



Màster universitari en Formació del Professorat
d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes

Millora del pensament computacional utilitzant Jupyter Notebooks a l'aula de secundària

TREBALL FI DE MÀSTER

Especialitat Tecnologia



Autor: Josep maria Galià i Tejerina

Tutora: Carme Castellano Granell

Data: 23/05/24

Resum

L'ensenyament de la programació informàtica als alumnes de l'educació bàsica suposa un desafiament que requereix mètodes didàctics concebuts per a un alumnat que en els darrers anys ha modificat la forma en què l'aprèn. L'objectiu d'aquests nous mètodes és facilitar una reflexió adequada que permeti desenvolupar en ells el denominat pensament computacional, que contribuirà de forma molt important en l'evolució del seu pensament més conceptual. Un dels objectius d'aquesta formació, és el d'afavorir la transició a àrees del pensament d'ordre superior, concretament via l'avaluació i la creació d'algoritmes informàtics, tot particularitzant aquest pensament computacional de caràcter abstracte, a quelcom més creatiu i tangible, mitjançant l'ús d'un dispositiu o microcontrolador. Els quaderns interactius Jupyter® Notebooks constitueixen un entorn que s'ha popularitzat com a eina per analitzar dades en escenaris complexos, però no tant en un context educatiu. En aquest treball, es va introduir l'ús dels Notebooks de Jupyter per a millorar l'experiència de l'alumne pel que fa a l'aprenentatge de la programació informàtica en l'àmbit d'una assignatura complementària de Robòtica de segon curs de secundària. Sota aquest enfocament, la metodologia d'estudi quasiexperimental implementada, va revelar, com es va poder comprovar a través de les anàlisis elaborades, un efecte positiu en l'aprenentatge de la programació informàtica i el pensament computacional, però no així una millora en l'actitud que l'estudiant té davant aquesta part de l'assignatura.

Paraules clau

Robòtica, Programació informàtica, Pensament, Estudiant de secundària

Abstract

Teaching computer programming to students in basic education is a challenge that requires didactic methods designed for students who have changed the way they learn in recent years. The aim of these new methods is to facilitate proper reflection that allows them to develop the so-called computational thinking, which will significantly contribute to the evolution of their more conceptual thinking. One of the objectives of this training is to promote the transition to areas of higher-order thinking, specifically through the evaluation and creation of computer algorithms, while customizing this computational thinking of an abstract nature, into something more tangible and more creative by using a device or microcontroller.

The interactive Jupyter® Notebooks compose an environment that has become popular as a tool for analyzing data in complex scenarios, but not so much in an educational context. In this work, the use of Jupyter Notebooks was introduced to improve the student's learning experience in learning computer programming within a complementary subject of Robotics in the year 9 students (spanish second year of secondary school). Under this approach, the quasiexperimental methodology implemented revealed, as could be verified through the analyses conducted, a positive effect on the learning of computer programming and computational thinking, but not an improvement in the attitude that students have towards this part of the subject.

Keywords

Robotics, Computer Programming, Thinking, Secondary school students

Índex de Continguts

1	Introducció.....	6
2	Marc Teòric.....	7
2.1	Aprendre a programar.....	7
2.2	El Currículum vigent.....	7
2.3	La programació informàtica a Secundària.....	8
2.4	Els Jupyter Notebooks interactius.....	9
3	Proposta de Recerca.....	11
3.1	Pregunta i hipòtesis de recerca.....	11
3.2	Objectius de recerca.....	11
3.3	El disseny de recerca.....	12
4	Intervenció educativa.....	13
4.1	La Situació d'aprenentatge.....	13
4.2	Les Activitats programades.....	14
5	Mètode de Recerca.....	15
5.1	Els participants.....	15
5.2	Les variables de l'estudi.....	15
5.3	Els instruments de recollida de dades.....	16
5.4	Mètode d'anàlisi.....	17
6	Resultats.....	18
6.1	Els descriptius de l'anàlisi.....	18
6.2	Estudi dels resultats del Test del Pensament Computacional (PC).....	19
6.3	Estudi dels resultats del Test Actitudinal (TA).....	22
7	Discussió.....	26
8	Conclusions.....	28
9	Referències.....	29
10	Annexos.....	31
10.1	Annex A. Dels Robots al Cor.....	31
10.2	Annex B. Activitat 3. Les meves emocions.....	43
10.3	Annex C. Models autorització per a l'assignatura de Robòtica.....	47
10.4	Annex D. Test Alumnes Robòtica Segon ESO.....	49
10.5	Annex E. Mapes conceptuals TFM.....	76

Índex de taules i figures

Figura 1: (Project Jupyter, s.d.)[Aspecte dels Notebooks de Jupyter] https://jupyter.org/assets/homepage/jupyterpreview.webp	10
Figura 2. Codi QR de l'enllaç al test «Test Alumnes Robòtica Segon ESO». https://forms.gle/7LttPknxVyiSvPtD7	17
Taules 1, 2 i 3: Descriptius per grup i per sexe.....	19
Taula 4: Descriptius de les variables quantitatives dels dos pre-tests i post-tests, per grup.....	19
Figures 3 i 4: Resultats dels tests del Pensament computacional (PC).....	20
Taula 5: t de Student de PC. Prova de Levene.....	20
Taula 6: t de Student de mostres independents per al PC.....	20
Taules 7 i 8: t de Student de mostres relacionades per al test PC en el grup control.....	21
Figura 5: Mitjanes PC al grup control.....	21
Figura 6: Diagrama Raincloud al grup control per al PC.....	21
Taules 9 i 10: t de Student de mostres relacionades per al grup experimental. Test PC.....	22
Figura 7: Mitjanes PC al grup experimental.....	22
Figura 8: Diagrama Raincloud al grup experimental pel PC.....	22
Figures 9 i 10: Resultats dels tests d'actitud (TA).....	23
Taula 11: t de Student de TA. Prova de Levene.....	23
Taula 12: t de Student de mostres independents per al TA.....	24
Taules 13 i 14: t de Student de mostres relacionades per al test TA en el grup control.....	24
Figura 11: Mitjanes TA al grup control.....	25
Figura 12: Diagrama Raincloud al grup control pel TA.....	25
Taules 15 i 16: t de Student de mostres relacionades per al test TA en el grup experimental.....	25
Figura 13: Mitjanes TA al grup experimental.....	26
Figura 14: Diagrama Raincloud al grup experimental pel TA.....	26

1 INTRODUCCIÓ

A l'assignatura de robòtica de diferents cursos de l'ESO que s'imparteixen als centres escolars s'està treballant una introducció a la programació informàtica, normalment programació en blocs, on s'estudien les estructures programàtiques fonamentals, com són: declaració de llibreries, estructures condicionals i iteratives, ús de variables, etc. Per tal de fer-ho de forma aplicada, els alumnes desenvolupen codi per a implementar-lo en microcontroladors i dispositius robòtics diversos. En tant que sol tractar-se d'assignatures curriculars de tipus complementari, l'interès i les habilitats dels alumnes per a l'aprenentatge dels sabers anteriors és molt divers, i els grups avancen d'una forma molt irregular. Això origina poca eficiència en l'assoliment dels objectius i competències específiques i, per tant, limitacions per a treure'm un bon profit dels continguts de l'assignatura.

El tipus d'innovació educativa que s'abordarà és el de la posada en marxa d'uns nous recursos TIC de caràcter interactiu. Aquests recursos van permetre fer un seguiment més particularitzat de l'aprenentatge de la part de la programació informàtica a una d'aquestes assignatures de robòtica (que desenvolupen l'anomenat pensament computacional), i alhora va fer que els alumnes poguéssin realitzar un recorregut més adequat pel seu procés d'aprenentatge. Aquestes eines van integrar tant els conceptes teòrics de les activitats programades, com la possibilitat que, de forma interactiva, els alumnes interpretessin, dissenyessin i executessin el seu programa o codi, tot en un mateix format de document. El nou recurs que es va aplicar van ser els anomenats Notebooks de Jupyter® (Project Jupyter, s.d.), que es van distribuir als estudiants tot utilitzant les eines de Google for Education, en concret Google Colab, que és una eina capaç de treballar correctament el format dels Notebooks (Cervera et al., 2022).

