
- Motivar a los alumnos con un concurso al finalizar el proyecto, bien en el mismo centro o la participación en un evento intercentros.
- Innovación al impartir la asignatura enseñando informática sin necesidad de usar ordenadores por niños pequeños.
- Incorporación en Andalucía de “Creatividad digital” como asignatura optativa para todas las modalidades de bachillerato con el objetivo de que sea más inclusiva.

# Cómo está la LOMLOE

El panorama educativo español está actualmente en transformación tras la aprobación de la última ley de educación. La LOMLOE supone un cambio profundo de enfoque al introducir las competencias como elementos vertebradores del sistema educativo.

La LOMLOE contempla los contenidos en educación informática en dos de sus competencias clave:

- Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología e ingeniería (CMCT).
- Competencia digital (CD).

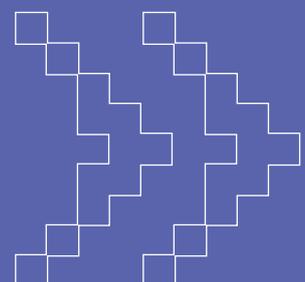
En Educación Primaria encontramos contenidos sobre pensamiento informático en dos asignaturas: matemáticas y conocimiento del medio natural, social y cultural. Por lo que cabe esperar que a partir de este curso todos los alumnos de educación Primaria tendrán un primer contacto con este conocimiento. No obstante, cabe destacar que ya en esta etapa encontramos algunas diferencias en la forma en que se plasman estos contenidos en los currículos elaborados por las comunidades autónomas.

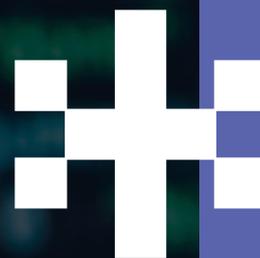
En la ESO se establece que en el primer ciclo (1º, 2º y 3º) los alumnos deberán cursar de forma obligatoria durante dos años la asignatura Tecnología y Digitalización I y II. Mientras en 4º sólo encontramos una materia opcional vinculada en alguna de sus competencias específicas con el pensamiento informático: Tecnología. Esta organización implica el riesgo, muy elevado especialmente en chicas, de que se abandone la formación en informática al finalizar la ESO.

Las Comunidades desarrollan materias vinculadas con la informática pero todas de carácter opcional.

En Bachillerato las competencias vinculadas con informática se circunscriben a materias en la modalidad de ciencias: Matemáticas I y II (obligatoria) y Tecnología e Ingeniería I y II (opcional). La posibilidad de que estudiantes de otras modalidades (Artes, Humanidades, Ciencias Sociales) estén en contacto con contenidos STEM se deja en manos de las Comunidades Autónomas, que desarrollan materias en este contenido, pero sobre todo depende de la voluntad del alumno al tener carácter optativo.

Los retos estructurales nos muestran un país heterogéneo, con significativas diferencias entre regiones y por nivel adquisitivo. Aspectos a tener en cuenta a la hora de afrontar una enseñanza computacional que debería llegar a todos por igual.





» Ley General

» En Primaria

» En Secundaria

» En Bachillerato

# Situación de la educación en informática en España

## LOMLOE

La comunidad educativa española se encuentra inmersa en el proceso de aplicación de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE), por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

La adopción de esta nueva regulación se llevará a cabo progresivamente en los próximos cursos académicos. En el curso 2022-2023 sólo cursos alternos están aplicando la LOMLOE.

- En Educación Primaria sólo 1º, 3º y 5º.
- En Educación Secundaria: en 1º y 3º de la ESO.
- En Bachillerato: en 1º.

Por tanto, en el presente curso están conviviendo distintas leyes educativas, con un cambio de enfoque significativo, de carácter competencial, y nuevos currículos.



Por otra parte, las comunidades y ciudades autónomas han publicado los decretos en los que establecen currículos específicos para el desarrollo y aplicación de la Ley.

El mapa de ruta de la educación para los próximos años está marcado, pero es todavía muy pronto para valorar el impacto de esta nueva ley educativa.

En cuanto la educación en informática en este curso 2022-2023 algo más que el 50% del alumnado de educación Primaria, Secundaria Obligatoria y Bachillerato tendrán contenidos relacionados con esta materia. Esto conlleva que los profesores, especialmente aquellos de Primaria, deberán adquirir de forma acelerada nuevos conocimientos, ya que tendrán que empezar a impartirlos en el presente año académico.

Analizamos la presencia de conocimientos en educación en informática en las distintas etapas educativas establecidos por la LOMLOE y las Comunidades Autónomas.



**Selección de las 10 áreas relacionadas con la informática en el sistema de educación Europeo**

1. Información y datos
2. Algoritmos
3. Programación
4. Sistemas de computación
5. Redes
6. Interfaz de sistemas-personas
7. Desarrollo y diseño
8. Modelación y simulación
9. Concienciación y empoderamiento
10. Seguridad

## >> La LOMLOE y la educación en informática

La LOMLOE establece siete competencias clave que deben estar presentes en las distintas etapas educativas no universitarias.

1. Competencia en comunicación lingüística
2. Competencia plurilingüe
3. Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología e ingeniería (CMCT)
4. Competencia digital (CD)
5. Competencia personal, social y de aprender a aprender
6. Competencia ciudadana
7. Competencia emprendedora
8. Competencia en conciencia y expresión culturales

Estas competencias son fruto de la adaptación al sistema educativo español de la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado, tecnológico y cambiante, y haga posible el desarrollo económico y de la sociedad, vinculado al conocimiento.

No se establece una jerarquía entre las competencias, se les otorga a todas igual relevancia, así como todas ellas tienen un carácter transversal.

Es en Competencia Matemática y Competencia en Ciencia y Tecnología (CMCT) y en Competencia Digital (CD) donde se desarrollarán, a partir de la Educación Primaria (\*) los principales contenidos relativos a educación en informática.

(\*) En la etapa infantil las competencias se encuentran adaptadas a la edad de los alumnos. Esta es una etapa basada fundamentalmente en la experimentación y el juego.

# LOMLOE en Educación Primaria

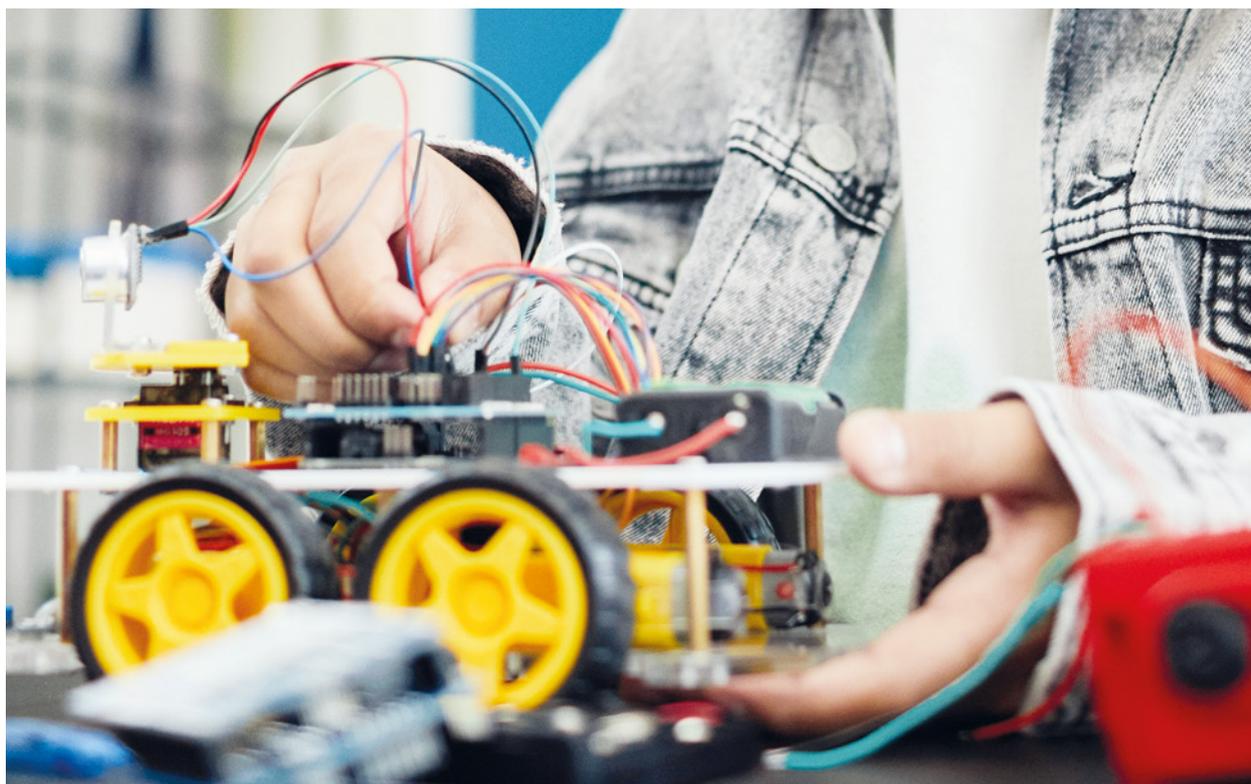
El mapa de “Informática en el currículo de la Educación Primaria (ISCED 1), 2020/2021” muestra la implantación de la informática en los distintos países de Europa.

**Tradicionalmente, la introducción de la asignatura de informática** en los centros educativos se ha llevado a cabo durante Secundaria. Si bien es cierto, en los últimos años, se ha realizado un esfuerzo por parte de gobiernos e instituciones educativas por tratar de adelantar esta formación a cursos más tempranos.

Grecia es el único país que cuenta con una asignatura obligatoria propia desde el primer curso en esta disciplina. Además, otros países como Bosnia y Serbia están tratando de implementarla a través de distintas reformas. En Bosnia, a pesar de que se haya impartido esta asignatura desde el curso 2020/2021, no será obligatoria en su totalidad hasta 2023. Por otro lado, Serbia ha implantado la educación digital desde primer curso, queriendo prolongar esta disciplina hasta el cuarto curso en los próximos años.

En el mapa podemos observar cómo la informática es una asignatura independiente y optativa desde primero en Croacia, mientras que en otros países como Francia, Suecia, Turquía y Liechtenstein, su aprendizaje está incluido en otras asignaturas.

En países como España, Letonia, Polonia y Eslovaquia, las competencias educativas corren a cargo de las autonomías locales o escolares.



La LOMLOE señala que las áreas que se imparten en todos los cursos de Educación Primaria son:

- Conocimiento del medio natural, social y cultural
- Educación artística
- Lengua castellana y literatura
- Lengua extranjera
- Educación Física
- Matemáticas

República Checa y Finlandia cuentan con el aprendizaje desde el primer curso de esta disciplina aunque incluido dentro de otras asignaturas, teniendo tal y como pasa en los países anteriormente citados, las competencias educativas ligadas a las autonomías locales o escolares.

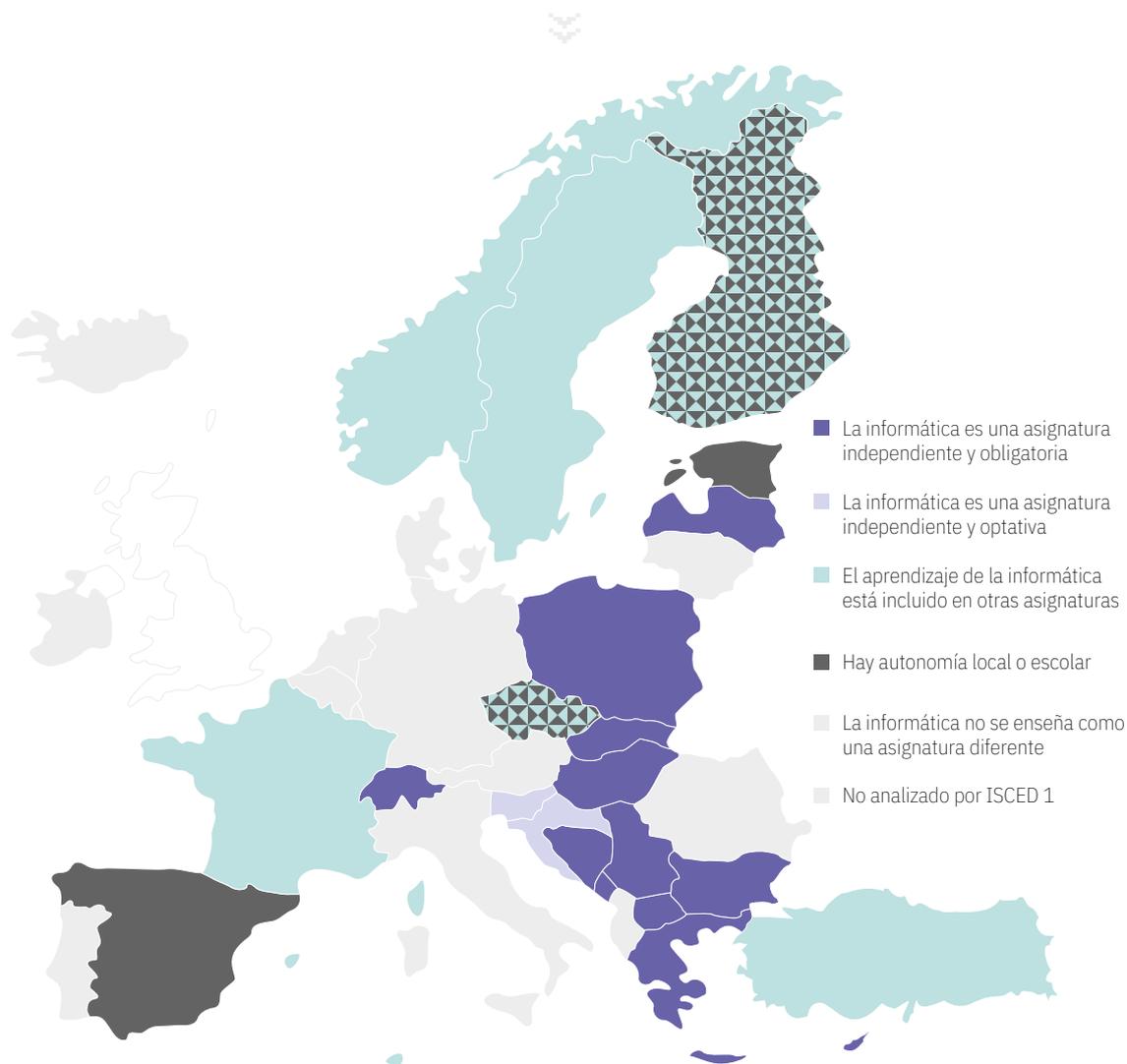
Finalmente, en los otros dieciséis sistemas educativos, la informática no se enseña como una asignatura diferente aunque sí que se incluyen las competencias digitales básicas dentro del currículum escolar.

La LOMLOE establece para educación Primaria dos descriptores operativos (conocimientos que el alumno debe haber adquirido al terminar esta etapa) de Competencia Digital y de STEM que se vinculan con la programación:

**STEM3.** Realiza, de forma guiada, proyectos, diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos, adaptándose ante la incertidumbre, para generar en equipo un producto creativo con un objetivo concreto, procurando la participación de todo el grupo y resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir.

**CD5.** Se inicia en el desarrollo de soluciones digitales sencillas y sostenibles (reutilización de materiales tecnológicos, programación informática por bloques, robótica educativa...) para resolver problemas concretos o retos propuestos de manera creativa, solicitando ayuda en caso necesario.

### Informática en el currículo de la Educación Primaria (ISCED 1), 2020/2021



Curso	BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	MT	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	AL	BA	CH	IS	LI	ME	MK	NO	RS	TR			
1º																																										
2º																																										
3º																																										
4º																																										
5º																																										
6º																																										
7º																																										

EU: Unión Europea; BE: Bélgica; BE fr: Bélgica-Comunidad Francófona; BE de: Bélgica - Comunidad Germana; BE nl: Bélgica - Comunidad Flamenca; BG: Bulgaria; CZ: República Checa; DK: Dinamarca; DE: Alemania; EE: Estonia; IE: Irlanda; EL: Grecia; ES: España; FR: Francia; HR: Croacia; IT: Italia; CY: Chipre; LV: Letonia; LT: Lituania; LU: Luxemburgo; HU: Hungría; MT: Malta; NL: Países Bajos; AT: Austria; PL: Polonia; PT: Portugal; RO: Rumanía; SI: Eslovenia; SK: Eslovaquia; FI: Finlandia; SE: Suecia; AL: Albania; BA: Bosnia y Herzegovina; CH: Suiza; IS: Islandia; LI: Liechtenstein; ME: Montenegro; MK: Macedonia del Norte; NO: Noruega; RS: Serbia y TR: Turquía.

Fuente: Eurydice

**Objetivo: resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento informático, para generar cooperativamente un producto creativo e innovador que responda a necesidades concretas.**

## >> Conocimiento del medio natural

El desarrollo de esta competencia en los ciclos de Educación Primaria es:

### Primer ciclo (1º y 2º):

- Realizar, de forma guiada, un producto final sencillo que dé solución a un problema de diseño, probando en equipo diferentes prototipos y utilizando de forma segura los materiales adecuados.
- Presentar de forma oral o gráfica el producto final de los proyectos de diseño, explicando los pasos seguidos con ayuda de un guion.
- Mostrar interés por el pensamiento informático, participando en la resolución guiada de problemas sencillos de programación.

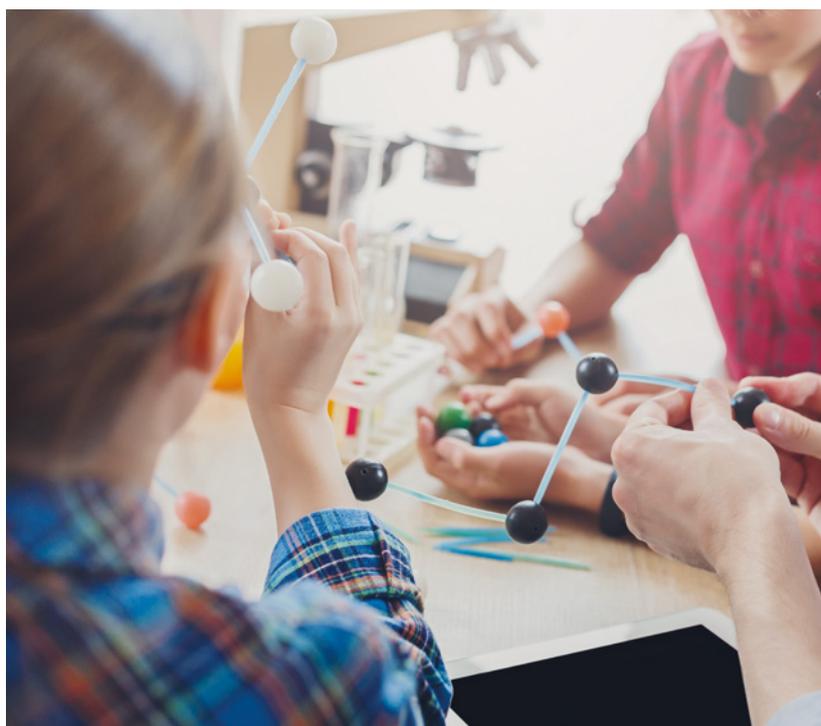
# COMPETENCIA

### Saberes básicos que deben alcanzarse en 1º y 2º de Primaria:

- Fases de los proyectos de diseño
- Prototipado, prueba y comunicación
- Iniciación en la programación a través de recursos analógicos o digitales adaptados al nivel lector del alumnado (actividades desenchufadas, plataformas digitales de iniciación en la programación, robótica educativa...)