Aquest nou recurs hauria de permetre fer una transició, segons la taxonomia de BLOOM, entre les àrees de pensament d'ordre inferior a àrees d'ordre superior, ja que el mateix alumne va ser capaç d'analitzar, d'autoavaluar-se i fins-i-tot de crear el seu propi material (programes, text, gràfics, etc.) en un procés semiguaiat, però alhora autònom. L'alumne, doncs, esdevé l'autèntic protagonista de l'establiment dels seus objectius i del seu ritme d'assoliment. Per altra banda, si analitzem el model SAMR, la voluntat seria la d'emmarcar-ho en una modificació de les

activitats de l'assignatura i no únicament en una millora de format (de caràcter augmentatiu).

En resum, la innovació educativa que es va implementar consisteix **en la introducció d'un nou recurs digital interactiu, els Notebooks de Jupyter, per als alumnes de l'assignatura complementària de Robòtica concretament de segon d'ESO**. Això es va fer per a mirar de **millorar el procés d'aprenentatge de la programació informàtica inclosa en l'assignatura, i augmentar la predisposició i actitud vers aquesta part de la matèria**.

Tot i això, aquest nou recurs interactiu, no va anar en detriment de les relacions i les metodologies de treball establertes fins al moment, fonamentades en l'aprenentatge en grups cooperatius, i per tant la implementació d'aquest nou recurs reforçà la metodologia de treball actual i via una millora dels resultats.

2 MARC TEÒRIC

2.1 Aprendre a programar

L'aprenentatge de la programació informàtica, no té res a veure amb aprendre un procediment o una fórmula que s'aplica a un càlcul concret, ni tampoc té a veure amb la memorització d'una llista d'esdeveniments importants per a després repetir-los. Aprendre a programar, és mirar de donar solució a una situació, i cada situació té diverses solucions diferents segons cada programador (Montes-León et al., 2020, p. 2).

Quan es tracta de l'aprenentatge de la programació informàtica, els estudiants han de portar a terme un gran conjunt d'habilitats que impliquen: comprendre un problema o situació (abstracció i anàlisi), plantejar solucions efectives, definir estratègies, seguir un mètode, dominar algun llenguatge específic per a expressar una solució, ús d'eines que compreguin aquests llenguatges, simular, justificar les decisions preses, etc. L'anomenat pensament computacional es desenvolupa per a resoldre problemes tot fent ús d'un dispositiu electrònic (Zúñiga et al., 2014, p. 341).

2.2 El Currículum vigent

A Catalunya, segons el Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica, podem trobar respecte a la matèria complementària de Robòtica i Programació pàgina 430, el següent: «Aquesta

matèria optativa pretén que l'alumnat desenvolupi competències per a plantejar solucions innovadores i creatives en la resolució de problemes mitjançant el disseny, programació i prototipatge de sistemes automatitzats i robots».

Aquestes assignatures a Secundària, pretenen fer una transició d'entorns manipulatiu (treballats durant la Primària), a aprenentatges més formals, en les quals l'anomenat pensament computacional es considera bàsic per a desenvolupar solucions que donin respostes a necessitats molt concretes. Aquest pensament computacional tracta les estructures de programació per a comprendre els fonaments dels algorismes per al disseny de programes més complexos.

L'aprenentatge de la programació informàtica s'emmarca fonamentalment dins la competència específica 2: «Aplicar estratègies de pensament computacional de manera organitzada i òptima per crear, reelaborar o millorar algorismes que ajudin a resoldre problemes reals». En l'àmbit d'aquesta competència específica, els alumnes són avaluats per ser capaços de:

- Analitzar processos fent servir estratègies de pensament lògic.
- Descriure i representar seqüències lògiques.
- Desenvolupar programes que impliquin iteració, testatge i validació
- Comparar programes propis amb d'altres que donin solució a un mateix problema, o bé de combinar diferents programes per a construir una nova solució.

2.3 La programació informàtica a Secundària

Per tant, la programació informàtica ha de permetre que l'alumne sigui capaç de generar algorismes que donin solució a problemes reals. Això s'ha de realitzar elaborant unes situacions d'aprenentatge que permetin adquirir els sabers relacionats amb el pensament computacional, tot aplicant tècniques específiques en la resolució de problemes. Concretament, s'utilitzarà la descomposició en problemes més senzills, mitjançant diagrames de flux i els llenguatges de programació de molt alt nivell, com Python (*Welcome to Python.Org*, 2024), per a configurar les diferents estructures lògiques a treballar, com són, les condicionals, els bucles i les repeticions.

A l'ensenyament de la programació informàtica a les escoles, és molt habitual que s'imparteixin els continguts de forma separada entre la part de fonaments teòrics, relacionada amb les metodologies i els llenguatges de programació; i la part

pràctica, on els alumnes resolen un conjunt d'exercicis que normalment fan de forma individual. Aquesta metodologia clàssica d'aprenentatge, dificulta la reflexió sobre els continguts per part de l'alumne, a més de no afavorir l'assoliment de les estructures pròpies del llenguatge de forma ràpida (Vidal Franco, 2019, p. 16). Això implica que existeixi un interès manifest que el docent s'allunyi de la configuració tradicional unidireccional professor-alumne, que en moltes ocasions dificulta l'aprenentatge per part de l'estudiant i la seva avaluació (Benito et al., 2019, p. 136).

2.4 Els Jupyter Notebooks interactius

Els anomenats entorns d'aprenentatge de caràcter interactiu, fan possible el dur a terme les tasques de programació d'una forma més intuïtiva i progressiva. Aquests entorns permeten que l'usuari pugui realitzar canvis i veure el resultat dels mateixos de forma immediata i, per tant, genera una interacció molt ràpida entre ell i l'eina interactiva (Rodríguez Domínguez, 2018, p. 1). Aquestes eines, doncs, faciliten el desenvolupament, gestió, implementació i avaluació del programa educatiu amb l'objectiu d'enfortir la formació dels alumnes.

Una d'aquestes eines interactives són els Notebooks o quaderns de Jupyter d'Anaconda Inc (*About Anaconda, s.d.*). Es tracta de textos interactius que es poden consultar des d'un navegador web (això vol dir que són accessibles des de qualsevol dispositiu digital amb connexió web). Aquests textos permeten combinar exposicions de caràcter teòric o procedimental, text i imatges en format Markdown, juntament amb la inclusió de petits fragments de codi escrits en el llenguatge de programació Python, tot això en un únic document. La manera de presentar la informació és molt visual, la qual cosa permet que hagi estat un recurs molt utilitzat en l'anàlisi de dades per a entorns més complexos com la investigació (Cervera et al., 2022, p. 663), i no així, de moment, per a l'educació bàsica.

L'estructura interna dels Notebooks de Jupyter, la conformen documents JSON, amb blocs que s'anomenen cel·les els quals tenen una entrada (el codi de Python) i una sortida (els resultats obtinguts en l'execució del codi), que es visualitzen d'una forma ordenada perquè el quadern sigui llegible (Barba et al., 2019, p. 46). Això origina que, en recarregar el document, l'usuari sempre pot tornar al document original de forma senzilla. Així doncs, els quaderns de Jupyter permeten la creació de documents interactius amb enllaços a vídeos i imatges d'Internet incrustats en

el mateix document i simulacions interactives en el llenguatge Python. Això facilita la compartició d'idees que tenen complexitat de forma àgil, i a més dotar d'interactivitat els exercicis o pràctiques necessàries en l'aprenentatge del llenguatge de programació (Vidal Franco, 2019, p. 17).

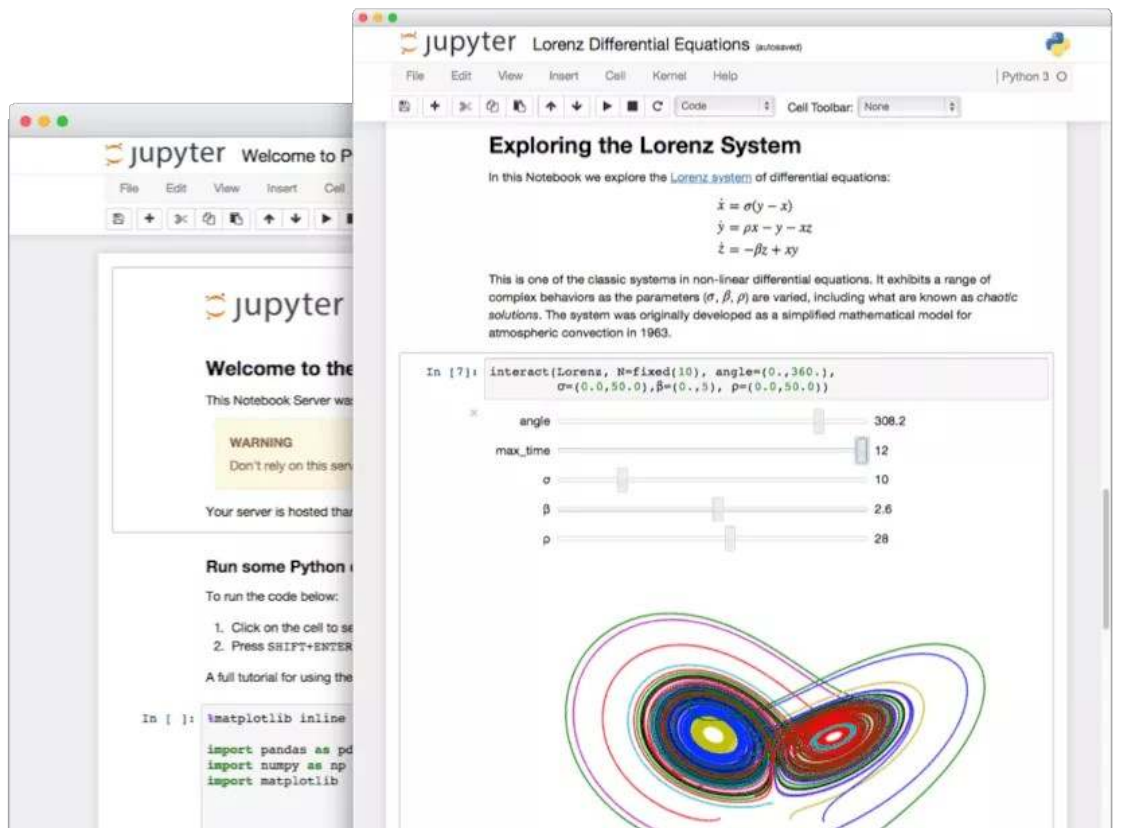


Figura 1: (Project Jupyter, s.d.)[Aspecte dels Notebooks de Jupyter]
<https://jupyter.org/assets/homepage/jupyterpreview.webp>

En les situacions en què es treballa en grups, Jupyter permet ser fet servir de forma col·laborativa i, per tant, pot facilitar molt el desenvolupament dels projectes de caràcter cooperatiu tot assignant permisos d'accés als quaderns que el grup treballi (Rodríguez Domínguez, 2018, p. 2). Per a fer-ho possible, es proposa l'ús de Google Colab (Google Colaboratory, s.d.). Es tracta d'un servei de Google mitjançant el qual es proporciona una interfase de Jupyter Notebook i permet compartir el treball mitjançant l'assignació de permisos d'accés, tal com es fa habitualment amb la resta d'arxius de Google Drive i, per tant, els quaderns estan allotjats al núvol. Aquest servei de Google s'explica tècnicament com a l'execució en màquines virtuals en Linux, que són proporcionades i mantingudes per Google i és on s'executen i s'allotgen els Notebooks, i per tant els usuaris no necessiten una corba

d'aprenentatge massa alta per a utilitzar les eines, si ja disposen d'experiència amb l'ús de les eines de Google for education (Nelson & Hoover, 2020, p. 533).

Cal esmentar, que la creació i gestió d'aquests Notebooks o quaderns, requereixen cert domini sobre la tecnologia d'una manera superior al d'un usuari bàsic. Per a l'aprenentatge de l'ús de l'eina, existeixen diverses guies i tutorials que poden servir com a guia per a implementar aquest nou recurs a l'aula (Vidal Franco, 2019, p. 18).

3 PROPOSTA DE RECERCA

3.1 Pregunta i hipòtesis de recerca

El present document donarà resposta a la següent pregunta de recerca: **com es pot millorar el rendiment acadèmic i el baix nivell de motivació dels alumnes que treballen la programació informàtica a l'assignatura complementària de robòtica de 2n de l'ESO?**

Tenint en consideració aquesta pregunta de recerca, es formulen les següents hipòtesis de treball:

- Es millorarà significativament la rapidesa d'assoliment i la qualitat en l'assimilació dels conceptes de programació informàtica, mitjançant l'ús de les eines interactives Jupyter Notebooks.
- Aquest nou recurs educatiu contribuirà a un major grau de motivació per l'aprenentatge d'aquests conceptes informàtics, dins l'assignatura de robòtica de 2n d'ESO.

3.2 Objectius de recerca

Així doncs, l'objectiu general de la recerca educativa objecte d'estudi serà el de **dissenyar, implementar i avaluar l'eficàcia d'unes noves eines interactives basades en Jupyter Notebooks i distribuïdes amb Google Colab, per a millorar l'aprenentatge i l'actitud de la programació informàtica, en estudiants de l'assignatura complementària de robòtica de segon d'ESO.**

Aquest objectiu general permet proposar d'altres objectius específics relacionats:

- Desenvolupar materials interactius amb Jupyter Notebooks per a les classes de programació en una situació d'aprenentatge de l'assignatura.
- Implementar les eines interactives en un entorn d'aula real de segon d'ESO.

- Mesurar el grau d'implicació dels estudiants en les activitats d'aprenentatge mitjançant l'ús de les eines interactives.
- Comparar l'assoliment i la rapidesa d'assimilació de conceptes entre els estudiants que utilitzen les eines interactives i aquells que no ho fan.

3.3 El disseny de recerca

Aquest estudi es realitzà tot seguint un disseny quasiexperimental, de caràcter fonamentalment quantitatiu, amb l'objectiu de mesurar l'impacte de l'ús d'eines interactives basades en Jupyter i Google Colab per a la seva distribució a l'alumnat, en el procés d'aprenentatge de la programació informàtica per als estudiants de robòtica de segon d'ESO. Un disseny quasiexperimental es caracteritza pel fet que la selecció de la població no és totalment aleatoritzada, atès que tots ells són estudiants del mateix curs, de la mateixa assignatura, en el mateix centre, per tant es tracta d'un estudi sobre grups ja preestablerts.

Es va dur a terme un **disseny de grup control no equivalent**. Això vol dir que es van conformar dos grups, un grup control i un grup experimental, atès que al centre on es va dur a terme la intervenció educativa, cursaven la mateixa assignatura alhora les dues línies de segon d'ESO que existeixen, fet que encaixava perfectament en el disseny de recerca que es volia implementar.

La divisió dels estudiants en els grups control i experimental es va configurar de manera aleatòria (mitja classe per ordre de llista segons cognom, a cadascun dels dos grups) per tal de garantir una assignació no dirigida i que contingués un nombre d'alumnes semblant. La selecció aleatòria assegurava que els grups control i experimental tinguessin característiques comparables i, per tant, minimitzava la possibilitat de biaixos en les característiques dels estudiants que poguessin afectar els resultats finals (Pariante Fragoso & Perochena Gonzalez, 2013, p. 201).