### Saberes básicos que deben alcanzarse en 3º y 4º de Primaria:

- Iniciación en la programación a través de recursos analógicos (actividades desenchufadas) o digitales (plataformas digitales de iniciación en la programación, aplicaciones de programación por bloques, robótica educativa...)



### Segundo ciclo (3º y 4º):

- Construir en equipo un producto final sencillo que dé solución a un problema de diseño, proponiendo posibles soluciones, probando diferentes prototipos y utilizando de forma segura las herramientas, técnicas y materiales adecuados.
- Resolver, de forma guiada, problemas sencillos de programación, modificando algoritmos de acuerdo con los principios básicos del pensamiento informático.

# PENSAMIENTO

## Saberes básicos que deben alcanzarse en 5º y 6º de Primaria:

Fases del pensamiento informático:

- Descomposición de una tarea en partes más sencillas
- Reconocimiento de patrones
- Creación de algoritmos sencillos para la resolución del problema

## Tercer ciclo (5º y 6º):

- Plantear problemas de diseño que se resuelvan con la creación de un prototipo o solución digital, evaluando necesidades del entorno y estableciendo objetivos concretos.
- Diseñar posibles soluciones a los problemas planteados de acuerdo con técnicas sencillas de los proyectos de diseño y pensamiento informático, mediante estrategias básicas de gestión de proyectos cooperativos, teniendo en cuenta los recursos necesarios y estableciendo criterios concretos para evaluar el proyecto.

## » Matemáticas

El desarrollo de esta competencia en los ciclos de Educación Primaria es:

### Competencia específica

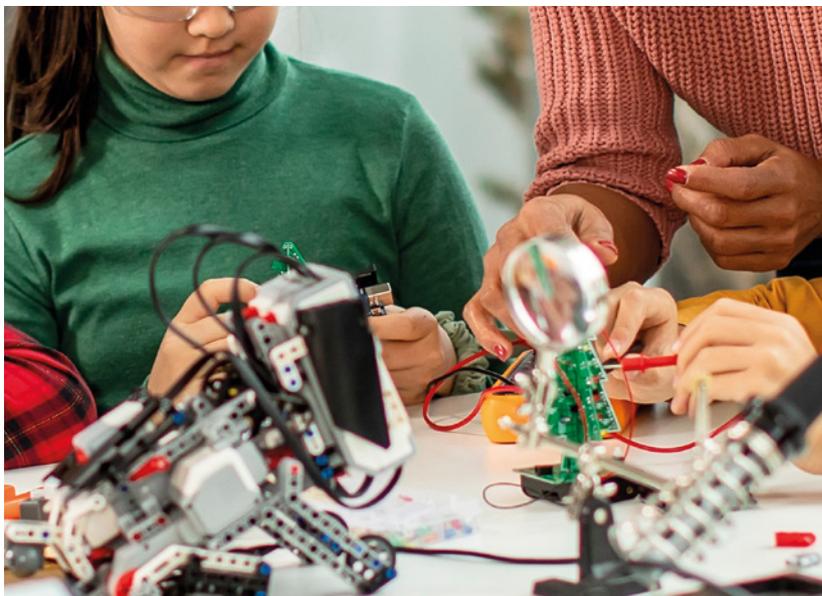
**Objetivo: utilizar el pensamiento informático, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.**

## Primer ciclo (1º y 2º):

- Describir rutinas y actividades sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso, utilizando principios básicos del pensamiento informático de forma guiada.
- Emplear herramientas tecnológicas adecuadas, de forma guiada, en el proceso de resolución de problemas

## Saberes básicos que deben alcanzarse en 1º y 2º de Primaria:

- Pensamiento informático. Estrategias para la interpretación de algoritmos sencillos (rutinas, instrucciones con pasos ordenados...)



**Saberes básicos que deben alcanzarse en 3º y 4º de Primaria:**

- Pensamiento informático: estrategias para la interpretación y modificación de algoritmos sencillos (reglas de juegos, instrucciones secuenciales, bucles, patrones repetitivos, programación por bloques, robótica educativa...)

**Saberes básicos que deben alcanzarse en 5º y 6º de Primaria:**

- Pensamiento informático: estrategias para la interpretación, modificación y creación de algoritmos sencillos (secuencias de pasos ordenados, esquemas, simulaciones, patrones repetitivos, bucles, instrucciones anidadas y condicionales, representaciones computacionales, programación por bloques, robótica educativa...)

**Segundo ciclo (3º y 4º):**

- Automatizar situaciones sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso o sigan una rutina, utilizando de forma pautada principios básicos del pensamiento informático.
- Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en el proceso de resolución de problemas.



**Tercer ciclo (5º y 6º):**

- Modelizar situaciones de la vida cotidiana utilizando, de forma pautada, principios básicos del pensamiento informático.
- Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en la investigación y resolución de problemas.

# ENFOQUE

## >> Comunidades autónomas

**La aplicación del nuevo enfoque para Educación Primaria por parte de las comunidades autónomas** puede observarse en los decretos a través de los cuales se establece la ordenación y el currículum de la Educación Primaria.

El análisis de estos documentos oficiales muestra una heterogeneidad de estrategias y formas de plasmarlas. Si bien todos ellos recogen lo fijado por la LOMLOE, algunos muestran diferencias formales en el desarrollo de las normas (cursos en vez de ciclos, Área de Ciencias de la Naturaleza en lugar de Área Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural), y otras comunidades introducen nuevas áreas de competencias, como es el caso de Madrid con Tecnología y Robótica.

Estas diferencias pueden conllevar distintos grados de conocimientos en informática entre los estudiantes dependiendo de la comunidad donde se encuentren y establecer sesgos significativos en la calidad de la educación recibida.

# LOMLOE en Educación Secundaria

## SECUNDARIA

**Tal y como hemos podido observar en el apartado anterior, son muchos** los países que todavía no han implementado la asignatura de informática en Primaria. En Secundaria, son los países del este de Europa - Bulgaria, Croacia, Lituania, Polonia, Hungría, Eslovaquia y Serbia- los que mayoritariamente optan por la informática como asignatura independiente y obligatoria desde los primeros cursos.

## » Tecnología y digitalización

### Competencia específica

**Objetivo: desarrollar algoritmos y aplicaciones informáticas en distintos entornos, aplicando los principios del pensamiento informático e incorporando las tecnologías emergentes, para crear soluciones a problemas concretos, automatizar procesos y aplicarlos en sistemas de control o en robótica.**

Además, países como Grecia, Chipre, Letonia, Malta, Rumania, Bosnia y Herzegovina, Suiza, Liechtenstein, Montenegro o Macedonia del Norte, imparten esta disciplina obligatoriamente y como asignatura independiente en cursos más avanzados de la Secundaria.

Por otro lado, Alemania, Irlanda o Noruega dejan en manos del alumnado el estudio de esta asignatura al ser independiente pero optativa.

Sin embargo, siguen siendo muchos los países que optan por el aprendizaje de esta asignatura como una disciplina transversal, incluida en otras asignaturas, como es el caso de España, Francia, Austria, Portugal, Suecia o Turquía.



A diferencia de la educación en Primaria, la informática no se enseña como una asignatura diferente tan solo en cuatro países de Europa, lo cual indica que a pesar de que aún hay mucho recorrido de mejora, son cada vez más los países que insisten en la educación reglada para este tipo de disciplinas.

**En España, los contenidos de educación informática de 1º a 3º de la ESO** se desarrollan en la materia Tecnología y Digitalización. Con carácter obligatorio para el alumnado en al menos un curso.

Esta competencia hace referencia a la aplicación de los principios del pensamiento informático en el proceso creativo, es decir, implica la puesta en marcha de procesos ordenados que incluyen la descomposición del problema planteado, la estructuración de la información, la modelización del problema, la secuenciación del proceso y el diseño de algoritmos para implementarlos en un programa informático. De esta forma, la competencia está enfocada al diseño y activación de algoritmos planteados para lograr un objetivo concreto.

El desarrollo de una aplicación informática, el manejo de la tecnología digital en el control de objetos o máquinas a través de la automatización de rutinas, son una oportunidad de aprendizaje integral de la materia en los que se engloban los diferentes aspectos del diseño y construcción de soluciones tecnológicas donde intervienen tanto elementos digitales como no digitales.

## 1º, 2º Y 3º ESO

### El bloque **Pensamiento computacional, programación y robótica, abarca como saberes básicos:**

- Algoritmia y diagramas de flujo
- Aplicaciones informáticas sencillas, para ordenador y dispositivos móviles, e introducción a la inteligencia artificial
- Sistemas de control programado: montaje físico y uso de simuladores y programación sencilla de dispositivos. Internet de las cosas
- Fundamentos de robótica: montaje y control programado de robots de manera física o por medio de simuladores
- Autoconfianza e iniciativa: el error, la reevaluación y la depuración de errores como parte del proceso de aprendizaje

Además, se debe considerar el alcance de las tecnologías emergentes como son el internet de las cosas (IoT), el big data o la inteligencia artificial (IA), ya presentes en nuestras vidas de forma cotidiana. Las herramientas actuales permiten la incorporación de las mismas en el proceso creativo, aproximándolas al alumnado y proporcionando un enfoque técnico de sus fundamentos.

### Se han establecido los siguientes criterios de evaluación:

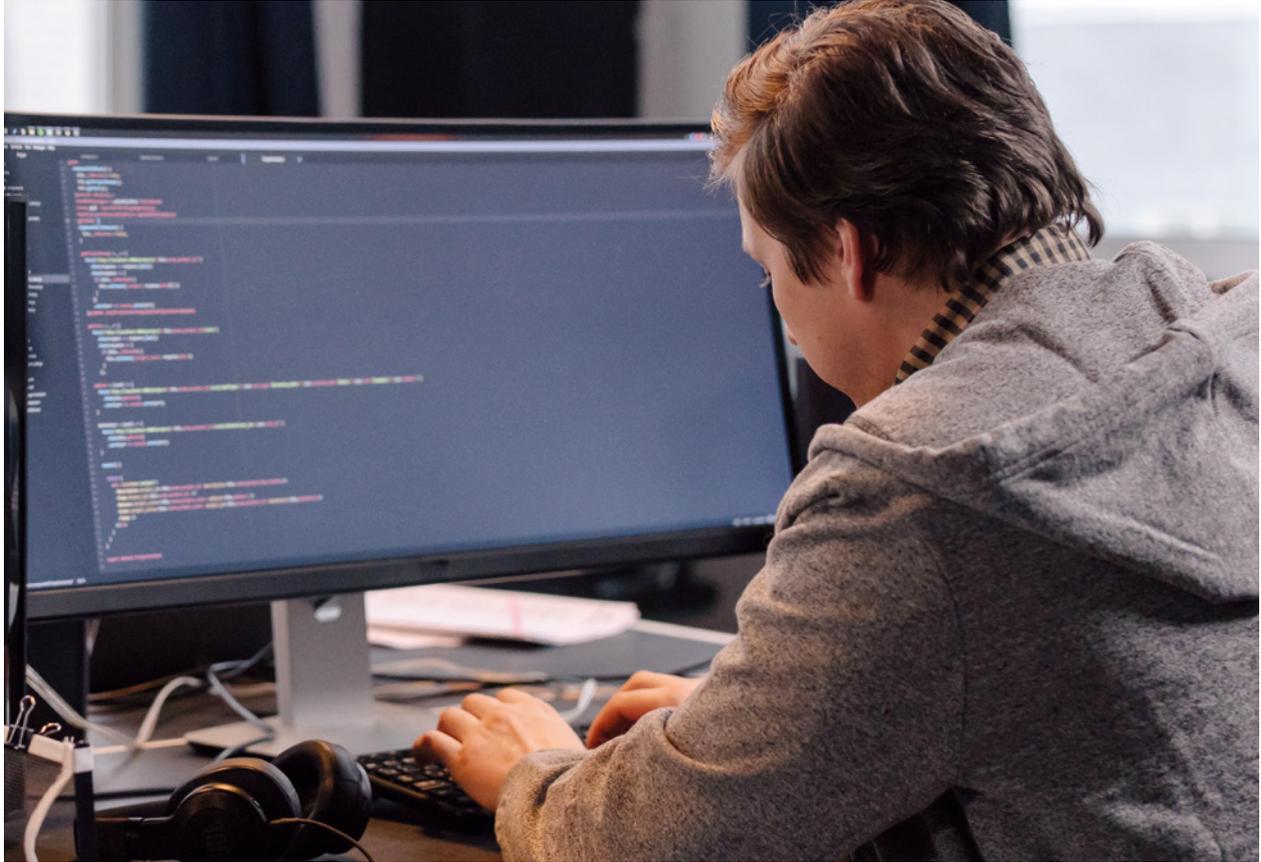
- Describir, interpretar y diseñar soluciones a problemas informáticos a través de algoritmos y diagramas de flujo, aplicando los elementos y técnicas de programación de manera creativa.
- Programar aplicaciones sencillas para distintos dispositivos (ordenadores, dispositivos móviles y otros) empleando los elementos de programación de manera apropiada y aplicando herramientas de edición, así como módulos de inteligencia artificial que añadan funcionalidades a la solución.
- Automatizar procesos, máquinas y objetos de manera autónoma, con conexión a internet, mediante el análisis, construcción y programación de robots y sistemas de control.



**En 4º de la ESO la educación informática se centra en la materia Tecnología, posee carácter opcional.** Por lo tanto, los alumnos del sistema educativo español pueden elegir no recibir más educación informática a partir 2º de la ESO (si en 1º han elegido Tecnología y Digitalización).

El desarrollo de la materia se organiza en cuatro grandes bloques interrelacionados, uno de ellos es el de pensamiento informático, automatización y robótica, donde se establece las bases para entender, saber diseñar e implementar sistemas de control programado, así como programar ordenadores o dispositivos móviles. La incorporación de módulos de inteligencia arti-





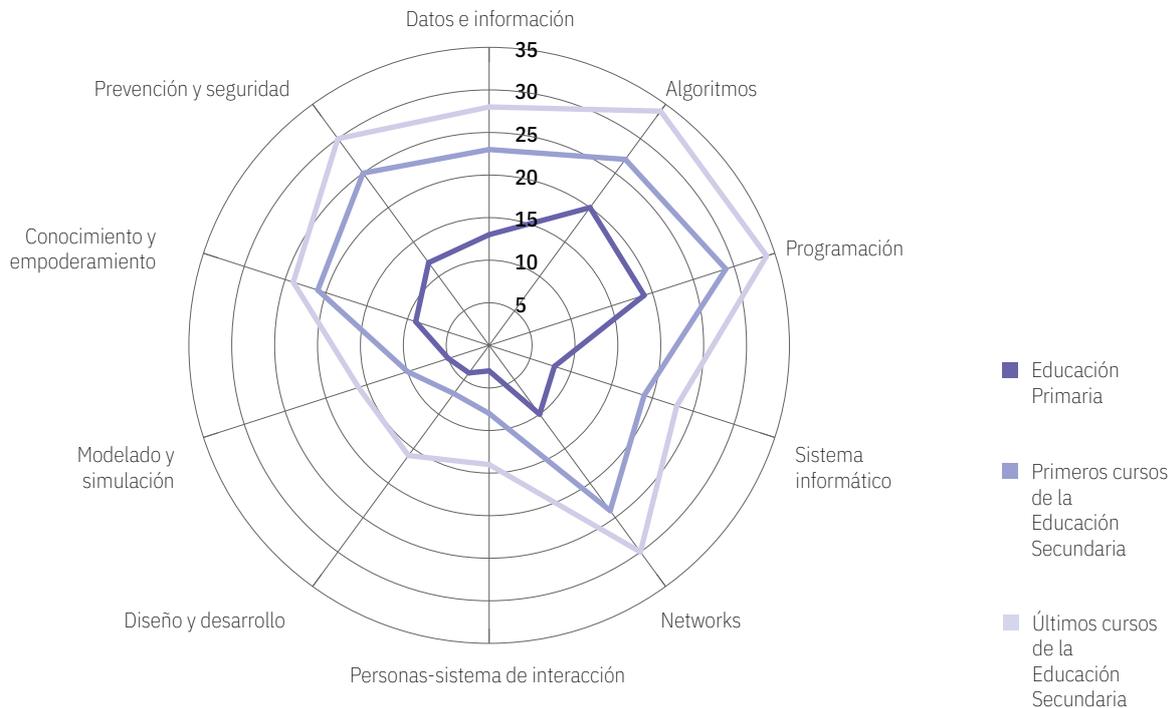
ficial y técnicas de ingeniería de datos ofrecen aquí un valor añadido. En esta misma línea, la integración de telecomunicaciones en los sistemas de control abre la puerta al internet de las cosas y permite su uso en aplicaciones prácticas pudiendo dar respuesta a las necesidades personales o colectivas.

Se establecen así mismo cuatro competencias específicas, una de ellas es: “Desarrollar soluciones automatizadas a problemas planteados, aplicando los conocimientos necesarios e incorporando tecnologías emergentes, para diseñar y construir sistemas de control programables y robóticos”.

Esta competencia hace referencia a la aplicación de los conocimientos científico-tecnológicos y de los principios del pensamiento informático en el proceso de diseño, simulación o construcción de sistemas capaces de realizar funciones de forma autónoma.

Por un lado, implica actuaciones dirigidas a la modelización y dimensionado de sistemas automáticos o robóticos que permitan la incorporación de la automatización de tareas: la selección de los materiales adecuados, la implementación del sistema tecnológico que fundamenta el funcionamiento de la máquina, y el diseño y dimensionado de sus elementos electro-mecánicos. Por otro lado, se incluyen aspectos relativos a la implementación de los algoritmos adecuados para el control automático de máquinas o el desarrollo de aplicaciones informáticas que resuelvan un problema con-

**Cobertura de las áreas relacionadas con la informática por parte de los sistemas educativos europeos en Primaria y Secundaria (ISCED 1 a ISCED 34), 2020/2021**



**4º ESO**

**Saberes básicos:**

- Componentes de sistemas de control programado: controladores, sensores y actuadores
- El ordenador y los dispositivos móviles como elementos de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos en la verificación y comprobación del funcionamiento de los sistemas diseñados. Iniciación a la inteligencia artificial y el big data: aplicaciones. Espacios compartidos y discos virtuales
- Telecomunicaciones en sistemas de control digital: internet de las cosas; elementos, comunicaciones y control. Aplicaciones prácticas
- Robótica. Diseño, construcción y control de robots sencillos de manera física o simulada

creto en diversos dispositivos: computadores, dispositivos móviles y placas microcontroladoras.