El grup control va seguir un mètode d'ensenyament de la programació impartit fins al moment al centre escolar, fonamentat en exercicis i pràctiques específiques i programació informàtica per blocs (Proyectos Make it, s.d.). El grup experimental va experimentar amb l'ús d'eines interactives basades en Jupyter i Google Colab, sobre les quals l'alumne podia adaptar-les parcialment a les seves necessitats personals. Aquestes eines van ser dissenyades i integrades dins els objectius d'aprenentatge de l'assignatura. A més, es proporcionà suport per part del professor que es va anar modulant i dosificant segons va ser necessari, per tal de

comprovar qualitativament el nivell d'autonomia i d'acollida en l'ús de les eines interactives.

La recerca quasiexperimental pretén identificar la influència de les variables independents sobre les dependents i analitzar les seves conseqüències tot mesurant les diferències que es van produir en l'evolució d'ambdós grups amb l'ajuda d'uns instruments de mesura validats que es concretaran posteriorment, i implementats en l'àmbit d'una intervenció educativa que es detalla a continuació.

4 INTERVENCIÓ EDUCATIVA

4.1 La Situació d'aprenentatge

Per a la intervenció educativa objecte d'estudi, s'ha desenvolupat una nova situació d'aprenentatge per a ambdós grups (veure Annex A. Dels Robots al Cor).

Els alumnes han de resoldre uns reptes relacionats amb els hàbits de vida saludables i el concepte de salut com un estat del benestar físic, emocional i alimentari. S'utilitza la programació informàtica per a estructurar codi per a un microcontrolador, el micro:bit, per tal d'afavorir l'experimentació del pas de quelcom abstracte, la programació informàtica, al que és concret i real: el dispositiu (Gutiérrez Castro, 2021, p. 59).

La situació d'aprenentatge (en endavant SdA) treballa les **competències** següents, incloses en el currículum de l'assignatura de robòtica de 2n d'ESO:

- Aplicar estratègies de pensament computacional de manera organitzada i òptima per crear, reelaborar o millorar algoritmes que ajudin a resoldre problemes reals.
- Configurar i programar plaques de prototipatge programables i sensors i actuadors que permetin donar resposta als reptes o problemes, fent servir estructures lògiques a partir de llenguatges de programació.

Els **objectius** més importants que es persegueixen assolir en l'alumnat són:

- Conèixer la placa micro:bit i els seus components integrats, i fer servir l'entorn de programació, els blocs de programació, el codi de programa i el simulador.
- Saber interpretar un diagrama de flux senzill que representa un algoritme de programació i les seves estructures bàsiques, i ser autònom en la

resolució dels reptes i petits projectes i en la superació de les dificultats que apareguin, tot desenvolupant el pensament computacional.

4.2 Les Activitats programades

El treball que es fa a la SdA es concreta en un conjunt de 8 activitats i unes 11 sessions de treball d'una hora cadascuna. Cada activitat té associat un repte i unes propostes d'ampliació i millora, per a així fer possible l'adequació a diferents ritmes d'aprenentatge. A cadascun dels reptes, es planteja una tasca que l'alumne ha de resoldre tot fent ús de la programació informàtica. Per tal de facilitar la resolució, s'ofereixen unes indicacions bàsiques (categories dels fragments de codi a utilitzar, estructures recomanades i diagrames de flux). Les diferents activitats estan pensades per treballar blocs i estructures de programació amb un grau de complexitat creixent. A cada nova activitat o repte s'introdueixen funcionalitats noves, que no s'han introduït prèviament, excepte a la penúltima activitat on treballen amb l'objectiu de reafirmar les funcionalitats pròpies de les activitats anteriors. Aquestes activitats són:

- Activitat 1: Què és la Robòtica i per a què serveix?.
- Activitat 2: Conceptes de Robòtica, Programa informàtic i micro-controladors.
- Activitat 3: Les meves emocions.
- Activitat 4: La respiració.
- Activitat 5: El cor bategant.
- Activitat 6: El concurs de preguntes i respostes.
- Activitat 7: Els aliments saludables.
- Activitat 8: Robots, emocions, batecs i aliments

Per a la present recerca educativa, el grup experimental va combinar la programació en blocs segons detalla la SdA, amb el nou recurs quina utilitat es vol avaluar en a l'aprenentatge de la programació informàtica. Ho va fer a totes les activitats anteriors, per al que es van desenvolupar els Notebooks necessaris (vegeu exemple a l'Annex B. Activitat 3. Les meves emocions). El procediment va ser el següent: es realitzava una explicació del contingut del repte de programació a assolir, posteriorment el grup experimental interactuava amb el nou recurs i, un cop finalitzat, s'adaptava el codi que s'havia après al format valid per al microcontrolador micro:bit. El grup control ho va fer directament mitjançant

programació en blocs (tècnica que s'està aplicant fins al moment). Al final de cada sessió, els alumnes provaven els programes que creaven sobre el dispositiu micro:bit per a comprovar el seu funcionament.

Per a poder participar en l'experiment, es va rebre una autorització dels tutors legals dels participants, per mitjà d'un consentiment informat, tant per la publicació de les dades, com per a permetre l'ús de Google Colab (només grup experimental). (Annex C. Autorització per a l'assignatura de Robòtica).

5 MÈTODE DE RECERCA

5.1 Els participants

El Col·legi Lestonnac-L'Ensenyança és un centre concertat situat a la Part Alta (nucli antic) de la ciutat de Tarragona. Les famílies de l'escola tenen, majoritàriament, un nivell socioeconòmic mitjà-alt el que origina que el centre sigui catalogat de baixa complexitat. La concentració de població estrangera ha anat en augment en els darrers anys i, per tant, origina un perfil de l'alumne de caràcter més diversificat (Segarra & Margalef, 2014, p. 87). Els resultats generals de les proves de competències bàsiques dels darrers anys, situen al centre a la banda mitjana-alta.

La llengua catalana és la llengua pròpia del centre i és vehicle d'expressió normal en totes les activitats, tan internes com en les de projecció externa. Totes les circulars, convocatòries, informacions i altres documents, així com reunions, trobades, etc. es fan en català.

Els 56 alumnes de segon d'ESO del col·legi estan distribuïts en dues línies, amb 27 alumnes a la línia A i 29 a la línia B. En aquest nivell hi ha 25 nenes i 31 nens amb 10 alumnes d'origen estranger. Hi ha 7 fills d'exalumnes de l'escola i 5 alumnes nous en aquest curs escolar, procedents d'altres centres.

Els alumnes de segon d'ESO del col·legi cursen una assignatura complementària de Robòtica durant aproximadament un semestre (mig curs escolar), organitzats en dues meitats per ordre de llista, el que configura dos grups de 14 alumnes aproximadament.

5.2 Les variables de l'estudi

La variable independent de l'estudi és la introducció d'un nou recurs basat en les eines interactives Jupyter Notebooks amb Google Colab (per a la distribució a l'alumnat). Els Notebooks permeten que es mostri text, imatges, vídeos i s'executi

codi informàtic en llenguatge Python, que és compatible amb el que fa servir el dispositiu micro:bit, en un sol document de forma unificada.

Les variables dependents que es van analitzar van ser:

- Assoliment de conceptes de programació: el rendiment dels estudiants en la comprensió i aplicació dels conceptes de programació apresos.
- Grau d'implicació i motivació de l'alumnat: actitud personal vers l'aprenentatge de la programació informàtica. Interès en la recerca de notícies i en conèixer i informar-se sobre els esdeveniments actuals i els darrers avenços en la matèria.

Altres variables dependents que es podrien estudiar en l'àmbit de la present intervenció podrien ser:

- Satisfacció dels estudiants: autopercepció sobre el valor, la utilitat i l'experiència d'usuari de les sessions que incorporen les eines interactives.
- Nivell de personalització: grau en què els nous materials s'adapten a les necessitats individuals dels estudiants.
- Rapidesa d'assimilació de conceptes: Temps mitjà que els estudiants triguen a completar tasques o resoldre problemes de programació.