La comunicación y la interacción con objetos son aspectos estrechamente ligados al control de procesos o sistemas tecnológicos. En este sentido, se debe considerar la iniciación en las tecnologías emergentes –como son el internet de las cosas, el big data o la inteligencia artificial (IA)– y la incorporación de estas y otras metodologías enfocadas a la automatización de procesos en sistemas tecnológicos de distintos tipos con un sentido crítico y ético.

**Los criterios de evaluación son:**

- Diseñar, construir, controlar o simular sistemas automáticos programables y robots que sean capaces de realizar tareas de forma autónoma, aplicando conocimientos de mecánica, electrónica, neumática y componentes de los sistemas de control, así como otros conocimientos interdisciplinares.
- Integrar en las máquinas y sistemas tecnológicos aplicaciones informáticas y tecnologías digitales emergentes de control y simulación como el internet de las cosas, el big data y la inteligencia artificial con sentido crítico y ético.

Se establece otra opcional, Digitalización, en la que uno de sus bloques de saberes básicos es Dispositivos digitales, sistemas operativos y de comunicación. Comprende una serie de saberes relacionados entre sí que parten

## » Dispositivos digitales, sistemas operativos y de comunicación

### Competencia específica

**Objetivo: identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectar y configurar dispositivos a redes domésticas, aplicando los conocimientos de hardware y sistemas operativos, para gestionar las herramientas e instalaciones informáticas y de comunicación de uso cotidiano.**

**Los saberes básicos para el bloque Dispositivos digitales, sistemas operativos y de comunicación son:**

- Arquitectura de ordenadores: elementos, montaje, configuración y resolución de problemas
- Sistemas operativos: instalación y configuración de usuario
- Sistemas de comunicación e internet: dispositivos de red y funcionamiento. Procedimiento de configuración de una red doméstica y conexión de dispositivos
- Dispositivos conectados (IoT + *Wearables*): configuración y conexión de dispositivos

tanto del conocimiento de la arquitectura y componentes de dispositivos digitales y sus dispositivos conectados (hardware) como de la instalación y configuración de los sistemas operativos (software). Se persigue trabajar con saberes de tipo procedimental, tanto relativos a la configuración y conexión de dispositivos, como a la resolución de problemas que puedan aparecer. También se incide aquí en la adquisición de hábitos de reutilización de materiales y ahorro energético.

La competencia específica hace referencia a la gestión y mantenimiento de los dispositivos digitales habitua-

les en el entorno del alumnado. El uso extendido de las tecnologías digitales implica que el alumnado debe adquirir destrezas relativas al mantenimiento de los dispositivos, al ajuste de los mismos y a la identificación y resolución de problemas técnicos habituales garantizando el máximo aprovechamiento de estas tecnologías y enfrentándose a los mismos con una actitud resiliente.

La competencia engloba aspectos técnicos relativos al funcionamiento de los equipos y a las aplicaciones y programas requeridos para su uso. Asimismo, se debe considerar el papel que asumen en la actualidad las tecnologías de la comunicación y su implicación en la sociedad.

Por ello, se considera fundamental abordar las funcionalidades de internet, los elementos de distintos sistemas de comunicación y la incorporación de las nuevas tecnologías relativas a la digitalización y conexión de objetos (IoT).

**Los criterios de evaluación son para competencia específica serían:**

- Conectar dispositivos y gestionar redes locales aplicando los conocimientos y procesos asociados a sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica con una actitud proactiva.
- Instalar y mantener sistemas operativos configurando sus características en función de sus necesidades personales.
- Identificar y resolver problemas técnicos sencillos analizando componentes y funciones de los dispositivos digitales, evaluando las soluciones de manera crítica y reformulando el procedimiento, en caso necesario.



## >> Comunidades autónomas

El mapa por comunidades autónomas muestra que al menos 15 han desarrollado una variedad de materias optativas con contenidos vinculados a la educación informática en la Educación Secundaria Obligatoria:

### < riesgo de abandono >

Esta organización implica el riesgo, muy elevado y especialmente entre chicas, que se abandone la formación en programación en 1º de la ESO, entorno a los 13 años.



- Andalucía. Computación y Robótica para 1º, 2º y 3º.
- Aragón. Programación y Robótica en 3º.
- Islas Baleares. Recursos Digitales I y II en 1º, 2º y 3º.
- Cantabria. Sistemas de Control y Robótica I y II, en 3º y 4º.
- Canarias. TIC en 4º.
- Castilla la Mancha. Desarrollo Digital en 1º, 2º o 3º. Proyectos de Robótica en 4º.
- Castilla y León. Control y Robótica en 3º, Programación Informática en 4º.
- Cataluña. TIC en 4º.
- Comunidad de Madrid. Ciencias de la Computación en 1º y 2º, Programación y Robótica en 4º.
- Comunidad Valenciana. Programación, Inteligencia artificial y robótica I y II en 1º y 3º.
- Extremadura. Digitalización Básica en 1º, Desarrollo Digital en 1º, 2º o 3º.
- Galicia. Educación Digital en 3º.
- La Rioja. Introducción al pensamiento computacional en 3º.
- País Vasco. TIC en 4º.
- Principado de Asturias. Digitalización Aplicada en 1º, 2º y 3º.

The screenshot shows a Scratch-like programming environment. At the top, there's a navigation bar with 'Previous Lesson', a progress indicator (8 out of 8), and 'More!'. On the right, it says 'Home | I'm finished'. Below that, a title bar reads 'Create Your Own Space Jam!'. The main area has a text box: 'Combine planets with drums and notes to create your own planetary symphony! You can also add multiple strings!'. Below the text box is a 'Toolbox' with various blocks: 'create planet' (size: 10, period: 1, angle: 180°), 'set planet drum: kick', 'set planet note: C4', 'set planet note scale: major, note: C4', 'create string' (angle: 0°), 'play planet drum', 'play planet note', 'create background', and 'create star' (size: 50). The 'Workspace' contains a 'setup' block with: 'create background', 'create star' (size: 50), 'create planet' (size: 1, period: 1, angle: 0°) with 'set planet drum: kick' and 'set planet note scale: harmonic minor, note: C3', 'create planet' (size: 3, period: 2, angle: 30°) with 'set planet drum: snare' and 'set planet note scale: harmonic minor, note: D3', 'create planet' (size: 5, period: 3, angle: 60°) with 'set planet drum: mid tom' and 'set planet note scale: harmonic minor, note: E3', and 'create planet' (size: 7, period: 4, angle: 90°) with 'set planet drum: high hat 2' and 'set planet note scale: harmonic minor, note: F3'. A 'loop' block contains: 'draw background', 'draw string', 'draw star', 'draw all planets', and an 'if planet crosses string' block with 'pluck string', 'play planet drum', and 'play planet note'.

**Los gobiernos autonómicos demuestran una clara voluntad de ofrecer** contenidos en educación informática, si bien es preciso recordar que se trata de materias optativas, lo que no asegura la adquisición de conocimientos por todo el alumnado.

# LOMLOE en Bachillerato

## BACHILLERATO

Las materias que incluyen conocimientos sobre programación se encuentran únicamente en la modalidad de Ciencias y Tecnología: Matemáticas I y II (obligatoria) y Tecnología e Ingeniería (optativa).

El pensamiento informático entronca directamente con la resolución de problemas y el planteamiento de procedimientos algorítmicos. Con el objetivo

de llegar a una solución del problema que pueda ser ejecutada por un sistema informático, será necesario utilizar la abstracción para identificar los aspectos más relevantes y descomponer el problema en tareas más simples que se puedan codificar en un lenguaje apropiado.

Asimismo, los procesos del pensamiento informático pueden culminar con la generalización.

Llevar el pensamiento informático a la vida diaria y al ámbito de la ciencia

y la tecnología supone relacionar las necesidades de modelado y simulación con las posibilidades de su tratamiento informatizado.

El desarrollo de esta competencia conlleva la creación de modelos abstractos de situaciones cotidianas y del ámbito de la ciencia y la tecnología, su automatización y la codificación en un lenguaje fácil de interpretar de forma automática.

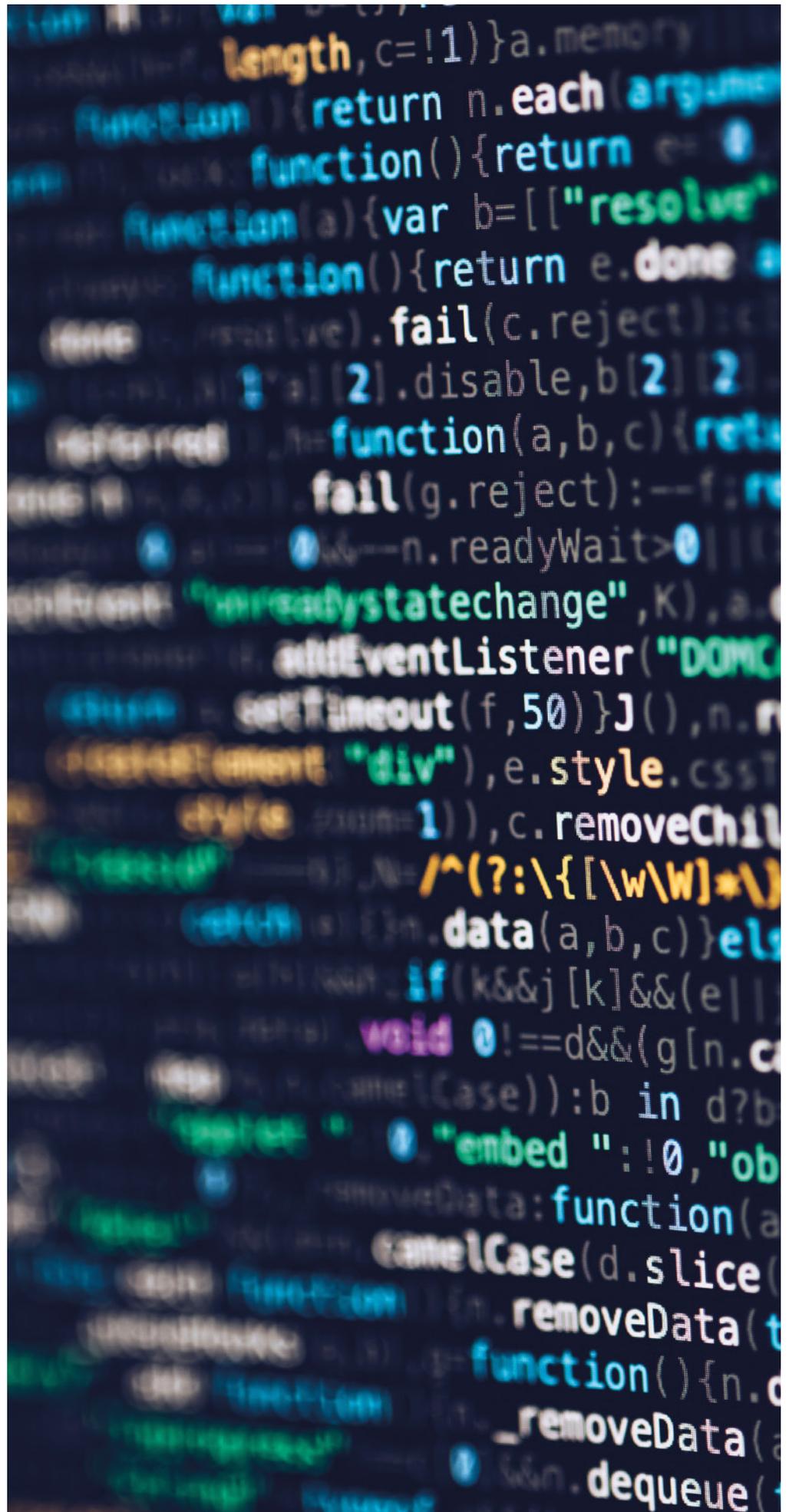
### **Los criterios de evaluación para esta competencia son:**

Interpretar, modelizar y resolver situaciones problematizadas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología, utilizando el pensamiento informático, modificando y creando algoritmos.

## » Pensamiento computacional

### Competencia específica

**Objetivo: utilizar el pensamiento informático de forma eficaz, modificando, creando y generalizando algoritmos que resuelvan problemas mediante el uso de las matemáticas, para modelizar y resolver situaciones de la vida cotidiana y del ámbito de la ciencia y la tecnología.**



**Saberes básicos relacionados con el pensamiento computacional:**

**Ambos cursos:**

Formulación, resolución y análisis de problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología utilizando herramientas o programas adecuados.

**Primer curso:**

Comparación de algoritmos alternativos para el mismo problema mediante el razonamiento lógico.

**Segundo curso:**

Análisis algorítmico de las propiedades de las operaciones con matrices, los determinantes y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

La materia Tecnología e Ingeniería I y II es optativa de la modalidad de Ciencias y Tecnología. Siempre que el centro la ofrezca, podrá elegirse por alumnos de otras modalidades.

## » Sistemas tecnológicos

### Competencia específica

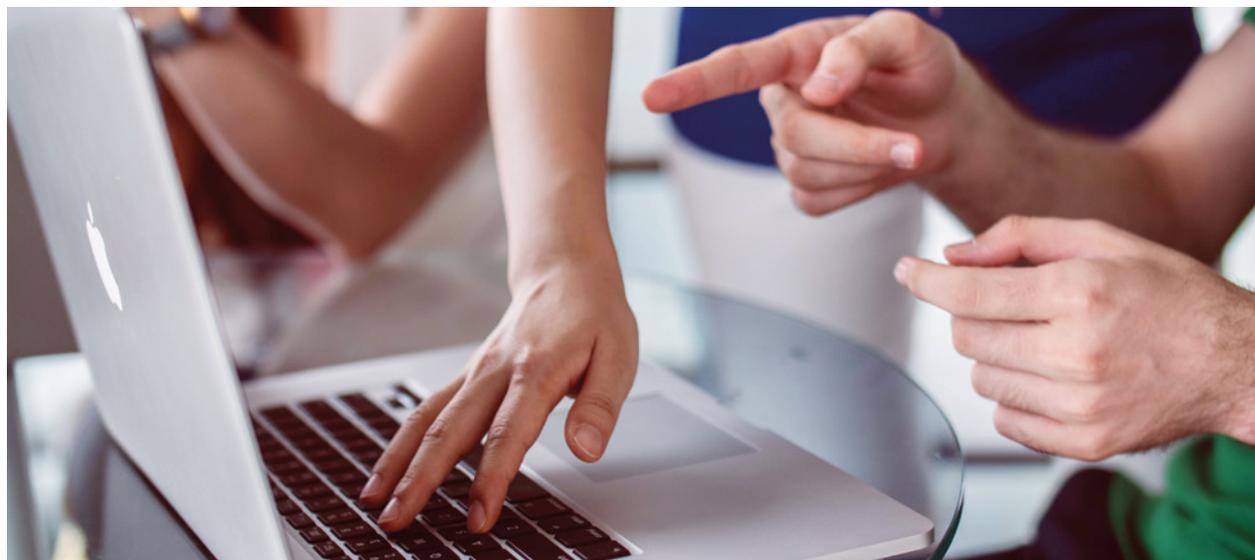
**Objetivo: diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de programación informática, regulación automática y control, así como las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas.**

La materia se articula en torno a seis bloques de saberes básicos, cuyos contenidos deben interrelacionarse a través del desarrollo de situaciones de aprendizaje competenciales y actividades o proyectos de carácter práctico. Uno de ellos es Sistemas informáticos: presenta saberes relacionados con la informática, como la programación textual y las tecnologías emergentes, para su aplicación a proyectos técnicos.

Esta competencia específica hace referencia a la habilitación de productos o soluciones digitales en la ejecución de ciertas acciones de forma autónoma. Por un lado, consiste en crear aplicaciones informáticas que automaticen o simplifiquen tareas a los usuarios y, por otro, se trata de incorporar elementos de regulación automática o de control programado en los diseños, permitiendo actuaciones sencillas en máquinas o sistemas tecnológicos. En este sentido, se incluyen, por ejemplo, el control en desplazamientos o movimientos de los elementos de un robot, el accionamiento regulado de actuadores, como pueden ser lámparas o motores, la estabilidad de los valores de magnitudes concretas, etc.

De esta manera, se posibilita que el alumnado automatice tareas en máquinas y en robots mediante la implementación de pequeños programas informáticos ejecutables en tarjetas de control.

En esta línea de actuación cabe destacar el papel de los sistemas emergentes aplicados (inteligencia artificial, internet de las cosas, big data, etc.).



### Saberes básicos relacionados con los sistemas tecnológicos:

**Primer curso**, centrados en sistemas informáticos, programación:

- Sistemas de control. Conceptos y elementos. Modelización de sistemas sencillos
- Automatización programada de procesos. Diseño, programación, construcción y simulación o montaje
- Sistemas de supervisión (SCADA). Telemetría y monitorización
- Aplicación de las tecnologías emergentes a los sistemas de control
- Robótica. Modelización de movimientos y acciones mecánicas

**Segundo curso**, centrados en sistemas informáticos emergentes: inteligencia artificial, big data, bases de datos distribuidas y ciberseguridad.

### Los criterios de evaluación de esta materia son:

Primer curso:

- Controlar el funcionamiento de sistemas tecnológicos y robóticos, utilizando lenguajes de programación informática y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, tales como inteligencia artificial, internet de las cosas, big data...
- Automatizar, programar y evaluar movimientos de robots, mediante la modelización, la aplicación de algoritmos sencillos y el uso de herramientas informáticas.
- Conocer y comprender conceptos básicos de programación textual, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras la ejecución.

Segundo curso:

- Comprender y simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado, aplicando técnicas de simplificación y analizando su estabilidad.
- Conocer y evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de los datos, analizando modelos existentes.



#### < Opción muy relativa >

La posibilidad de que estudiantes de Bachillerato de otras modalidades (Artes, Humanidades, Ciencias Sociales) estén en contacto con contenidos como programación se deja en manos de:

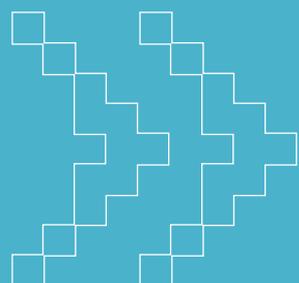
- Las Comunidades Autónomas, en la medida que diseñen materias optativas con este contenido
- Los centros educativos y su capacidad de ofrecer la optativa de Tecnología e Ingeniería al alumnado de todas las modalidades
- Por último, la voluntad del alumno, al tener carácter optativo

### >> Comunidades autónomas

Como hemos observado en la ESO, también en Bachillerato encontramos el desarrollo de una oferta de materias optativas vinculadas con la educación informática específica en cada Comunidad

- Andalucía. Creación digital y pensamiento computacional y TIC.
- Aragón. Informática I y II.
- Islas Baleares. Programación y tratamiento de datos I y II.
- Islas Canarias. Informática y Digitalización I y II.
- Cantabria. TIC I y II
- Castilla y León. TIC I y II, Tecnología y digitalización I y II.
- Castilla la Mancha. Desarrollo Digital.
- Cataluña. Programación, Robótica.
- Comunidad Foral de Navarra. TIC.
- Comunidad de Madrid. TIC I y II.
- Comunidad Valenciana. Programación, redes y sistemas informáticos I y II.
- Extremadura. Tecnología y Digitalización I y II y TIC.
- Galicia. TIC I y II.
- Murcia. Digitalización y Programación.
- Principado de Asturias. Tecnologías digitales aplicadas I y II.
- País Vasco. TIC I y II.
- La Rioja. Tecnología de la información y el conocimiento en 1º, Programación en 2º.