S'han identificat també unes variables estranyes per a tenir-les en consideració per la seva possible influència en els resultats obtinguts:

- Nivell d'experiència prèvia dels estudiants en programació: El coneixement i l'habilitat prèvia dels estudiants en programació abans de participar en les sessions.
- Nivell de suport dels pares o externs en l'aprenentatge de la programació: Mesura de la percepció sobre el suport extern rebut pels estudiants.

5.3 Els instruments de recollida de dades

Per al disseny de recerca quasiexperimental de grup control no equivalent proposat, ambdós grups van realitzar un pretest i un posttest on es recolliren les dades pertinents respecte a les dues variables dependents objecte d'estudi: el grau o nivell d'assoliment dels conceptes de programació informàtica en l'àmbit de l'assignatura, i la motivació dels estudiants vers la programació informàtica.

Per a la mesura de la millora en l'aprenentatge, s'usarà l'instrument «test de Pensamiento Computacional v.2» (Román González, 2016, p. 670). Segons l'autor, «Globalmente, se ha conseguido diseñar y validar un test de 28 ítems de longitud,

el 'Test de Pensamiento Computacional' (TPC), que mide el nivel de desarrollo del pensamiento computacional, fundamentalmente en población escolar española de primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (1º ESO – 2º ESO), con extensiones hacia tercer ciclo de Primaria y segundo ciclo de Secundaria.» (Román González, 2016, p. 515). El Test de Pensamiento Computacional ha estat validat com a instrument segons diferents anàlisis elaborades: validesa de continguts i aparent, índex psicomètrics, adequació d'ítems, fiabilitat (alpha de Cronbach 0.80), validesa criterial, concurrent i predictiva, convergent i factorial.

Per a l'anàlisi de la motivació, es va utilitzar el «test de actitud de los alumnos ante la programación» (Garcia-Famoso et al., 2021, p. 274). El test consta de 11 qüestions amb escala de likert de 5 nivells (Completament en desacord (1) – Completament d'acord (5)), i ha estat validat per comitè d'experts des dels punts de vista d'idoneïtat, claredat, anàlisi factorial i fiabilitat (alpha de Cronbach 0.97). Ambdós tests utilitzaran Google Forms (Chulco Guerrero, 2023, p. 44) com a suport de distribució a l'alumnat, i es disposaran tots dos tests en un únic formulari (Annex D. Test Alumnes Robòtica Segon ESO).



Figura 2. Codi QR de l'enllaç al test «Test Alumnes Robòtica Segon ESO».
<https://forms.gle/7LttPknxVyiSvPtD7>

5.4 Mètode d'anàlisi

Les anàlisis estadístiques a dur a terme un cop obtinguts els resultats, seran t de Student (mostres independents per grup i mostres relacionades pre-test i post-test), i també les descriptives associades (mitjanes aritmètiques i desviacions típiques). S'analitzaran els resultats corresponents al test de pensament computacional i al test actitudinal, de forma separada, per tal d'extreure'n conclusions sobre cadascuna d'elles.

Es considera que el mètode d'anàlisi triat encaixa bé amb el disseny de recerca plantejat atesa la naturalesa del disseny quasi-experimental seleccionat. S'emprarà

el programari d'anàlisi estadística JASP per a presentar els resultats i formular les conclusions i Google Calc per a la càrrega de dades provinents del formulari creat.

6 RESULTATS

Es va realitzar el pre-test en data 21 de febrer (grup control) i 27 de febrer (grup experimental), i el post-test a ambdós grups en data 3 d'abril.

No va ser possible implementar la totalitat de la situació d'aprenentatge, ja que els alumnes no van poder assistir a algunes de les classes previstes per a aquest període. De tota manera, es van treballar 7 de les 8 activitats programades inicialment a la SdA.

De forma qualitativa, ambdós grups van treballar amb normalitat durant totes les sessions i es va percebre un bon grau d'acceptació general de les eines, recursos i activitats programades.

Es va poder comprovar que cap dels alumnes manifestà disposar de conceptes de programació previs a la intervenció educativa i tampoc van treballar mai amb el micro:bit. Amb la qual cosa, i de forma qualitativa, la variable estranya explicada a l'apartat anterior relacionada amb un possible nivell inicial de partida no serà, en general, tinguda en consideració.

6.1 Els descriptius de l'anàlisi

Els resultats dels descriptius són els següents:

Frequencies for Grup

Grup	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Experimental	12	46.154	46.154	46.154
Control	14	53.846	53.846	100.000
Missing	0	0.000		
Total	26	100.000		

Frequencies for Sexe

Sexe	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Noi	13	50.000	50.000	50.000
Noia	13	50.000	50.000	100.000
Missing	0	0.000		
Total	26	100.000		

Grup	Sexe	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Experimental	Noi	6	50.000	50.000	50.000
	Noia	6	50.000	50.000	100.000
	Missing	0	0.000		
	Total	12	100.000		
Control	Noi	7	50.000	50.000	50.000
	Noia	7	50.000	50.000	100.000
	Missing	0	0.000		
	Total	14	100.000		

Taulas 1, 2 i 3: Descriptius per grup i per sexe

Al grup control hi ha 14 alumnes, enfront dels 12 del grup experimental. Segons el sexe, hi ha una paritat global del 50%, que es conserva a cadascun dels dos grups, per tant, no es presentarà una anàlisi específica dels resultats per sexe.

Pel que fa a les variables quantitatives generals obtingudes, i sabent que els pretest_PC i postest_PC fan referència al test de pensament computacional (d'ara endavant PC) i els pretest_TA i postest_TA es corresponen amb el test actitudinal (d'ara endavant TA), observem el següent:

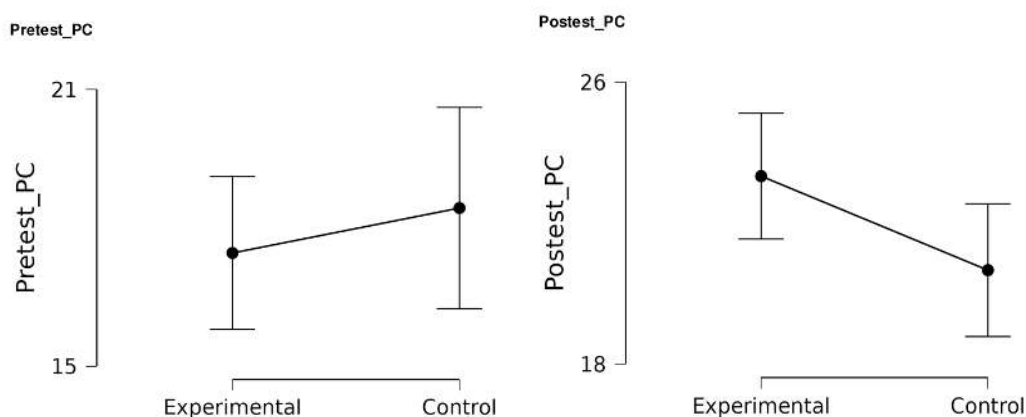
Descriptive Statistics

	Pretest_PC		Postest_PC		Pretest_TA		Postest_TA	
	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control
Valid	11	14	12	12	11	14	12	12
Missing	1	0	0	2	1	0	0	2
Mean	17.455	18.429	23.333	20.667	36.000	31.857	36.417	33.000
Std. Deviation	2.464	3.777	2.807	2.964	4.472	3.110	3.147	3.330
Minimum	15.000	13.000	18.000	15.000	30.000	27.000	33.000	28.000
Maximum	22.000	27.000	26.000	26.000	42.000	38.000	42.000	40.000

Taula 4: Descriptius de les variables quantitatives dels dos pre-tests i post-tests, per grup

6.2 Estudi dels resultats del Test del Pensament Computacional (PC)

Com es pot comprovar, tant el grup experimental com el grup control van experimentar un increment en la mitjana de resultats entre pre-test i post-test, amb desviacions sobre la mitjana significatives. La mitjana del grup experimental passa de 17.455 a 23.333 i el grup control de 18.429 a 20.667. Es pot comprovar com, el salt endavant que il·lustren les dades de la mitjana obtinguda en el grup experimental és més rellevant que en el grup control. En aquest darrer grup es comprova que la desviació estàndard millora més que en la del grup experimental, tot assolint una millora en la distribució dels resultats.