# Resultados del obser- vatorio



» Una apuesta  
de futuro

» Informática vs  
digitalización

» En modo  
superficial



» Experiencias  
diversas

» Los menos  
concienciados

» Recorrido  
de mejora

# La sociedad percibe la informática como una apuesta de futuro

# FUTURO

## Educación obligatoria en Secundaria

Un 90% está  
de acuerdo en  
que se incluya  
la formación  
informática.

**Existe un amplio consenso en incorporar el estudio de informática como asignatura obligatoria en Secundaria (90%), descendiendo al 67% cuando son preguntados por la obligatoriedad en Primaria.**

En el total de la muestra, el 84% está de acuerdo en que se incluya la formación de esta materia en Primaria y Secundaria, mientras que el nivel de acuerdo asciende al 87% entre los padres con hijos/as de entre 6 y 16 años.

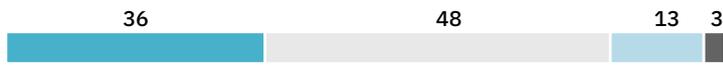
Los jóvenes son los menos concienciados acerca del estudio de esta disciplina, siendo un 80% quienes están de acuerdo en aprenderla.

Solo un 19% quienes creen que sería importante impartirlo en centros de Formación Profesional. Un 12% considera que esta asignatura debería impartirse en actividades extraescolares de los colegios.

Y un 11% considera que las ciencias de la informática deberían enseñarse únicamente en las universidades.

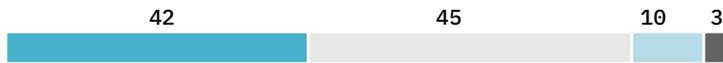
¿Cuál es tu nivel de acuerdo con que los planes de estudio incluyeran la formación en informática en Primaria y Secundaria?

Total muestra (2.039)



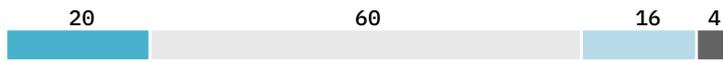
**84%** está totalmente o bastante de acuerdo

Padres con hijos/as entre 6 y 16 años (399)



**87%** está totalmente o bastante de acuerdo (Significativamente superior a la muestra total)

Jóvenes de 16 a 24 años (285)



**80%** está totalmente o bastante de acuerdo (Significativamente inferior a la muestra total)

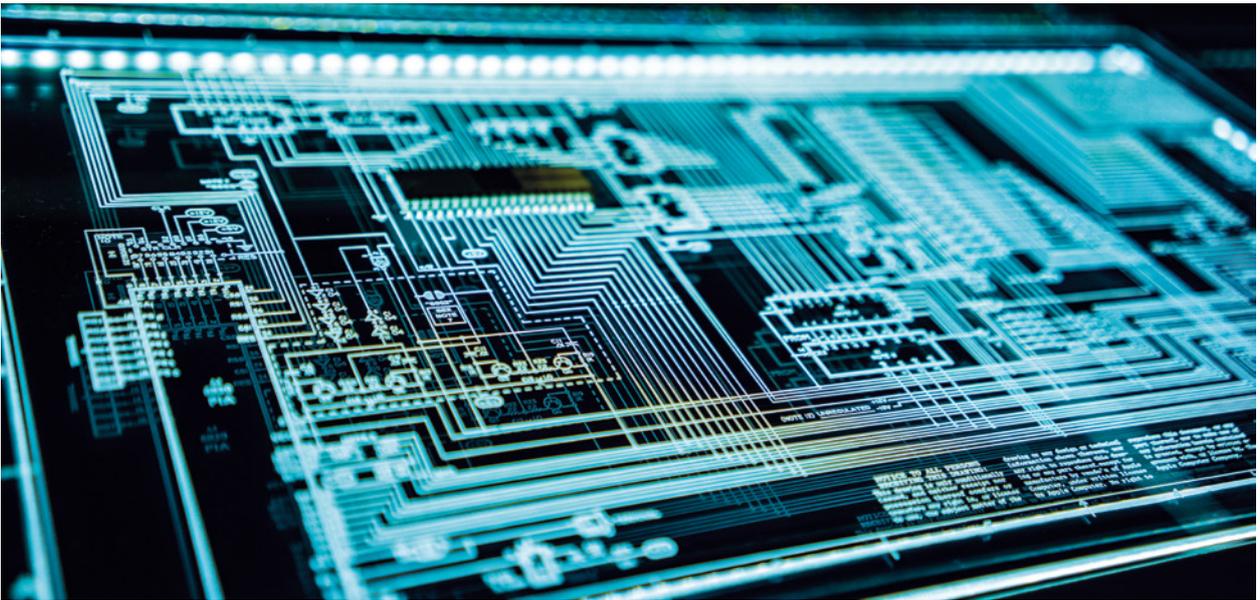
Población general (1.354)



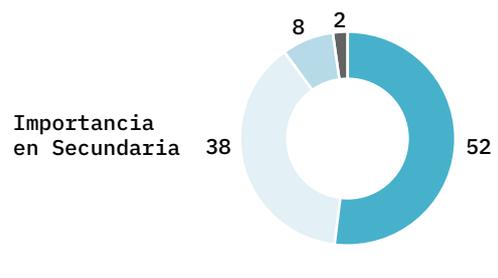
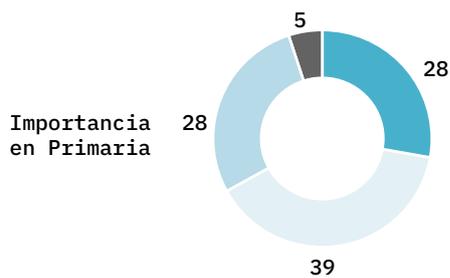
**83%** está totalmente o bastante de acuerdo

■ Totalmente de acuerdo ■ Bastante de acuerdo ■ Poco de acuerdo ■ Nada de acuerdo

Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039



Importancia de impartir informática en enseñanza Primaria y Secundaria



■ Muy importante ■ Bastante ■ Poco ■ Nada importante

Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039



Consideran que el estudio de la informática favorece el pensamiento estructurado.

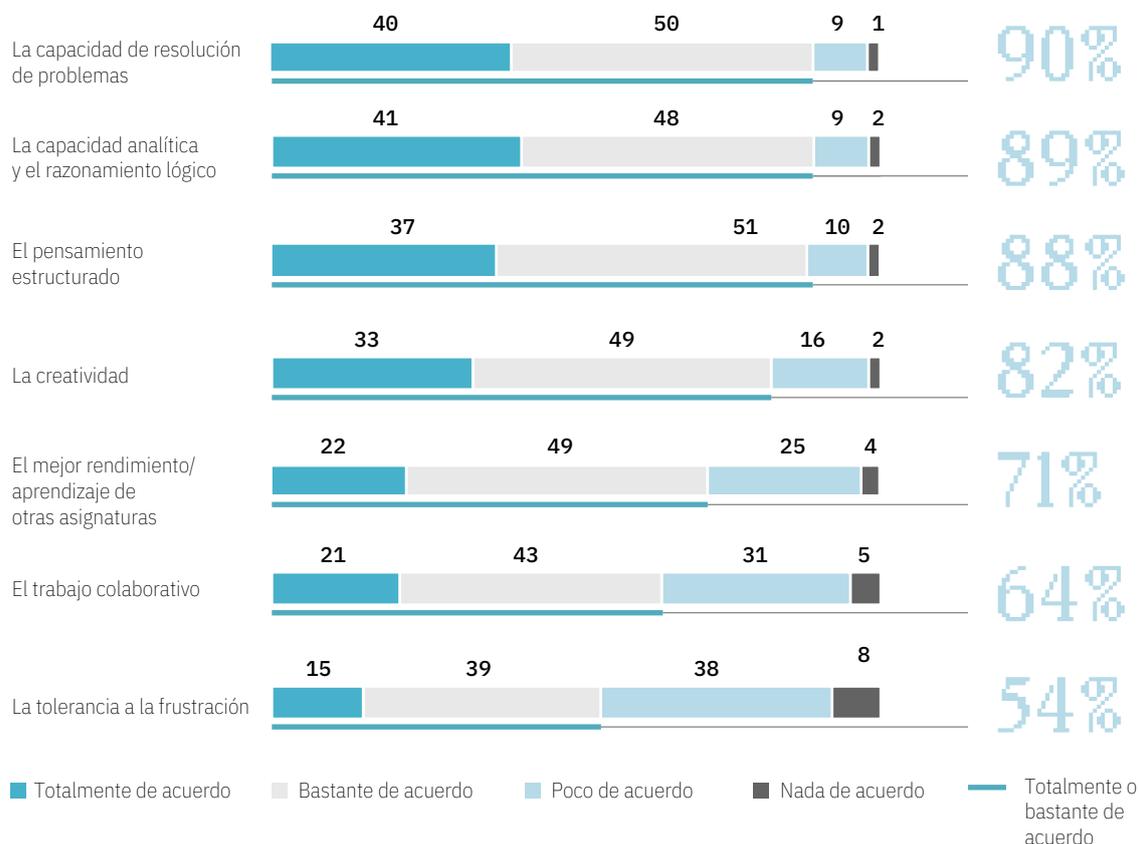
**Cuando se compara con otras asignaturas, como aprender un tercer idioma o la ofimática, la informática se sitúa como igual. Solo para un tercio de los entrevistados es más importante aprender un tercer idioma que estudiar informática, es decir, para un 62%, es tan o más importante que el tercer idioma. Solo para una cuarta parte, es más importante aprender únicamente sobre el uso de paquetes informáticos que formarse en el total de la disciplina.**

Por otro lado, el 52% de los encuestados considera que aprender emprendimiento empresarial es igual de importante, siendo el 18% quienes lo consideran más importante que el estudio de la informática, incrementándose hasta el 26% en el caso de los más jóvenes.

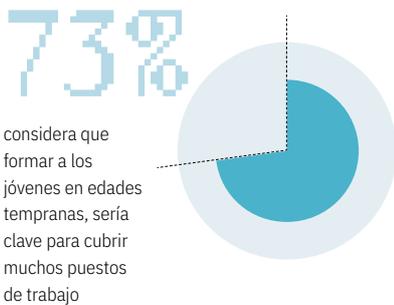
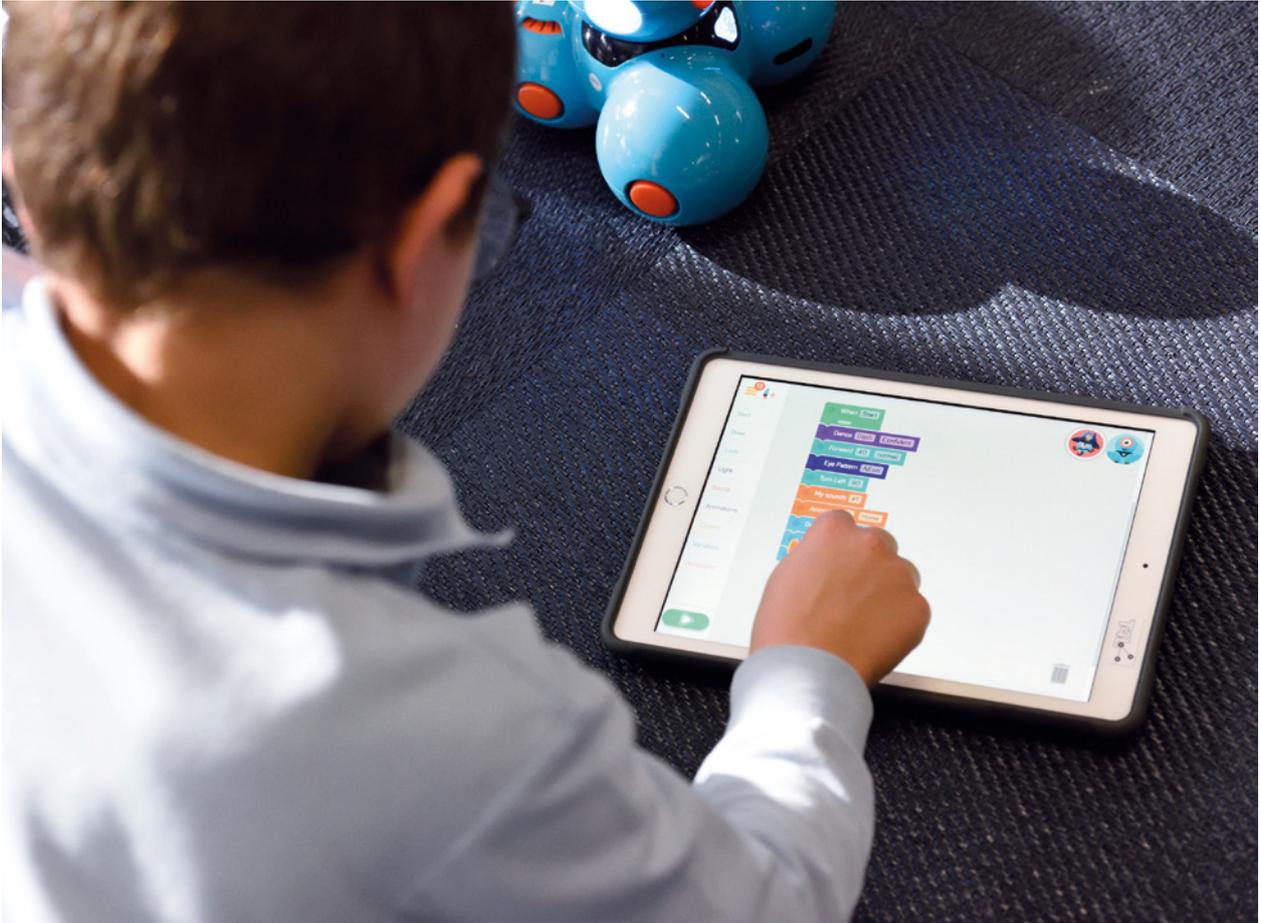
La población en general considera que el estudio de esta disciplina favorece el desarrollo de la capacidad analítica y de resolución de problemas. 9 de cada 10 piensa que además, favorece el pensamiento estructurado y aunque en menor medida, se reconoce también la aportación positiva del estudio de la informática a la mayor tolerancia a la frustración (54%) o al fomento del trabajo colaborativo (64%).

# HABILIDADES

## Beneficios del aprendizaje de la informática



Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039



**Las posturas recabadas hasta ahora se refuerzan con el nivel de acuerdo** de las siguientes afirmaciones; un 86% consideran que desde la llegada de Internet, los ordenadores son cada día más parte de nuestro mundo y es fundamental que proporcionemos a todos los chicos/as los conocimientos para entenderlos y manipularlos.

Por otro lado, el 77% están totalmente o bastante de acuerdo en que es necesario incluir esta formación en edades tempranas ya que sino estaremos perdiendo la oportunidad frente a otros países que sí que lo están haciendo.

El mismo porcentaje considera que enseñar a todos los jóvenes esta disciplina abre oportunidades laborales y reduce las desigualdades culturales, socioeconómicas y de género que existen actualmente.

Finalmente, un 73% considera que formar a los jóvenes en edades tempranas, sería clave para cubrir muchos puestos de trabajo en profesiones que actualmente no pueden ser cubiertas por falta de talento.

# APTITUDES

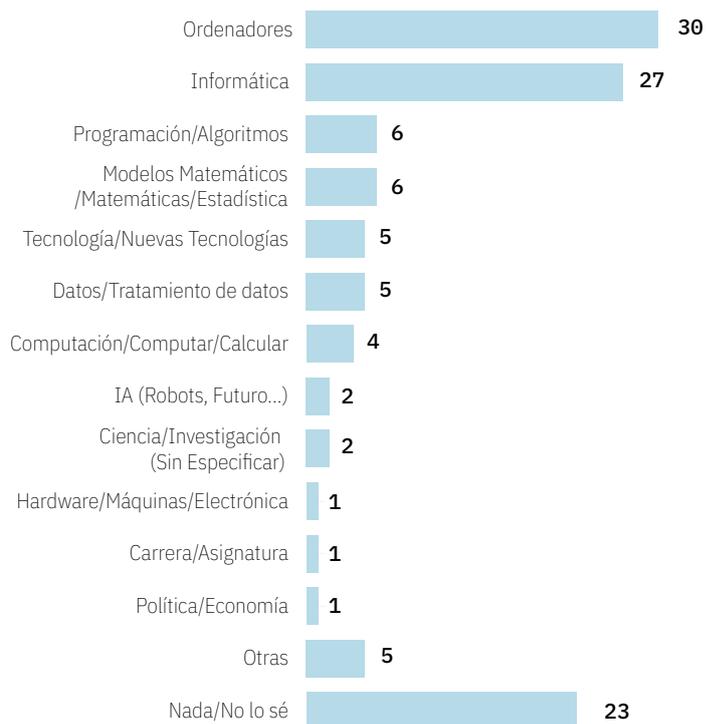
# Confusión informática vs digitalización

## USO VS. CREACIÓN

Existe una gran confusión entre los términos de tecnología, digitalización, TIC o programación, especialmente entre padres, pero también se observa en los alumnos.

**Tecnología** en general, se interpreta como todo aquello que tiene relación con una pantalla. Es frecuente que se use para todos los contenidos relacionados con el uso de dispositivos digitales. En educación, la tecnología entre padres y alumnos se percibe como un “cajón de sastre”.

Si oyes hablar de Ciencias de la Computación,  
¿qué es lo que te viene a la cabeza? ¿con qué lo asocias?



Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039

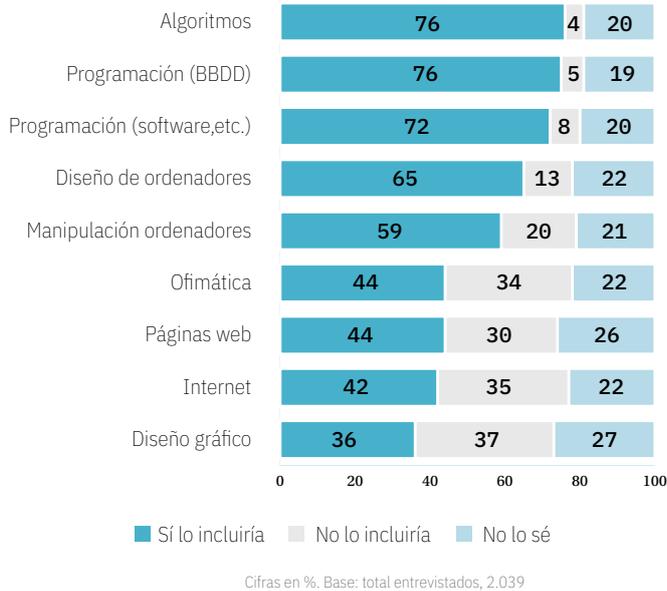
**Digitalización** hace referencia a los dispositivos, al equipamiento, fundamentalmente a su uso. A veces se entremezcla con tecnología, incluso simplemente con hacer algo online.

**TIC** se asocia con el uso y manejo del ordenador, especialmente ofimática, pero, para algunos padres, “informática” es el término genérico para todos los contenidos relacionados con el uso de dispositivos (debido a la denominación de la asignatura).

**Programación y computación** se entremezcla con tecnología e informática. Mejora entre quienes han estudiado robótica.

Los cambios en la denominación de las asignaturas y sus contenidos ha conducido, en gran parte, a la gran confusión que rodea a estos conceptos. Los padres, por ejemplo, no se muestran nada seguros de qué es lo que estudian sus hijos en concreto y cómo se denomina.

### ¿Incluirías o no (...) en el concepto de Ciencias de la Computación?



Realizando agrupaciones de conceptos, un 57% asocia el concepto de forma espontánea a "Ordenadores" o "informática", como disciplina teórica, pero se observa un 23% que no entiende muy bien el concepto de la informática.

Además, hemos preguntado de forma sugerida en relación a dicho concepto, siendo un importante porcentaje de los entrevistados (más de 4 cada 10) quienes incluyen dentro de esta disciplina materias como la ofimática, la creación de páginas web o la navegación por internet.

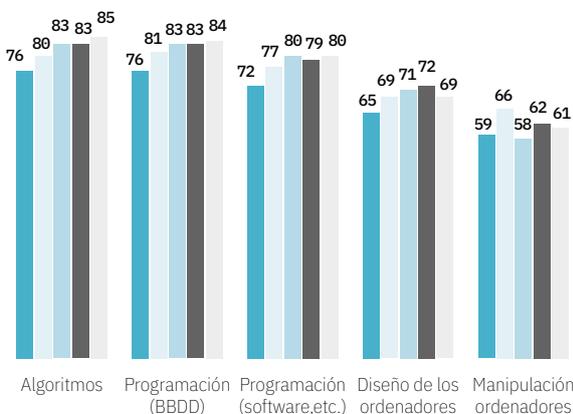
Estas asociaciones incorrectas, vienen acrecentadas tal y como podemos observar por el nivel de ingresos, el tipo de población o el nivel de estudios.

### ¿Incluirías o no (...) en el concepto de informática?

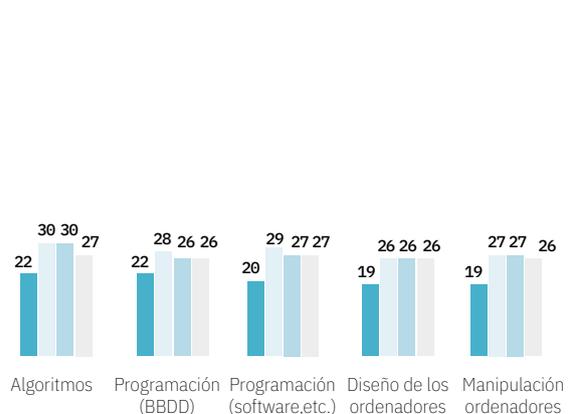
En las poblaciones de más de 500.000 habitantes y entre quienes tienen mayor nivel de ingresos mensuales y estudios universitarios, la idea de qué es la informática es más acertada, con porcentajes de atribución por encima de los correspondientes a la muestra total en las cinco materias por las que han sido preguntados.

En el reverso son los mayores porcentajes de respuesta "No lo sé" entre las personas entrevistadas de municipios pequeños, quienes tienen menor nivel de ingresos mensuales y quienes no han realizado estudios universitarios.

#### % Lo incluiría



#### % No lo sé



■ Total (2.039)  
 ■ 3.001 a 4.000€ (271)  
 ■ Más de 500.000 habitantes (394)  
 ■ Más de 4.000€ (175)  
 ■ Estudios universitarios (1.098)

■ Total (2.039)  
 ■ Menos de 10.000 hab. (265)  
 ■ Hasta 1.000€ (202)  
 ■ Sin estudios universitarios (1.098)

Cifras en %.

# Inmersos en la tecnología de forma superficial

## DIGITALIZACIÓN

**Como sociedad enfrentamos el debate sobre cómo relacionarnos con la tecnología y qué papel debe jugar en nuestras vidas. Hoy en día es un lugar común que la tecnología forma parte de nuestra vida a todos los niveles.**



**Era impensable hace tres años, no impensable, imposible... Ha hecho falta un zafarrancho de combate.**

**Docente**



La pandemia ha inclinado la balanza hacia lo digital. Ha favorecido la comunicación en todos los sentidos y ha permitido continuar con el curso lectivo en una situación extrema.

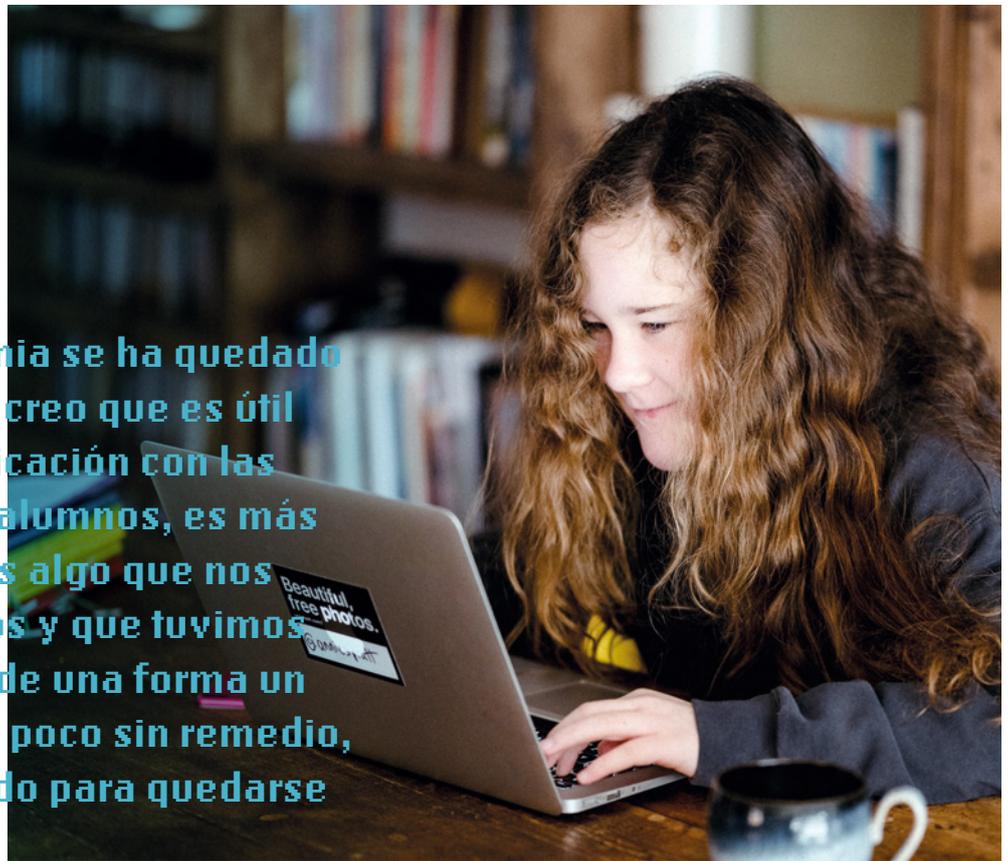
El grado de transformación y la velocidad a la que se ha realizado ha sido una gesta que parecía imposible y que ha supuesto un gran esfuerzo para todos los implicados, educadores, padres y alumnos.

Esta transformación ha sido profunda y todos coinciden en que ya no tiene marcha atrás.



En la post pandemia se ha quedado (la tecnología), y creo que es útil porque la comunicación con las familias, con los alumnos, es más fluida. Creo que es algo que nos sorprendió a todos y que tuvimos que adentrarnos de una forma un poco violenta, un poco sin remedio, pero que ha venido para quedarse y está bien.

Docente



Creo que la tecnología va a aportar más cosas positivas que negativas a mis hijos, es verdad que hay que saber utilizarla porque si no solo sería negativa. Si se educa y se sabe utilizar es algo fantástico.

Madre de Primaria

**Una consecuencia de esta rápida inmersión es la aparición de discursos** que evidencian la preocupación del tiempo que pasan los jóvenes frente a las pantallas. Se percibe incluso como un posible freno al estudio de la informática.

Los padres se muestran preocupados por el uso que hacen niños y adolescentes de la tecnología dado el poco conocimiento que tienen de ella, a pesar de su uso intensivo.

Los padres de los niños más pequeños (Primaria) aceptan, no sin ciertas resistencias, que los niños viven en un entorno digital, que es su medio natural. Sin embargo, todos coinciden en la necesidad de que reciban educación sobre cómo debe usarse esa tecnología. Algunos piensan que la inmersión digital supone un freno en el desarrollo de ciertas habilidades básicas en su formación.



Los padres de niños mayores (Secundaria) creen que es “una batalla perdida” y, aunque parece que puede repercutir negativamente en la capacidad de atención y la concentración, se considera que es imprescindible para su futuro desarrollo profesional.



## Hay mucha información que no siempre es segura. (...) Hay que controlar la tecnología y cómo utilizarla. La tecnología es buena, pero hay que saber usarla.



Madre de Primaria

Sin embargo, expertos y docentes abogan por conocer las “raíces” de este nuevo esquema para un uso más responsable y una mejor adaptación a cambios tan incesantes.

De este modo, los jóvenes podrán hacer un uso más responsable de la tecnología, entender los pilares sobre los que la tecnología avanza rápidamente y así poder adaptarse más fácilmente a los cambios y, de paso, a la vida en la que se desarrollan, estando así mejor preparados para un futuro profesional que todavía está por definir.



## Para mí lo importante es que aprendan valores, a usar la tecnología de forma responsable.



Padre de Primaria

### Entre otros frenos, la educación computacional debe hacer frente a muchos prejuicios sociales sobre la percepción que se tiene de este tipo de materias

#### Adicción a las pantallas

Los padres asocian espontáneamente la educación informática con que los niños pasarán “todavía más tiempo” frente a una pantalla.

#### La educación digital como oposición a la educación tradicional

Algunos padres viven como una pérdida el progresivo abandono de la educación tradicional. Sienten que sus hijos pierden algunas capacidades básicas, entre otras, la ortografía o la comprensión lectora.

#### El finalismo versus el enfoque en proceso

Muchas personas tienen una idea muy limitada sobre la educación informática, para ellas solo sirve para “construir algo”. Este mismo finalismo condiciona que se piense que es solo para aquellos que se van a dedicar profesionalmente a la programación.

#### El estigma social de la programación

Muchas personas asocian la informática con personas con problemas de sociabilidad, con “frikies”, lo que dificulta la identificación de parte los alumnos y especialmente las chicas. Según los expertos, para estos perfiles supone justamente lo contrario: su desarrollo requiere un trabajo de equipo constante.

# APRENDER

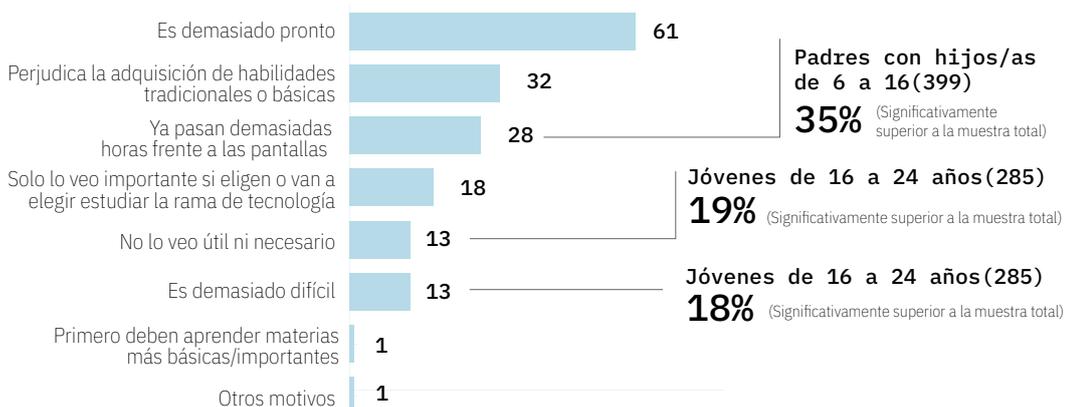
# 86%

## Parte de nuestro día a día

Un 86% considera que los ordenadores son cada día más parte de nuestro mundo y es fundamental que proporcionemos a todos los chicos/as los conocimientos para entenderlos y manipularlos.

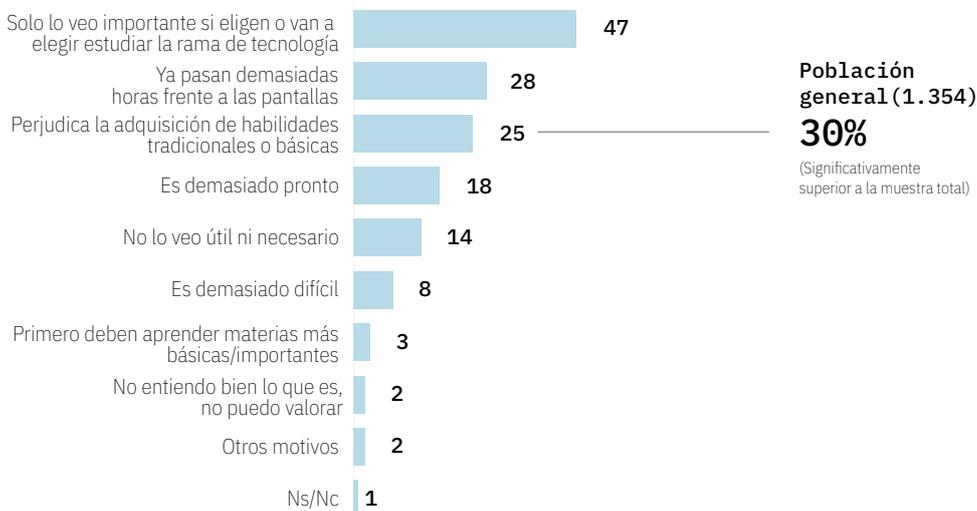
## ¿Por qué piensas que no es importante que se imparta formación en informática en la enseñanza Primaria/Secundaria?

### En Primaria

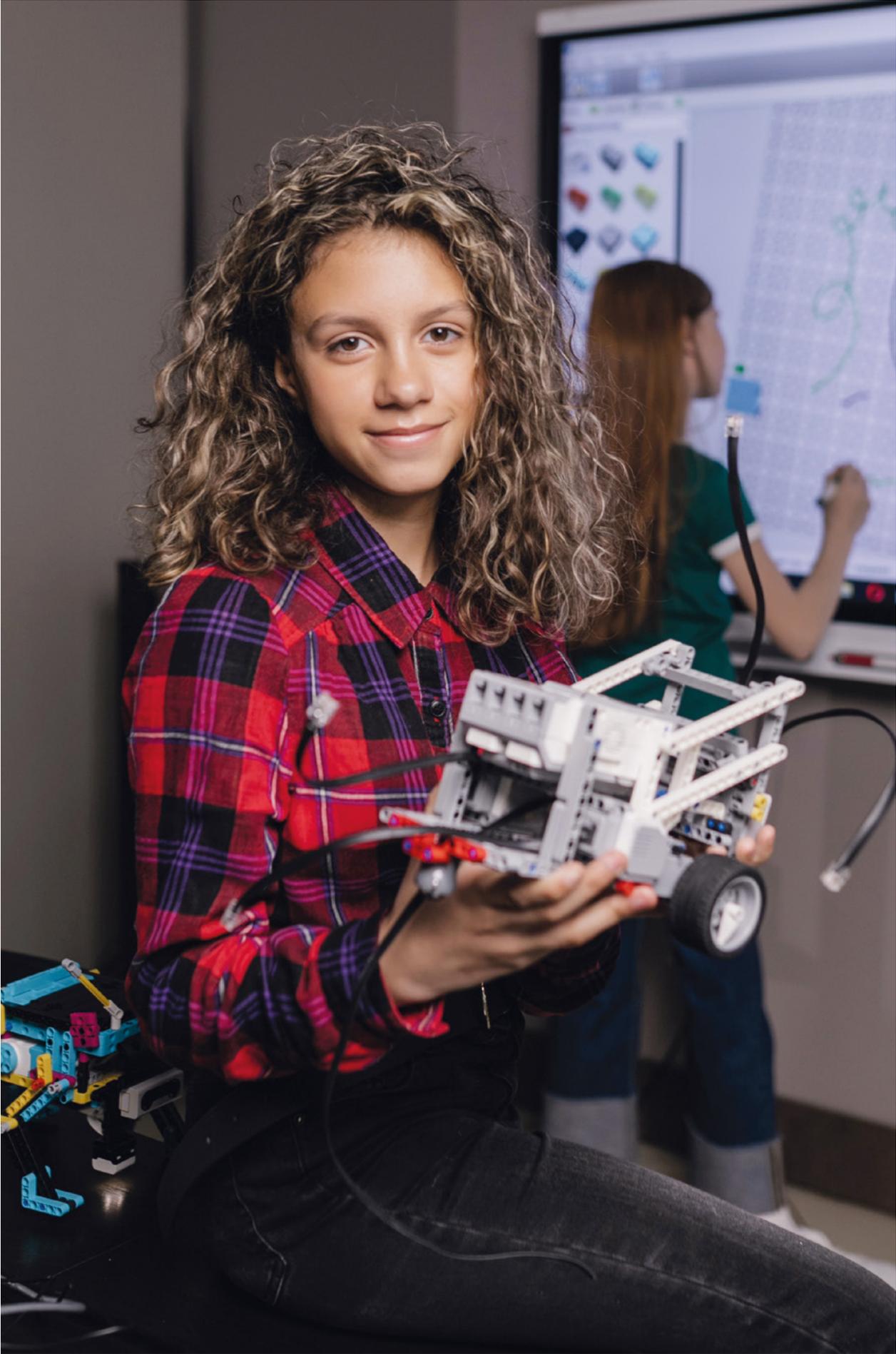


Cifras en %. Base: no es importante que se imparta formación en informática en Primaria, 669

### En Secundaria



Cifras en %. Base: no es importante que se imparta formación en informática en Secundaria, 186



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



## A nivel educativo ya están acostumbrados a trabajar con ello y yo creo que va a ser así lo que les queda el resto de su vida escolar, universitaria y profesional.