Figures 3 i 4: Resultats dels tests del Pensament computacional (PC)

Els resultats de la comparativa estadística t de Student per a mostres independents mostra els següents resultats pel que fa al PC:

Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df ₁	df ₂	p
Pretest_PC	1.033	1	23	0.320
Posttest_PC	0.006	1	22	0.939

Taula 5: t de Student de PC. Prova de Levene

La prova de Levene manifesta que es compleix el supòsit d'igualtat o homogeneïtat de variàncies entre ambdós grups, tant en el pre-test com en el post-test. Per tant, la t de Student aportarà informació estadística rellevant. Es pot observar en tots els tests realitzats una $p > 0,05$ (la probabilitat que la hipòtesi nul·la sigui certa es manté), això vol dir que els grups parteixen d'un supòsit d'igualtat entre ells.

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Pretest_PC	-0.739	23	0.467
Posttest_PC	2.263	22	0.034

Note. Student's t-test.

Taula 6: t de Student de mostres independents per al PC

La t de Student per al PC ens mostra que en el pre-test ($t = -0.739$ amb $df = 23$ graus de llibertat) els grups són equivalents, és a dir que no existeixen diferències entre ells. Això no passa en el post-test ($t = 2.263$ i $p = 0.034 < 0.05$), per tant, els resultats mostren que els grups són diferents en el post-test. Podem concloure, doncs, que

la introducció de la nova eina sí que va originar canvis significatius des del punt de vista del pensament computacional.

Finalment, estudiarem els resultats estadístics relacionats amb aquestes diferències entre pre-test i post-test, tot utilitzant la t de Student per a mostres dependents, amb l'objectiu d'avaluar l'impacte de la inclusió del nou recurs en els dos grups:

Per al grup control:

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Pretest_PC	-	Posttest_PC	-2.865	11	0.015

Note. Student's t-test.

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Pretest_PC	14	18.429	3.777	1.009	0.205
Posttest_PC	12	20.667	2.964	0.856	0.143

Taules 7 i 8: t de Student de mostres relacionades per al test PC en el grup control

En aquest grup podem comprovar com la diferència és significativa, i per tant experimenta una evolució ($t=-2.865$ i uns $df=11$). Això es pot comprovar en la mitjana entre pre i post test: els resultats mostren canvis significatius. Es pot concloure que el grup control va avançar en el seu aprenentatge del PC tot utilitzant els recursos existents a l'assignatura.

Pretest_PC - Posttest_PC

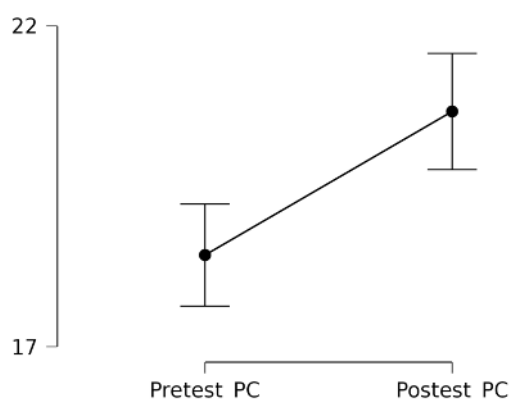


Figura 5: Mitjanes PC al grup control

Pretest_PC - Posttest_PC

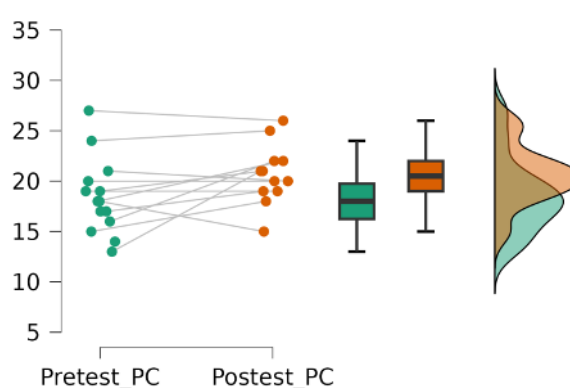


Figura 6: Diagrama Raincloud¹ al grup control per al PC

Com es pot observar, existeix una millora quina distribució en el postest és semblant a la del pretest amb una tendència central de les mostres més alta.

Per altra banda, al grup experimental:

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Pretest_PC	Posttest_PC	-7.016	10	< .001

Note. Student's t-test.

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Pretest_PC	11	17.455	2.464	0.743	0.141
Posttest_PC	12	23.333	2.807	0.810	0.120

Taules 9 i 10: t de Student de mostres relacionades per al grup experimental. Test PC

El grup experimental es comporta de la mateixa manera que el grup control, la diferència rau en el fet que **el grau d'avanç va ser considerablement superior** que en el grup control ($t=-7.016$ i $df=10$), per tant, la introducció del nou recurs va tenir un impacte superior en el grup experimental.

Pretest_PC - Posttest_PC

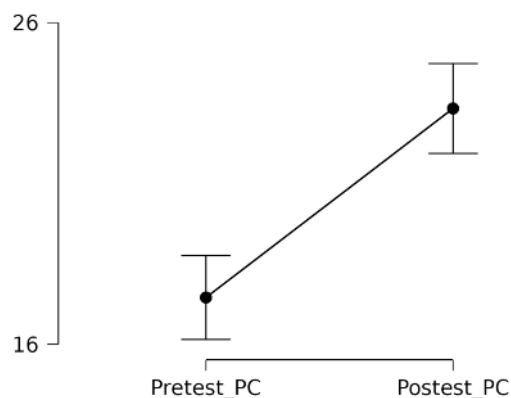


Figura 7: Mitjanes PC al grup experimental

Pretest_PC - Posttest_PC

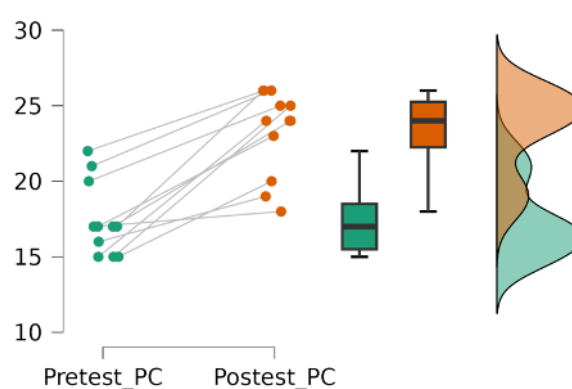


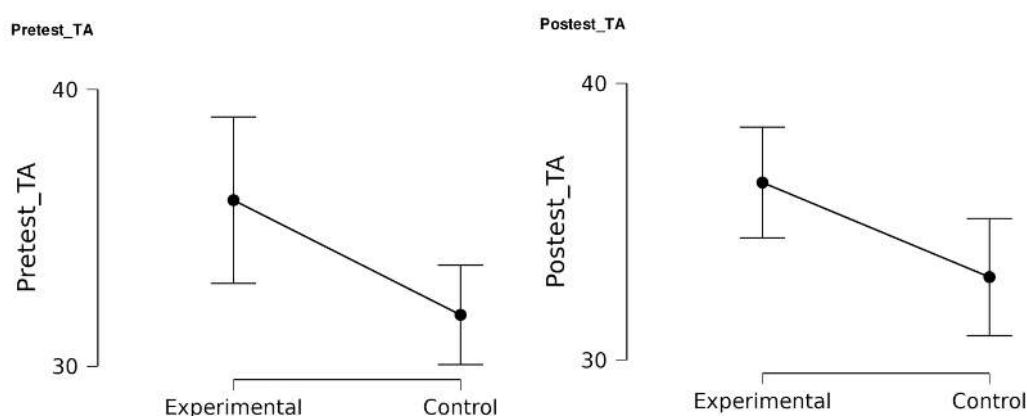
Figura 8: Diagrama Raincloud al grup experimental pel PC

El grup experimental millora notablement amb una tendència clarament superior en el postest que en el pretest. La distribució canvia i se situa en una banda més alta de forma generalitzada.

6.3 Estudi dels resultats del Test Actitudinal (TA)

Els resultats de les descriptives de la Taula 4, denoten que la mitjana aritmètica en el TA va experimentar un increment al grup control (de 31.857 a 33.000 de mitjana),

però aquest no va ser tan important en el grup experimental (de 36.000 a 36.417 de mitjana). La desviació sobre la mitjana és semblant en tots els resultats amb una millora per part del grup experimental entre pretest i postest que fa que els resultats estiguin menys dispersos. Es pot notar, tanmateix, que el grup experimental obté uns resultats en general millors que el grup control, per la qual cosa l'actitud vers la programació informàtica va ser en general millor en aquest grup.



Figures 9 i 10: Resultats dels tests d'actitud (TA)

Tot seguit es mostren els resultats obtinguts de la comparativa estadística t de Student per a mostres independents en el TA:

Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df ₁	df ₂	p
Pretest_TA	3.305	1	23	0.082
Posttest_TA	0.043	1	22	0.837

Taula 11: t de Student de TA. Prova de Levene

La prova de Levene ens mostra que es compleix el supòsit d'igualtat o homogeneïtat de variàncies entre ambdós grups, tant en els pre-tests com en els post-tests. Per tant, la t de Student ens aporta informació estadística rellevant. Es pot observar en tots els tests realitzats una p més gran que el nivell de significació definit del 5% (0.082 en el pretest i 0.837 en el postest), això significa que la probabilitat que la hipòtesi nul·la sigui certa es manté, és a dir que els grups parteixen d'un supòsit d'igualtat entre ells i la seva variància és homogènia.

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Pretest_TA	2.732	23	0.012
Postest_TA	2.583	22	0.017

Note. Student's t-test.

Taula 12: t de Student de mostres independents per al TA

En aquest cas, no es considera ni en el pre-test ni en el post-test, cap diferència rellevant entre els dos tests, ja que la p és inferior a 0.05 en ambdós casos. Per tant, i segons els resultats obtinguts, **la nova eina va tenir poc impacte en l'actitud** vers la programació informàtica en els alumnes d'ambdós grups.

Pel que fa als resultats estadístics relacionats amb aquestes diferències entre pre-test i post-test, analitzarem la t de Student per a mostres dependents.

Per al grup control:

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Pretest_TA	Postest_TA	-0.886	11	0.394

Note. Student's t-test.

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Pretest_TA	14	31.857	3.110	0.831	0.098
Postest_TA	12	33.000	3.330	0.961	0.101

Taules 13 i 14: t de Student de mostres relacionades per al test TA en el grup control

En aquest grup podem comprovar com la diferència en el TA no és significativa, ja que amb una $p=0.394 > 0.05$, la diferència entre els dos tests no és estadísticament rellevant. Això es pot comprovar en la mitjana entre pre i post tests: en ambdues proves els resultats no mostren canvis importants.

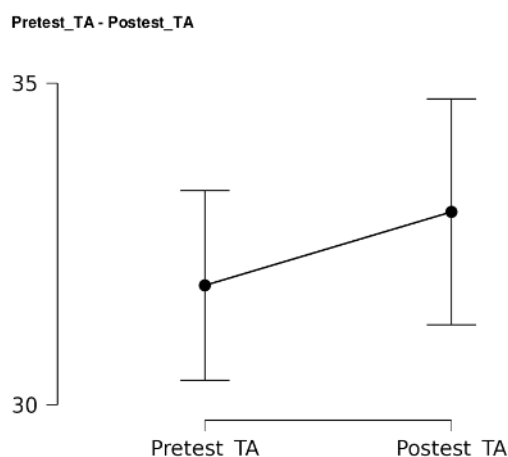


Figura 11: Mitjanes TA al grup control

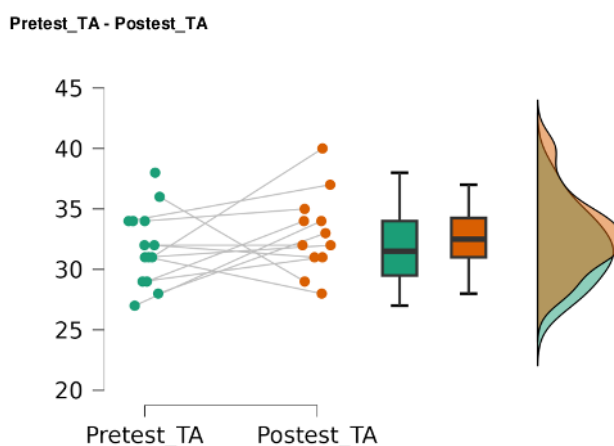


Figura 12: Diagrama Raincloud al grup control pel TA

Com es pot observar, existeix una lleu millora de la tendència central amb una dispersió menor, però que en termes generals conserva la mateixa distribució original.

Per al grup experimental:

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Pretest_TA	-	Posttest_TA	-0.485	10	0.638

Note. Student's t-test.

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Pretest_TA	11	36.000	4.472	1.348	0.124
Posttest_TA	12	36.417	3.147	0.908	0.086

Taules 15 i 16: t de Student de mostres relacionades per al test TA en el grup experimental

Tal com va succeir en el grup control, el grup experimental també va té un comportament similar pel que fa als resultats poc significatius en el test TA ($p=0.638>0.05$). Per tant, no es conclou que **el nou recurs per a aquest grup aportés cap millora** ostensible.

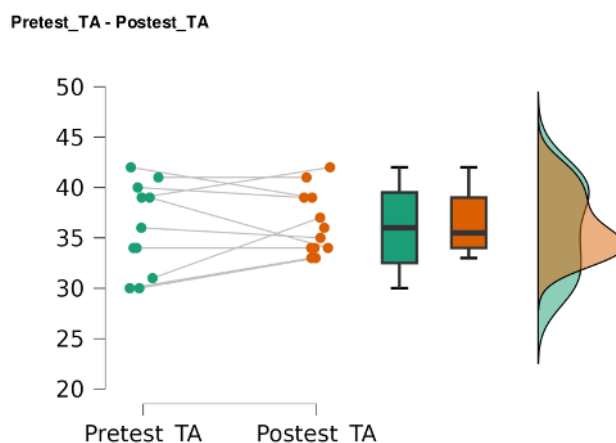
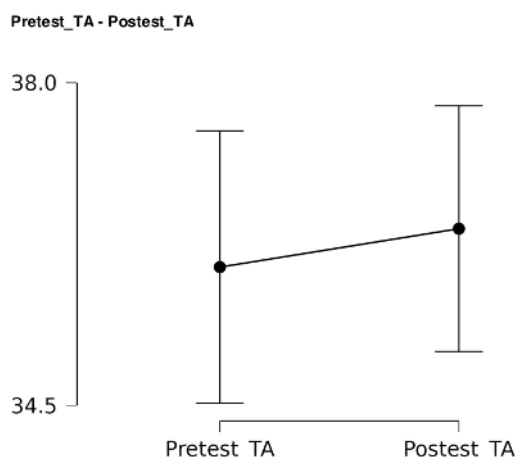


Figura 13: Mitjanes TA al grup experimental Figura 14: Diagrama Raincloud al grup experimental pel TA

En aquest cas es canvia la distribució, tot situant els resultats amb una menor dispersió, però sense canvis significatius en la mitjana central obtinguda.