Madre de Secundaria



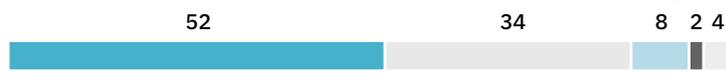
La Sociedad Científica de Informática apunta que la competencia digital no es suficiente para la sociedad futura: hace falta un conocimiento de la informática que incluya dos cosas. Por un lado, desarrollar una manera de pensar procesos y soluciones orientadas a su resolución con computadores; por otro lado, un conocimiento de las bases de la informática (programación, hardware, redes, bases de datos, etc.). Esto último es algo que comparte también la mayoría de la población, tal y como podemos ver en el gráfico donde se recoge el nivel de acuerdo con efectos positivos de la formación en informática a edades tempranas, donde un 86% considera que desde la llegada de Internet, los ordenadores son cada día más parte de nuestro mundo y es fundamental que proporcionemos a todos los chicos/as los conocimientos para entenderlos y manipularlos.

# CONOCIMIENTO

### ¿Cuál es tu nivel de acuerdo con las siguientes frases?

Desde la llegada de Internet, los ordenadores son cada día más parte de nuestro mundo, y es fundamental que proporcionemos a todos los chicos/as los conocimientos para entenderlos y manipularlos

Está totalmente o bastante de acuerdo



86%

Si en España no se incluye en los planes de estudio la formación en informática a edades tempranas (Primaria y Secundaria), estaremos perdiendo una oportunidad estratégica frente a otros países que sí lo están haciendo



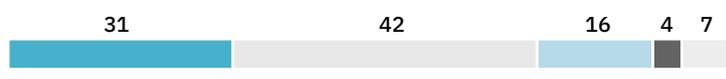
77%

Enseñar a todos los chicos/as informática les abre oportunidades laborales y reduce las desigualdades culturales, socioeconómicas y de género actualmente existentes



77%

Formar a los alumnos en informática desde edades tempranas es clave para cubrir muchos puestos de trabajo en profesiones que actualmente no pueden cubrirse por falta de talento



73%

■ Totalmente de acuerdo   ■ Bastante de acuerdo   ■ Poco de acuerdo   ■ Nada de acuerdo

Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039

# Experiencias diversas en el aprendizaje de Informática

## EXPERIENCIA

**La realidad nos muestra una experiencia muy dispar entre unos alumnos y otros, lo que provoca desigualdades en las competencias que adquieren.**

En gran parte motivado por la diversidad en el desarrollo de las leyes educativas por parte de las diferentes comunidades autónomas, pero también por la voluntad y recursos de cada centro educativo, la experiencia de los niños y adolescentes es enorme.



**Nos puede encantar hablar de programación, pero es que no estamos en un nivel transversal básico y unas competencias digitales mínimas.**

Director centro educativo

Desde niños que únicamente han aprendido, como se mencionaba, algunos rudimentos sobre informática, hasta los que han trabajado la computación y robótica en forma de proyecto transversal desde edades tempranas.

Algunos alumnos, además, han cursado estas materias de forma extraescolar, bien en el propio centro o en academias particulares.



### Importancia de impartir informática en Enseñanza Primaria y Secundaria\* (Cifras en %)

En Primaria		Ingresos mensuales brutos del hogar				
	Hasta 1.000€	De 1.001€ a 2.000€	De 2.001€ a 3.000€	De 3.001€ a 4.000€	Más de 4.000€	
Mucha + bastante	67	70	66	66	75+	
Poca + ninguna	33	30	34	34	25-	
<b>Base</b>	<b>202</b>	<b>455</b>	<b>412</b>	<b>271</b>	<b>175</b>	

En Secundaria		Ingresos mensuales brutos del hogar				
	Hasta 1.000€	De 1.001€ a 2.000€	De 2.001€ a 3.000€	De 3.001€ a 4.000€	Más de 4.000€	
Mucha + bastante	87-	91	92	93	94+	
Poca + ninguna	13+	9	8	7	6	
<b>Base</b>	<b>202</b>	<b>455</b>	<b>412</b>	<b>271</b>	<b>175</b>	

\* Significativamente superior / inferior a la muestra total” según el color.



### CLASE SOCIAL

#### Género

Posiblemente la imagen que proyecta la programación y su vinculación con carreras “muy masculinizadas” como la ingeniería produce un alejamiento de las chicas.

#### Sociabilidad

Alumnos más tímidos o menos sociables tienden a verse atraídos por estas materias. A juicio de algunos expertos y docentes es algo de lo que no se habla tanto y es necesario vigilar.

**Delegar este conocimiento a una actividad extraescolar hace que las diferencias persistan.**

Se observan diferentes discursos en función del tipo de centro, los recursos disponibles de la familia, el género o incluso la personalidad del estudiante.

Tanto docentes como expertos reconocen importantes sesgos en la aproximación a la informática. Cuando se trata de una oferta optativa, siempre suelen acudir a ella los mismos perfiles: especialmente alumnos de clase social más alta y chicos.

### Formación que proporciona el centro\* (Cifras en %)

	Tipo de colegio al que van los hijos/as			
	Total	Público	Concertado	Privado*
El conocimiento de cómo están diseñados los ordenadores	29	27-	35	33
Manipulación de ordenadores a nivel de hardware	28	25-	34+	33
Creación y uso de algoritmos	26	23-	32+	50
Programación para crear software, aplicaciones o juegos	25	20-	32+	41
Programación para el manejo de brandes bases de datos	20	17-	26+	33
<b>Base</b>	<b>399</b>	<b>263</b>	<b>125</b>	<b>12</b>

\*Significativamente superior/inferior a la muestra total. \*\* Base reducida

Por ejemplo, tal y como podemos ver en la tabla, las familias con más recursos tienden a conocer más sobre el concepto de informática (ya se vio anteriormente) y también, a otorgar más importancia a la hora de incluir el aprendizaje de la misma en Primaria y Secundaria.

Además, son los colegios públicos los que en menor medida proporcionan formación en ciencias de la informática; el análisis por el tipo de colegio al que asisten los hijos/as pone de manifiesto la menor presencia de la programación en las aulas de la educación pública.



Hasta ahora ha habido un desarrollo desigual porque a nivel curricular no estaba implementado, aunque sí había una tendencia. No había uniformidad.

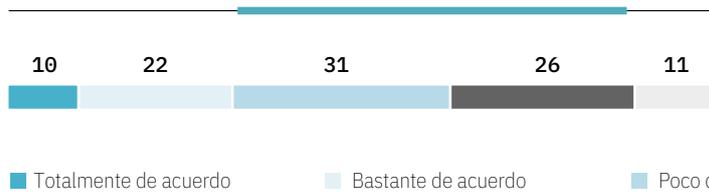


Marta Reina Herrera

Jefa de Servicio de Formación Abierta y Competencia Digital Educativa en INTEF

“Actualmente la oportunidad de recibir formación en informática es igual...”

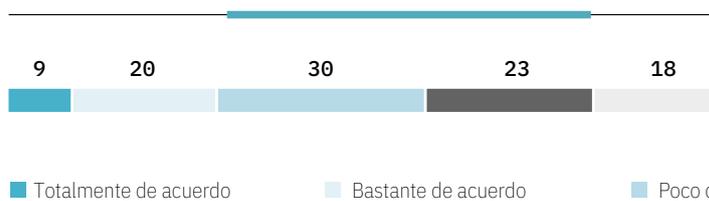
Sea cual sea la clase social de las familias



57%

% Poco + Nada de acuerdo

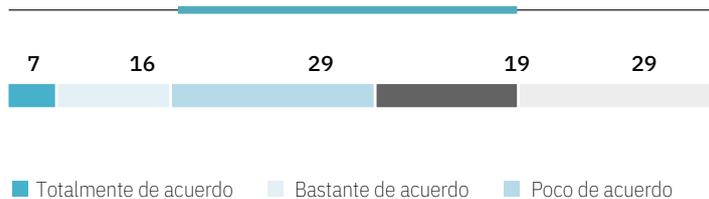
Sea cual sea el tipo de centro educativo (público, privado, concertado)



53%

% Poco + Nada de acuerdo

Sea cual sea el tipo de centro educativo (público, privado, concertado)



48%

% Poco + Nada de acuerdo

Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039

Además, la percepción de las personas entrevistadas en este aspecto también se inclina en esta línea, las desigualdades en las posibilidades de acceso motivadas por la clase social de la familia, el tipo de centro educativo al que asistan los hijos y por la región en la que se viva. La desigualdad por Comunidad Autónoma es la menos percibida, en relación a los encuestados.

# ESCUUEELAS

“Actualmente formarse en informática es más preferido (...)”

Por los muy aficionados a los ordenadores

76%

está totalmente o bastante de acuerdo



Totalmente de acuerdo

Bastante de acuerdo

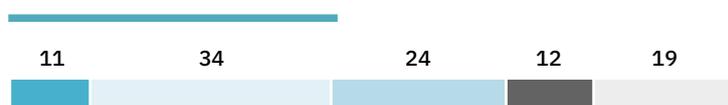
Poco de acuerdo

Nada de acuerdo

Entre los chicos que entre las chicas

45%

está totalmente o bastante de acuerdo



Totalmente de acuerdo

Bastante de acuerdo

Poco de acuerdo

Nada de acuerdo

No lo sé

Jóvenes de 16 a 24 años (285)

57%

(Significativamente superior a la muestra total)

Chicos (999)

47%

Chicas (1.040)

42%

Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039

# Los jóvenes, menos concienciados

## ¿PARA QUÉ?



Como que no estaba preparado y tampoco entendía muy bien para qué servía.

Alumno de Secundaria



Desde la óptica de los alumnos de Bachillerato, el planteamiento de la asignatura no ha ayudado a la aproximación hacia la materia ni a entender bien su utilidad.

La ven muy desconectada de lo que para ellos es y significa la tecnología, básicamente ordenadores, RRSS, YouTube...

Creen que no tienen la base suficiente para hacer frente a la materia, ya que no se les ha enseñado desde edades tempranas.

Suelen dar prioridad a temas más prácticos como la informática a nivel usuario. Un 39% de jóvenes que no han aprendido programación dice que no lo ha hecho porque considera prioritario formarse en otro tipo de conocimientos (idiomas, ofimática, etc.)

Creen que la programación es para quien va a dedicarse a ello profesionalmente. El 34% de los chicos y el 30% de las chicas entrevistadas, no han aprendido programación porque no consideran que lo vayan a necesitar en su vida profesional.

Las chicas piensan que es un “mundo” muy ajeno a ellas, se sienten “intimidadas”. Lo que podemos afirmar es que el 57% de los jóvenes (entre 16 y 24 años) ve la formación en informática más de chicos que de chicas.

Cuando se acercan a la EBAU optan por asignaturas que les permitan sacar buenas notas, como francés.

Para los expertos, el problema que subyace es que los estudiantes no son capaces de ver que la programación les puede conectar y ser una vía de entrada para dedicarse a cualquier ámbito que les interese y resulte atractivo.

En general, los jóvenes otorgan menos importancia tanto a estudiarlo en Primaria como en Secundaria.

El análisis por segmentos pone de manifiesto que, imponiéndose el reconocimiento de la importancia en todos ellos, lo hace con menos contundencia entre los más jóvenes. En el caso de la inclusión en Primaria, las opiniones se acercan a una distribución de prácticamente en 50% a favor y 50% en contra.



**Consideraban que teníamos todos los adolescentes la misma base sobre la informática, cuando en realidad no es así. Hay mucha gente que se ha quedado atascada, sobre todo en programación.**

Aquellos jóvenes que consideran que no es importante que se imparta en Primaria argumentan en mayor medida frente a la población general que “no lo veo necesario ni útil” o “es demasiado difícil”.

En el caso de Secundaria, la mayoría lo consideran importante solo en el caso de que se vaya a elegir la rama de tecnología.

Alumna de Secundaria



La programación puede conectar a los jóvenes y ser una vía de entrada para dedicarse a cualquier ámbito que les interese y resulte atractivo.

Importancia de impartir informática en enseñanza Primaria y Secundaria\* (Cifras en %)

	En Primaria				En Secundaria			
	Total	Padres con hijos/as de 6 a 16 años	Jóvenes de 16 a 24 años	Población general	Total	Padres con hijos/as de 6 a 16 años	Jóvenes de 16 a 24 años	Población general
Mucha importancia	28	26	15-	32+	52	55	36-	55+
Bastante importancia	39	39	37	39	38	36	50+	37-
Poca importancia	28	28	41+	25-	8	8	13+	7-
Ninguna importancia	5	6	7	4-	2	2	1	1
<b>Mucha + Bastante</b>	<b>67</b>	<b>66</b>	<b>53-</b>	<b>71+</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	<b>86-</b>	<b>92+</b>
<b>Poca + Ninguna</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>47+</b>	<b>29-</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>14+</b>	<b>8-</b>
<b>Base</b>	<b>2.039</b>	<b>399</b>	<b>285</b>	<b>1354</b>	<b>2.039</b>	<b>399</b>	<b>285</b>	<b>1354</b>

\* Significativamente superior / inferior a la muestra total\* según el color.

Los jóvenes perciben una menor urgencia en construir una educación en informática más profunda.

Por otro lado, existe un alto nivel de acuerdo, tres cuartas partes, sobre la preferencia de la formación en programación por los muy aficionados a los ordenadores. La supuesta preferencia entre los chicos frente a las chicas recaba un nivel de acuerdo mucho menor, un 45% que sube hasta el 57% precisamente entre los más jóvenes. Por género, la creencia está más entendida entre los hombres que entre las mujeres.



### ¿Cuál es tu nivel de acuerdo con que los planes de estudio incluyeran la formación en informática en Primaria y Secundaria?

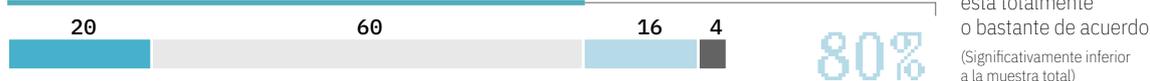
Total muestra (2.039)



Padres con hijos/as entre 6 y 16 años (399)



Jóvenes de 16 a 24 años (285)

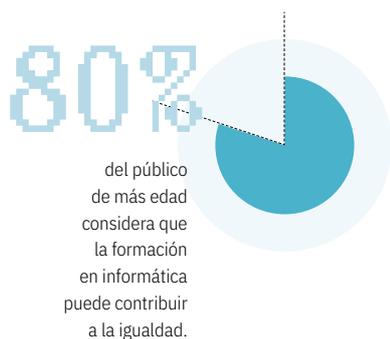


Población general (1.354)



■ Totalmente de acuerdo ■ Bastante de acuerdo ■ Poco de acuerdo ■ Nada de acuerdo

Cifras en %. Base: total entrevistados, 2.039



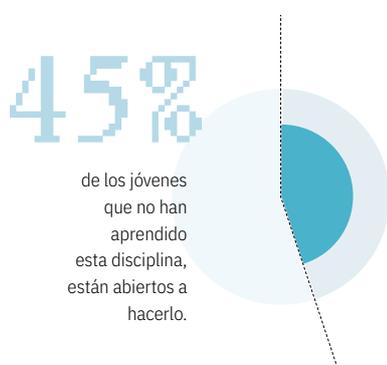
Entre los encuestados, el público de más edad es quien considera que la formación en informática puede contribuir a la igualdad se sitúa en torno al 80%, en contraste con el 60-65% registrado entre los más jóvenes. Por género, la única diferencia significativa se registra cuando nos referimos a igualar oportunidades entre chicos y chicas.

Por otro lado, existe una reconocimiento generalizado a la falta de profesionales STEM en el mercado laboral español, seis de cada diez entrevistados se muestra de acuerdo, en mayor o menor medida, con la existencia de dicha problemática, siendo los más jóvenes los que en menor medida reconocen este problema. Quizá es por esto que los jóvenes que no cursan esta asignatura, declaran no hacerlo por no considerarla prioritaria o importante, opinión que dista de la de los padres, quienes declaran que el motivo por el que no estudian dicha asignatura es porque el centro no dispone de esta opción.

# IGUALDAD

Cifras en %	Total	Género		Edad				
		Hombre	Mujer	16 a 24	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 65
Igualar las oportunidades de los alumnos/as independientemente del tipo de centro en el que estudien	72	72	74	66-	68-	74	71	80+
Igualar las oportunidades de los alumnos/as independientemente de su clase social	72	72	73	61-	68-	72	74	80+
Igualar las oportunidades de los alumnos/as independientemente de la Comunidad Autónoma en la que vivan	72	72	72	63-	69	73	72	78+
Igualar las oportunidades entre chicos y chicas	70	67-	73+	66-	66-	72	68	76+
<b>Base</b>	<b>2.039</b>	<b>999</b>	<b>1.040</b>	<b>285</b>	<b>347</b>	<b>449</b>	<b>489</b>	<b>469</b>

\* Significativamente superior / inferior a la muestra total" según el color.



A pesar de ello, el 45% de los jóvenes que no han aprendido esta disciplina, están abiertos a hacerlo. El porcentaje de quienes seguro aprenderían es drásticamente menor que el recogido entre los padres (6% vs 40%) y, por tanto, el porcentaje de quienes se muestran abiertos con más o menos intensidad (45% vs 91%).



# DISPONIBILIDAD

## ¿Por qué motivos dirías que no has aprendido o no estás aprendiendo estas materias?

### Alumnos



Cifras en %. Base: entrevistados entre 16 y 24 años que NO han aprendido o están aprendiendo informática, 138

### Padres



Cifras en %. Base: entrevistados con hijos/as entre 6 y 16 años que NO han aprendido o están aprendiendo informática, 216

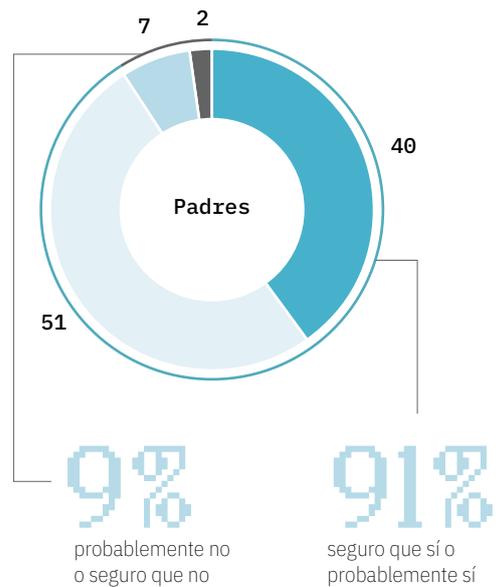
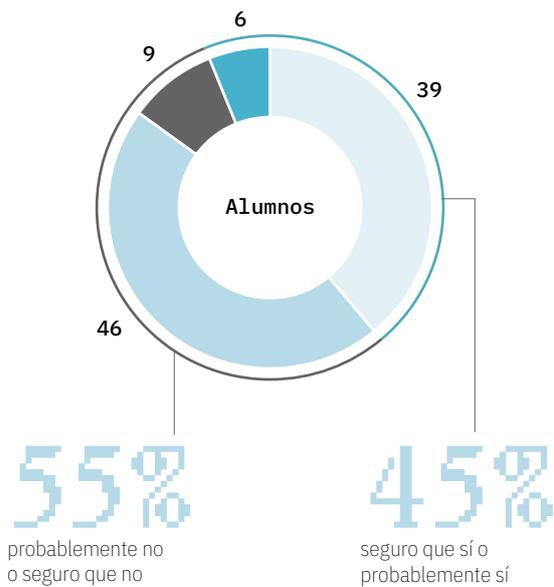


Creo que la tecnología va a aportar más cosas positivas que negativas a mis hijos, es verdad que hay que saber utilizarla porque si no solo sería negativa. Si se educa y se sabe utilizar es algo fantástico.

Padre de Primaria



### En cualquier caso, ¿te gustaría aprender estas materias?



■ Sí, definitivamente sí    ■ Sí, probablemente    ■ No, probablemente no    ■ No, definitivamente no

Cifras en %. Base: entrevistados entre 16 y 24 años que NO han aprendido o están aprendiendo informática, 138

Cifras en %. Base: entrevistados con hijos/as entre 6 y 16 años que NO han aprendido o están aprendiendo informática, 216

# La experiencia en el estudio de la materia presenta recorrido de mejora

## MEJORA

**Para los centros, la enseñanza de programación e informática entraña muchas dificultades.**

### » Capacitación del profesorado

En Primaria, la falta de formación específica. Los profesores son generalistas, no tienen la formación adecuada en informática (este será uno de los principales retos en la aplicación de la LOMLOE).

Destacar que la actual ley pone el peso en los profesores en dos asignaturas concretas, las de conocimiento del medio natural y matemáticas, reconociendo los docentes de estas asignaturas que no tienen formación en informática para impartir estos módulos.

En Secundaria, la ley permite obtener la habilitación desde una serie de carreras muy diversas, desde informática a arquitectura, lo que no significa necesariamente que tengan los conocimientos adecuados para enseñar esta disciplina.



**Es necesario formar a los docentes, ya que por su formación inicial desconocen estos contenidos, va a ser necesario un periodo de adaptación.**

Experto en educación



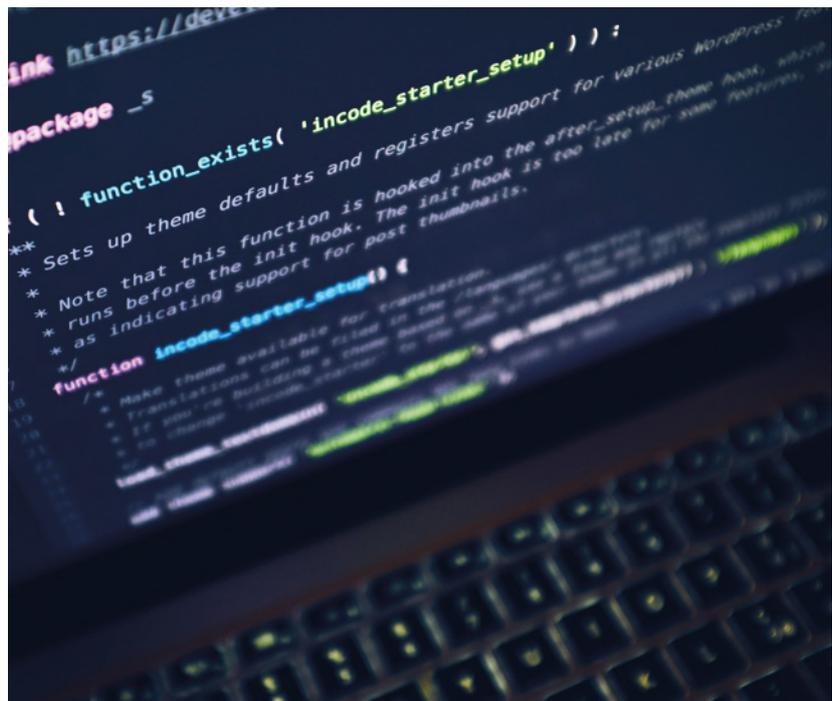


Estamos hablando de la importancia de que los niños se formen con una base de tecnología, que tengan ganas de investigar y crear cosas. Pero para eso hace falta formar a los docentes y eso les cuesta a muchos. Hay programas muy complejos y Arduino es un programa que te lo tiene que enseñar alguien especializado, hay que enseñar a los alumnos que la tecnología es algo para crear, no solo para asimilar. En la formación de docentes hay muy pocas posibilidades de formar a gente para crear y enseñar.

Experta en educación

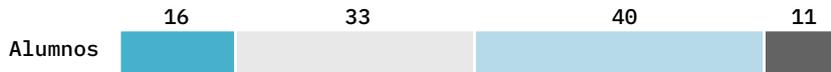
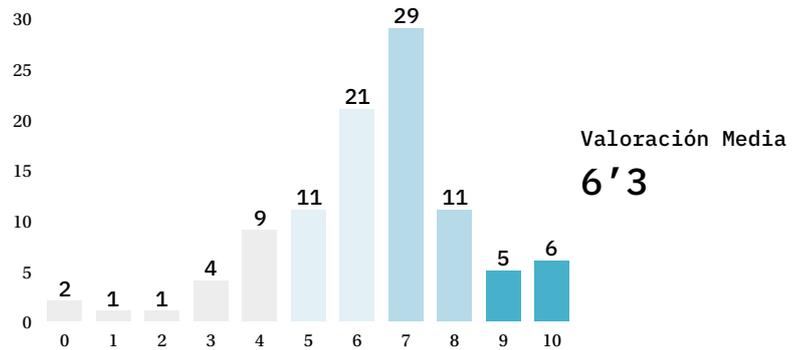


En general, tanto padres como alumnos declaran una moderada satisfacción en el aprendizaje de la materia, principalmente por falta de formación de los profesores. Aun así, la mayoría declaran estar interesados en continuar aprendiéndolo, lo que de nuevo, confirma la percepción de que su estudio, es una apuesta segura para el futuro de los más jóvenes.





### ¿Cuál es tu nivel de satisfacción con la enseñanza en informática que recibes o has recibido?



Cifras en %. Base: entrevistados entre 16 y 24 años que han aprendido o están aprendiendo informática, 147, pero no van a continuar, 51

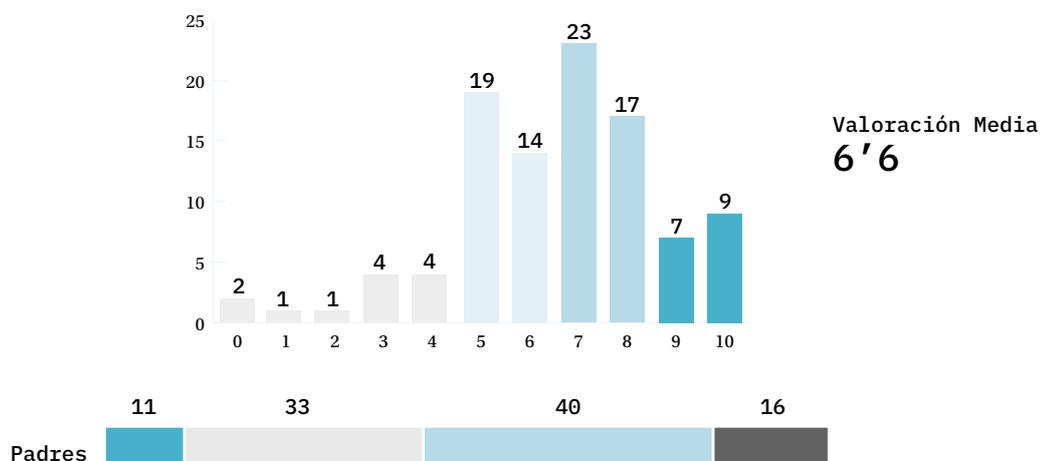
■ 0 a 4    ■ 5 a 6    ■ 7 a 8    ■ 9 a 10



Cifras en %. Base: entrevistados entre 16 y 24 años que no están satisfechos (valoran 6 o menos), 72



¿Cuál es tu nivel de satisfacción con la enseñanza en informática que reciben o han recibido tus hijos/as?

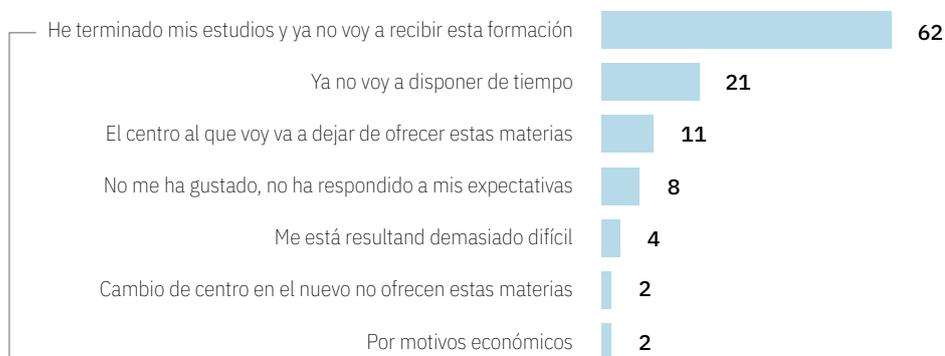


Cifras en %. Base: entrevistados con hijos/as entre 6 y 16 años que han aprendido o están aprendiendo informática, 183



Cifras en %. Base: entrevistados que no están satisfechos (valoran 6 o menos), 81

Durante este próximo curso 2022-2023, ¿continuarás aprendiendo estas materias?, ¿Por qué motivo no vas a continuar?



Cifras en %. Base: entrevistados entre 16 y 24 años que han aprendido o están aprendiendo informática, 147, pero no van a continuar, 51



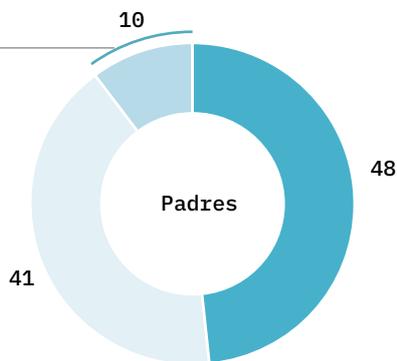
Cifras en %. Base: entrevistados entre 16 y 24 años que han aprendido o están aprendiendo informática, 147

**Finalmente, cabe destacar que el porcentaje de jóvenes que declara que seguirá aprendiendo es bastante más corto que el registrado entre los padres en referencia a sus hijos/as, que se situaba en un 48%. Al tiempo que se incrementa muy significativamente el porcentaje de quienes están seguros de que no seguirán estudiando. Los motivos para no continuar se focalizan, de nuevo, en los centros educativos más que en las expectativas o dificultades de la materia.**

**Durante este próximo curso 2022-2023, ¿continuarán tus hijos/as estudiando estas materias?, ¿Por qué motivo no van a continuar?**



Cifras en %. Base: entrevistados con hijos/as entre 6 y 16 años que han aprendido o están aprendiendo informática pero no van a continuar, 19



■ Sí, seguro    ■ Sí, probablemente    ■ No creo que sigan aprendiendo

Cifras en %. Base: entrevistados con hijos/as entre 6 y 16 años que han aprendido o están aprendiendo informática, 183

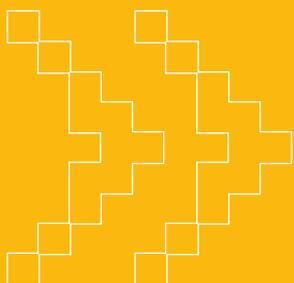
**Por otro lado, la mitad de los padres con hijos/as aprendiendo o que han aprendido la materia declara que lo seguirán haciendo.** Casi la mitad de los padres alude al centro donde acuden sus hijos/as como motivo para la no continuidad en la formación de esta disciplina, bien por un cambio a un centro donde no existe la oferta o bien porque el centro al que asisten vaya a dejar de ofrecer esta formación, no por el hecho de que deseen que sus hijos dejen de formarse en ella.

# Retosos

Abordar la enseñanza de la materia informática supone un profundo reto, partimos de un modelo educativo diverso y complejo. Arrancamos de un concepto o materia enmarcada en un contexto que nadie interpreta de igual manera: tecnología, digitalización, computación, informática, programación, robótica...

Los aspectos clave son:

- Transformar la opinión generalizada sobre qué es realmente la informática con campañas de sensibilización.
- Dotar de profundidad curricular al aprendizaje con incidencia desde primaria unificando contenidos en los centros de enseñanza en todas las comunidades autónomas.
- Capacitación de los docentes para situar la educación informática en el mismo nivel de relevancia que otras materias troncales reivindicando su utilidad en la nueva realidad eminentemente digital.



» **Sensibilización**

» **Profundidad curricular**

» **Capacitación de docentes**



Twitter #LoveWhereYouWork

code first, girls

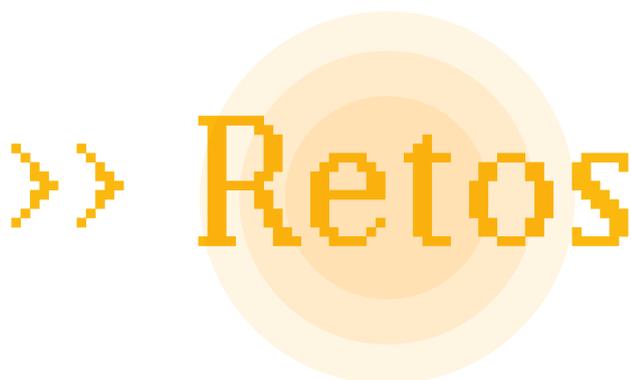


DEV

#LoveTwitter



# Sensibilización



- Existe un amplio consenso sobre el reto que para el futuro de nuestro país supone el aprendizaje universal de la informática en general y la programación en particular.
- No obstante, al profundizar se detecta confusión sobre su significado y aplicación real a la vida laboral y personal, más allá del conocimiento básico a nivel de usuario.
- Nos enfrentamos con prejuicios y creencias negativas a la introducción del aprendizaje de informática en Primaria, derivados del temor de una todavía mayor exposición a las pantallas, que puede provocar descuidar la educación tradicional y contenidos básicos como la ortografía o la comprensión lectora.
- Actualmente, los jóvenes son los menos sensibilizados sobre la importancia de la capacitación en informática para su empleabilidad, condicionados por el prejuicio de considerar que es una disciplina muy específica, útil solo para quienes que se van a dedicar profesionalmente a ello.
- La materia de informática puede verse asociada con atributos negativos como “friki” y problemas de sociabilidad, lo que dificulta la identificación de parte de los alumnos y especialmente en el caso de las chicas.
- La motivación de los jóvenes hacia la programación es más positiva en función de su grado de conocimiento.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101



**El estudio de la informática desarrolla habilidades imprescindibles para el rendimiento profesional; potencia el trabajo en equipo, la capacitación analítica, la resolución de problemas, el razonamiento lógico y el pensamiento estructurado. Ningún joven debería acabar su etapa formativa sin saber programación.**



## >> Recomendaciones

- Concienciar a la sociedad de la utilidad y aplicabilidad del aprendizaje de la informática/programación.
- Dar a conocer a la sociedad la amplitud de los aspectos que aborda la informática, diferenciándolo del uso de la tecnología.
- Cambiar la percepción de que se trata de una disciplina muy específica que sirve para desempeñar un trabajo muy concreto, y destacar su transversalidad y capacidad para desarrollar habilidades relevantes para la nueva realidad económica, demanda empresarial y necesidades sociales.

# Profundidad curricular



- España se encuentra por detrás de los países europeos en la formación informática, los cuales están más avanzados en la incorporación de la informática en los planes de estudio a edades tempranas.
- Los estudiantes españoles desconocen el funcionamiento y la lógica de la informática.
- La realidad nos muestra una experiencia muy dispar entre unos alumnos y otros, lo que provoca desigualdades en las competencias que los alumnos adquieren motivado por la diversidad en el desarrollo de las leyes educativas.
- Las familias con mayores recursos suelen estar comprometidas con la adquisición de este tipo de conocimientos. Los centros privados están realizando una mayor apuesta por estos contenidos como valor diferencial y estratégico; los centros públicos no siempre tienen el mismo margen de maniobra ni los mismos recursos para desarrollar una mejor oferta orientada a este tipo de competencias, y en algunos casos, se oferta de manera extraescolar.
- Tanto docentes como expertos reconocen importantes sesgos en la aproximación a la informática. Las familias con mayores recursos suelen tener mayor conocimiento sobre la importancia de esta materia.



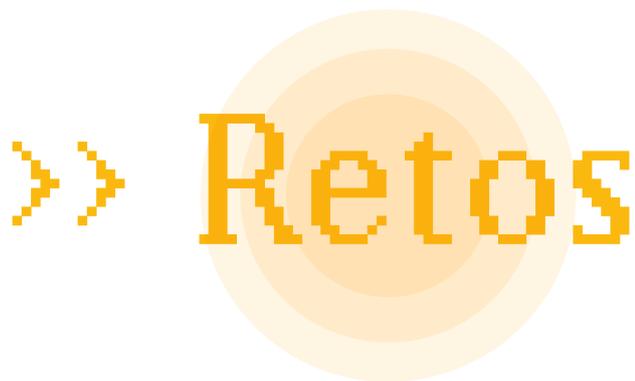
**Situar la educación computacional en el mismo nivel de relevancia que otras materias troncales .Reivindicar su utilidad en un mundo eminentemente digital.**



## >> Recomendaciones

- Dotar de uniformidad y profundidad el estudio de la materia: no es suficiente con introducirla como un bloque, es importante que esté presente en todas las etapas educativas, de manera adaptada y con carácter obligatorio dentro de la educación reglada.
- La implantación de la LOMLOE ofrece por primera vez la posibilidad de unificar conocimientos y asegurar que todo el alumnado, una vez terminada la etapa obligatoria, alcance competencias digitales relacionadas con la programación, informática y desarrollo de soluciones. Es necesario profundizar en estos contenidos para permitir al alumnado adaptarse a los continuos cambios del mundo digital.

# Capacitación de profesores



- El nivel de digitalización es muy desigual entre el profesorado.
- La aplicación de la nueva ley LOMLOE supone un reto para los profesores en Primaria, sin formación hasta ahora en competencias digitales para introducir la materia de informática en los escolares.
- En Secundaria, la ley permite obtener la habilitación desde una serie de carreras muy diversas, desde informática a arquitectura, lo que no significa que tengan la capacitación adecuada para enseñar informática.



**Existe una oportunidad única de potenciar los recursos destinados a la formación y adecuación de plantillas.**



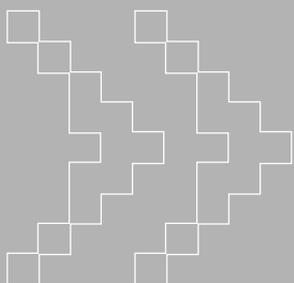
## >> Recomendaciones

- Incrementar la inversión en educación tanto a nivel estatal como por parte de las comunidades autónomas, aumentar el número de profesores, la disponibilidad de dispositivos y el acceso a una formación adecuada para los docentes.
- Definir criterios claros y homogéneos sobre cómo impartir la asignatura. El contenido de la materia es muy exigente y requiere una actualización constante.
- Capacitar a los docentes ya que por su formación inicial desconocen estos contenidos; educar con base tecnológica, supone la transformación del sistema educativo.
- Innovar en modelos de aprendizaje prácticos requiere unificar el currículo oficial y profundizar en competencias informáticas.

# Ficha técnica

‘El observatorio de la Informática en España’, analiza la situación actual de la educación informática se ha desarrollado durante el segundo semestre de 2022 a través de un trabajo de investigación de fuentes de información secundarias, una exploración cualitativa que incluye entrevistas a líderes de opinión y focus groups con estudiantes, padres y docentes y un observatorio de opinión cuantitativo con 2.000 cuestionarios. En la investigación tanto cualitativa como cuantitativa se han teniendo en cuenta datos sociodemográficos como edad, sexo, comunidad autónoma o tipo de centro.

El estudio recoge la visión global de la sociedad civil; la actitud, interés, impacto y expectativas sobre la enseñanza de las ciencias informáticas en la educación reglada en España.



» **Situación actual de la educación en ciencias computacionales en España**

» **Entrevistas en profundidad y *focus groups***

» **Observatorio de opinión**



# Situación actual de la educación en Ciencias Computacionales en España

Se ha realizado un análisis de los datos publicados referentes a la educación en ciencias informáticas de los escolares.

- Presencia de la educación en ciencias informáticas en los programas educativos públicos.
- Profundidad de contenidos.
- Datos sociodemográficos del acceso a la educación.
- Cambios introducidos por la Lomloe en cuanto al aprendizaje de programación y computación y qué alcance tiene la informática en las materias de libre disposición autonómica.
- Comparativa con Europa sobre la implantación en el sistema educativo reglado de la materia informática.

- **Ministerio de Educación y Formación Profesional**
  - *Datos y cifras. Curso escolar 2022-2023.* <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:b9311a59-9e97-45e6-b912-7efe9f3b1f16/datos-y-cifras-2021-2022-espanol.pdf>
  - *Datos y cifras del Sistema Universitario Español.* Publicación 2021-2022. [https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/DyC\\_2021\\_22.pdf](https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/DyC_2021_22.pdf)
  - *Las cifras de la educación en España. Estadísticas e indicadores.* Secretaría General Técnica 2022. <https://sede.educacion.gob.es/publivena/las-cifras-de-la-educacion-en-espana-estadisticas-e-indicadores-edicion-2022/organizacion-y-gestion-educativa/26071>
- INTEF. *Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula. Situación en España y propuesta normativa.* Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://code.intef.es/wp-content/uploads/2018/10/Ponencia-sobre-Pensamiento-Computacional.-Informe-Final.pdf>
- OECD. *Education at a Glance 2021: OECD Indicators.* [https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2021\\_b35a14e5-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2021_b35a14e5-en)
- Salinas, Javier y Choi, Álvaro. Artículo: *Las desigualdades educativas entre*

comunidades autónomas en España. Fundación Alternativas. [https://www.fundacionalternativas.org/storage/publicaciones\\_archivos/cd31287dcca640afd7fb50980a48991.pdf](https://www.fundacionalternativas.org/storage/publicaciones_archivos/cd31287dcca640afd7fb50980a48991.pdf)

- *Informatics education at school in Europe Eurydice report*, European Education and Culture Executive Agency, 2022. <http://ec.europa.eu/eurydice>
- Informe del grupo de trabajo SCIE/CODDII sobre la enseñanza preuniversitaria de la informática – junio 2018
- **Enlaces a la legislación nacional y autonómica:**
  - <https://educagob.educacionyfp.gob.es/lomloe/ley.html>
  - <https://educagob.educacionyfp.gob.es/curriculo/nuevo-curriculo/curriculos-ccaa.html>
  - [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2022/20220926/AnuncioG0655-190922-0001\\_es.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2022/20220926/AnuncioG0655-190922-0001_es.html)
  - [https://dogv.gva.es/datos/2022/08/10/pdf/2022\\_7572.pdf](https://dogv.gva.es/datos/2022/08/10/pdf/2022_7572.pdf)
  - <https://sede.asturias.es/bopa/2022/08/12/2022-06337.pdf>
  - [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2022/07/18/BOCM-20220718-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2022/07/18/BOCM-20220718-1.PDF)
  - <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=BOLE&PIECE=BOLE&DOCS=1-30&DOCR=1&SEC=FIRMA&RNG=200&SEPARADOR=&SECC-C=&PUBL-C=&PUBL=20220617&@PUBL-E=>
  - [http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=BZHT&PIECE=BOLE&DOCR=3&SEC=BUSQUEDA\\_AVANZADA&RNG=10&SORT=-PUBL&SEPARADOR=&TITU=CURR%edCULO&SECC-C=I+O+II+O+III+O+IV+O+V](http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=BZHT&PIECE=BOLE&DOCR=3&SEC=BUSQUEDA_AVANZADA&RNG=10&SORT=-PUBL&SEPARADOR=&TITU=CURR%edCULO&SECC-C=I+O+II+O+III+O+IV+O+V)
- **Artículos sobre la reforma educativa**
  - <https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20220927/generalitat-aprueba-nuevo-curriculum-primaria-eso-75953579>
  - <https://josesande.com/2022/08/02/curriculo-lomloe-murcia-caos-instrucciones-inicio-curso/>

- <https://laprogramaciondidactica.es/aun-siete-comunidades-autonomas-no-han-publicado-el-curriculo-lomloe/>
- <https://www.lavozdeasturias.es/noticia/asturias/2022/08/30/asturias-completa-adaptacion-nueva-ley-educacion-curriculos-bachillerato-detalle/00031661857535897686396.htm>
- <https://www.magisnet.com/2022/08/asturias-publicara-de-forma-inminente-los-curriculos-de-eso-y-bachillerato/>
- [https://www.iustel.com/diario\\_del\\_derecho/noticia.asp?ref\\_iustel=1225690](https://www.iustel.com/diario_del_derecho/noticia.asp?ref_iustel=1225690)
- [https://www.eldiario.es/sociedad/educacion-cambia-secundaria-nuevas-asignaturas-bachillerato-tendra-cinco-modalidades\\_1\\_8342178.html](https://www.eldiario.es/sociedad/educacion-cambia-secundaria-nuevas-asignaturas-bachillerato-tendra-cinco-modalidades_1_8342178.html)
- <https://elpais.com/educacion/2021-09-27/mas-optativas-en-la-eso-y-dos-nuevas-modalidades-en-bachillerato-asi-cambian-los-institutos-con-la-reorganizacion-que-prepara-el-gobierno.html>
- <https://www.campuseducacion.com/blog/oposiciones/general/comparativa-loe-lomce-y-lomloe-que-cambios-introduce-la-nueva-ley-educativa/>
- <https://www.educaweb.com/noticia/2022/08/26/8-novedades-nuevo-curso-2022-2023-20992/>
- <https://educarenaccion.com/2021/04/19/el-enfoque-educativo-stem/>
- <https://www.xataka.com/especiales/programacion-como-materia-pendiente-educacion-primaria-lista-apoyo-recursos-necesarios>
- <https://www.xataka.com/otros/adios-asignatura-informatica-problema-jovenes-tienen-bajas-competencias-digitales>
- <https://www.scie.es/comunicado-sobre-la-informatica-en-los-nuevos-curriculos-derivados-de-la-lomloe/>
- <https://www.diariosur.es/universidad/malaga-uma-informaticos-presionan-asignatura-obligatoria-20220118192142-nt.html>

# Educación Secundaria Obligatoria

## < GALICIA >

- 1º y 2º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria
- 3º **Educación Digital**. Optativa.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < ASTURIAS >

- 1º, 2º y 3º **Digitalización Aplicada**. Optativa.
- 2º y 3º **Tecnología y digitalización**. Obligatoria.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < CANTABRIA >

- 1º Y 2º **Taller de Iniciación a las Tecnologías de la Información y la Digitalización**. Optativa.
- 2º y 3º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 3º ESO: **Sistemas de Control y Robótica I**. Optativa.
- 4º ESO: **Sistemas de Control y Robótica II**. Optativa / **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < CASTILLA LEÓN >

- 1º y 3º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 3º **Control y Robótica**. Optativa.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa./ **Programación Informática**. Optativa.

## < PAÍS VASCO >

- 2º y 3º **Tecnología**. Obligatoria
- 4º **TIC**. Optativa.
- Todavía es un anteproyecto del ley Educativa.

## < COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA >

- 1º, 2º y 3º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria en al menos uno de los tres cursos.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < ARAGÓN >

- 2º y 3º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 3º **Programación y Robótica**. Optativa.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < LA RIOJA >

- 1º, 2º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 3º **Introducción al pensamiento computacional**. Optativa.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < CATALUÑA >

- 1º, 2º y 3º **Tecnología**.
- 4º **TIC**. Optativa / **Tecnología**. Optativa.

## < BALEARES >

- 1º, 2º y 3º **Recursos Digitales I y II** Optativa.
- 2º y 3º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización** Optativa.

## < EXTREMADURA >

- 1º **Digitalización Básica** Optativa.
- 2º 3º: **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 1º ó 2º ó 3º **Desarrollo Digital**. Optativa, 2h.
- 4º: **Tecnología y/o Digitalización** Optativa.

## < COMUNIDAD DE MADRID >

- 1º y 2º: **Ciencias de la Computación**. Optativa, de obligada oferta.
- 2º y 3º: **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 4º **Tecnología**. Optativa / **Tecnología. Programación y Robótica. Proyectos Tecnológicos**

## < CASTILLA LA MANCHA >

- 1º, 2º 3º: **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 1º o 2º o 3º: **Desarrollo Digital**. Optativa, 2h.
- 4º: **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa de oferta obligada / **Proyectos de Robótica**. Optativa.

## < COMUNIDAD VALENCIANA >

- 1º y 3º. **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 1º **Taller de relaciones digitales responsables**. Optativa.
- 2º o 3º **Programación, Inteligencia artificial y robótica I y II**. Optativa.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativas.

## < ANDALUCÍA >

- 1º, 2º y 3º **Computación y Robótica**, pueden elegir como materia optativa propia de la comunidad y es de oferta obligatoria para los centros.
- 3º: **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria.
- 4º: **Tecnologías de la información y la comunicación**. Optativa.

## < MURCIA (REGIÓN DE) >

- 1º y 3º **Tecnología y Digitalización**. Obligatoria
- 3º **Digitalización Creativa**. Optativa
- 4º **Tecnología y/o Digitalización**. Optativa.

## < CIUDADES AUTÓNOMAS DE CEUTA Y MELILLA >

- 2º y 3º **Tecnología y digitalización**. Obligatoria.
- 4º **Tecnología y/o Digitalización** Optativa.

## < CANARIAS >

- 1º, 2º **Tecnología**. Obligatoria.
- 3º **Tecnología**. Optativa.
- 4º **TIC**. Optativa / **Tecnología** (enseñanzas aplicadas, troncal de opción).

# Bachillerato

## < GALICIA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnologías de la información y de la comunicación I y II.** Optativas en todas las modalidades.

## < ASTURIAS >

- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnologías digitales aplicadas I y II.** Optativas en todas las modalidades, anual.

## < CANTABRIA >

- Matemáticas. Obligatoria en modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnologías de la Información y la Comunicación I y II.** Optativa para todas las modalidades.

## < CASTILLA LEÓN >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **TIC I y II.** Optativa.
- **Tecnología y digitalización I y II.** Optativa.

## < PAÍS VASCO >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnologías de la Información y la Comunicación I y II.** Optativa para todas las modalidades.

## < COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnologías de la Información y la Comunicación** (optativa de 1º para todas las modalidades).

## < ARAGÓN >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Informática I y II.** Optativa para todas las modalidades.

## < LA RIOJA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Programación (2º) / Tecnología de la información y el conocimiento (TICs) (1º).** Optativas para todas las modalidades.

## < CATALUÑA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Programación.** Optativa, todas las modalidades, anual de 1º.
- **Robótica.** Optativa, todas las modalidades, trimestral de 1º.

## < BALEARES >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Programación y tratamiento de datos I y II.** Optativa para todas las modalidades.

## < EXTREMADURA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnología y digitalización I y II.** Optativa.
- **TIC.** Opcional todas las modalidades.

## < COMUNIDAD DE MADRID >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Tecnologías de la Información y de la Comunicación I y II.** Opcional todas las modalidades.

## < CASTILLA LA MANCHA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Desarrollo Digital (1º).** Optativa.

## < COMUNIDAD VALENCIANA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad
- **Programación, Redes y Sistemas Informáticos I y II.** Optativa todas las modalidades

## < ANDALUCÍA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Creación Digital y Pensamiento Computacional y Tecnologías de la Información y la Comunicación I.** Optativa propia de la comunidad todas las modalidades en 1º.

## < MURCIA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Digitalización y Programación (2º).**

## < CIUDADES AUTÓNOMAS DE CEUTA Y MELILLA >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.

## < CANARIAS >

- Matemáticas. Obligatoria modalidad Ciencias.
- Tecnología e Ingeniería I y II. Optativa de modalidad.
- **Informática y Digitalización I y II.** Optativa para todas las modalidades.

# Entrevistas en profundidad y focus groups



**La exploración cualitativa permite disponer de una visión global a través** de entrevistas en profundidad y focus groups con estudiantes, padres y docentes teniendo en cuenta datos sociodemográficos como edad, género, Comunidad Autónoma o tipo de centro.

- La actitud, interés y necesidad hacia la educación informática.
- Las principales motivaciones y frenos, tanto emocionales como funcionales hacia el aprendizaje de informática.
- Las expectativas hacia la enseñanza de las ciencias informáticas.
- La importancia que se le otorga de cara a la empleabilidad.
- La estrategia a seguir de cara a la inclusión de la educación informática en las distintas etapas educativas.



**La fase cualitativa consiste en 8 entrevistas personales a líderes de opinión** y observadores privilegiados y 6 focus groups con estudiantes de bachillerato, padres de hijos menores de 16 años y representantes de la docencia (profesores de tecnología de secundaria y bachillerato, y directores o jefes de estudios).

- Representación de los distintos centros educativos: públicos, concertados y privados.
- En todos los grupos ha habido hombres y mujeres.
- Los grupos se han realizado online. Han tenido una duración aproximada de dos horas y han contado con 8 participantes.
- Ciudades: En cada grupo había representantes de las siguientes ciudades: Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Bilbao y A Coruña.

Target	Focus Group
Familias con hijos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padres de hijos en Primaria</li> <li>• Padres de hijos en la ESO</li> </ul>
Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos grupos de alumnos de 1º Bachillerato</li> </ul>
Docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directores de centro y jefes de estudio</li> <li>• Profesores de tecnología de diferentes cursos</li> </ul>
<b>Total</b>	<b>6 Focus Groups</b>

# Observatorio de opinión



## TÉCNICA Y ÁMBITO

- Técnica: encuestas online mediante panel.
- Ámbito: nacional, exceptuando Ceuta y Melilla.



## UNIVERSO

- Hombres y mujeres de entre 16 años y 65 años residentes en el ámbito de realización del estudio.



## TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

- Muestra de 2.039 entrevistas
- Distribución proporcional por CCAA.



## CUOTAS

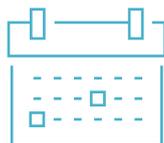
- Cuotas de sexo y edad, aplicadas a la muestra total y proporcionales a la distribución de la población.
- Se ha ponderado para reequilibrar muestra. Eficiencia de la ponderación: 99,90%.

# MÉTODOS



## CUESTIONARIO

- Estructurado y precodificado, con algunas preguntas abiertas que posteriormente se han codificado.
- Duración media: 9 minutos.



## TRABAJO DE CAMPO

- Del 23 al 29 de septiembre de 2022.



## PROCESO DE DATOS

- Resultados totales y segmentados por las principales variables sociodemográficas.
- Test de significación estadística.



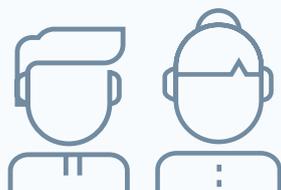
## MARGEN DE ERROR

- Para un nivel de confianza del 95.5% y en la hipótesis más desfavorable ( $p=q=50$ ), el margen de error para la muestra total es +2,2%

# Descripción de la muestra

**2.039**

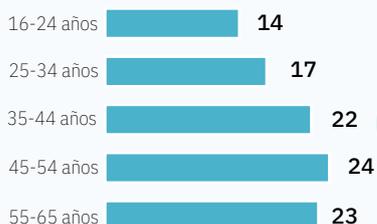
Total entrevistados



## Sexo

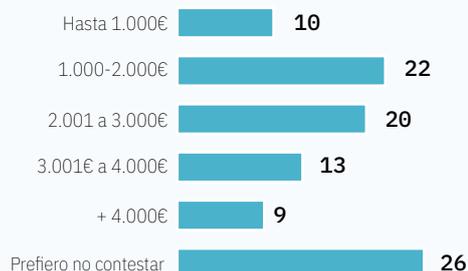


## Edad

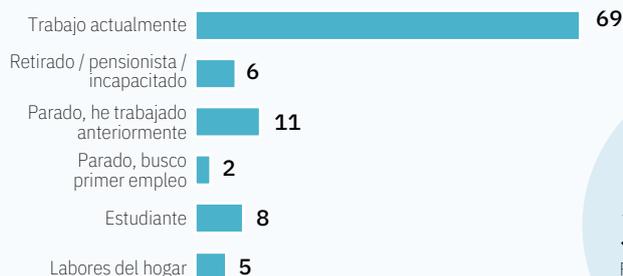


Edad media  
**42**  
años

## Ingresos brutos mensuales del hogar



## Ocupación



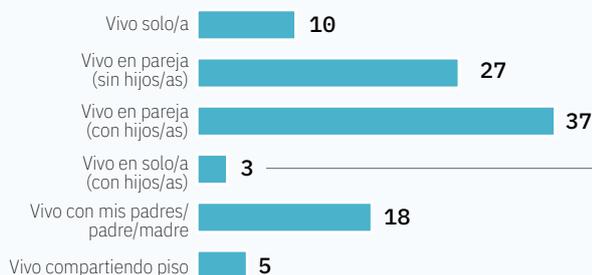
## Comunidades Autónomas

Total	100
Andalucía	18
Aragón	3
Asturias	2
Baleares	2
Canarias	5
Cantabria	1
Castilla y León	5
Castilla-La Mancha	4
Cataluña	16
C. Valenciana	11
Extremadura	2
Galicia	6
C. de Madrid	14
R. de Murcia	3
Navarra	2
País Vasco	5
La Rioja	1

## Sub-muestras específicas

**399** Padres/madres con hijos/as entre 6 y 16 años  
**285** Jóvenes de 16 a 24 años

## Tipo de hogar



Con hijos/as

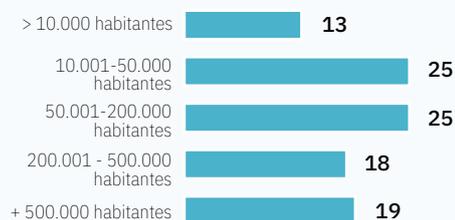
**40%**



## Nivel de estudios



## Tamaño de hábitat





**Deloitte.**