Amb tot això, es podria concloure que els resultats corresponents al TA no mostren canvis significatius entre ambdós grups, però en el cas del PC sí que existeixen canvis a tenir en consideració entre els dos grups analitzats. En conseqüència, el nou recurs va tenir impacte sobre el pensament computacional dels alumnes i no així sobre l'actitud vers la programació informàtica, segons el disseny quasi-experimental emprat.

7 DISCUSSIÓ

Tal com es recull als resultats de les descriptives, es pot considerar que es va partir d'una situació en la qual els grups tenien unes característiques semblants i estaven configurats de manera aleatòria. Això vol dir que no va existir cap biaix en la configuració dels grups ni per nombre d'alumnes a cada grup (el grup experimental comptava amb 12 alumnes i el grup control amb 14 alumnes), ni per sexe, on els dos grups tenien una paritat del 50%. Per tant, es considera que les dades analitzades van ser consistentes i qualsevol canvi en les característiques dels grups després de la intervenció, va ser atribuïble a la mateixa intervenció.

En el **test d'actitud**, es va comprovar com el grup control i el grup experimental van obtenir uns resultats semblants. La diferència més apreciable és una desviació estàndard més petita en el grup experimental entre pretest i posttest, però els resultats pel que fa a l'actitud dels estudiants no van deixar veure canvis significatius i diferents entre ambdós grups. Això vol dir que la implementació de

l'eina no va tenir un impacte destacable pel que fa a l'actitud vers la programació informàtica en els estudiants.

On sí que podem apreciar diferències significatives és en el **test de pensament computacional**. El grup experimental sí que va assolir resultats prou significatius per a considerar que l'eina va tenir un impacte en el seu aprenentatge.

A més, cal destacar dos aspectes importants: el punt de partida del grup experimental i l'evolució igualment positiva del grup control. Els resultats del pretest en el grup experimental van ser comparativament per sota dels del grup control, amb mitjanes més baixes, la qual cosa dona encara més importància a la millora experimentada per aquest grup. Per altra banda, el grup control, de la mateixa manera que l'experimental, també va experimentar una millora del seu aprenentatge tot utilitzant eines tradicionals, això sí, comparativament inferior al grup experimental.

Les **possibles limitacions** del present estudi les podríem trobar en el desenvolupament de la situació d'aprenentatge implementada i en les característiques de l'eina introduïda. Pel que fa a la primera, hauria estat desitjable el fet de disposar de més temps i programar alguna activitat de consolidació addicional que refermés més contundentment els resultats obtinguts. Per altra banda, el funcionament i tipologia dels Jupyter Notebooks (els quals no són excessivament visuals, sinó que són força textuais), disposen d'una interfície que es podria considerar poc amigable per a uns alumnes de segon d'ESO. Aquesta darrera limitació porta a pensar que el nou recurs probablement podria ser millor acollit per alumnes de cursos posteriors amb un nivell de comprensió lectora més consolidat i més acostumats a tractar amb textos i materials més complexos i més densos.

Així doncs, una **futura línia d'investigació** podria ser el fet de repetir l'experiment amb alumnes més grans, per exemple de quart d'ESO, i fer-ho en d'altres assignatures de la mateixa tipologia com són tecnologia i digitalització, que tenen també components curriculars en la línia del desenvolupament del pensament computacional, com els de segon d'ESO.

8 CONCLUSIONS

Com hem comprovat, aquest estudi aporta dades concloents respecte a considerar que la introducció del nou recurs basat en Jupiter Notebooks sí que introdueix millores en l'aprenentatge de la programació informàtica en els alumnes de segon d'ESO de l'assignatura de Robòtica. L'eina millora l'anomenat pensament computacional, però, en canvi, no introdueix millores pel que fa al grau de motivació dels estudiants enfront del seu estudi.

L'aprenentatge clàssic de la programació informàtica s'ha anat realitzant de forma separada entre els conceptes de caràcter més teòric i els conceptes eminentment pràctics. Aquesta manera de treballar els aprenentatges, fa que l'alumne tingui dificultats en la reflexió i experimenti manca de rapidesa en l'assoliment de les estructures de programació (Vidal Franco, 2019, p. 16). El present estudi aporta unes conclusions favorables en el sentit que un treball de la programació fonamentada en eines dotades d'una part important d'interactivitat com la que s'introdueix a la metodologia implementada, fa que l'alumne pugui dur a terme canvis en els algorismes i programes proposats, i experimentar de forma immediata els resultats que se'n deriven. Això provoca que aquest aprenentatge sigui més significatiu que quan s'utilitzen altres eines de treball en programació, tot i que aquestes darreres tinguin un caràcter més visual i amigable per a l'usuari. En conseqüència es referma la conclusió que, tot augmentant la interactivitat en les eines que s'empren per a la programació informàtica, s'incrementa la possibilitat de dur a terme les tasques d'una forma més intuïtiva i té un efecte directe en la millora del rendiment de l'alumnat (Rodríguez Domínguez, 2018, p. 1). Els resultats de l'experiment indiquen que possiblement la introducció d'aquest recurs porta els alumnes a enfrontar-s'hi amb la sintaxi real d'un llenguatge de programació textual, la qual cosa els introdueix a un aprenentatge de llenguatges de programació molt estesos, com Python (de molt alt nivell). Això, juntament amb la interactivitat esmentada, millora significativament la comprensió de la programació i el pensament computacional, tot i que la nova eina tingui una interfície menys amigable, amb una més gran quantitat de text. Precisament és aquesta darrera característica del recurs, això és, el seu elevat component textual i

menys visual, la que podria explicar la manca d'influència en la millora de l'actitud dels alumnes que han treballat amb els Jupyter Notebooks.

9 REFERÈNCIES

- About Anaconda*. (s.d.). Anaconda. Recuperat 2 gener 2024, de <https://www.anaconda.com/about-us>
- Barba, L. A., Barker, L. J., Blank, D. S., Brown, J., Downey, A. B., George, T., Heagy, L. J., Mandli, K. T., Moore, J. K., Lippert, D., & others. (2019). Teaching and learning with Jupyter. <https://jupyter4edu.github.io/jupyter-edu-book>, 1-77.
- Benito, A., Santamaría, R., & Therón, R. (2019). *Evaluación de una metodología novel basada en cuadernos interactivos para el aprendizaje de la programación en Python*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/125332>
- Cervera, E., Marín, R., & Marín, J. (2022). Más allá de Jupyter: Usando Google Colab para la programación de robots. En *XLIII Jornadas de Automática: Libro de actas: 7, 8 y 9 de septiembre de 2022, Logroño (La Rioja)* (2022a ed., p. 662-669). Servicio de Publicaciones da UDC. <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498418.0662>
- Chulco Guerrero, L. A. (2023). *Recursos tecnológicos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa "Riobamba"*. [bachelorThesis, Riobamba]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1082>
- Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica, 8762 1 (2022). <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/8762/1928585.pdf>
- Garcia-Famoso, M., Dueñas, J.-M., & Moncusí, M. À. (2021). *Validación de la escala de actitud ante la programación*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/124984>
- Google Colaboratory. (s.d.). Google Colaboratory. Recuperat 5 gener 2024, de <https://colab.research.google.com/>
- Gutiérrez Castro, B. A. (2021). La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo a partir del fortalecimiento del pensamiento tecnológico, en estudiantes de educación distrital de Bogotá 2021. *Repositorio institucional-WIENER*. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/6585>

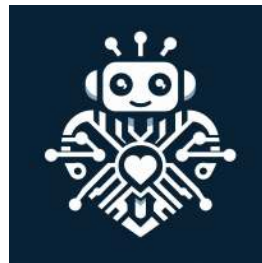
- Montes-León, H., Neira, R. H., Pérez-Marín, D., & Montes-León, S. R. (2020). Improving Computational Thinking in Secondary Students with Unplugged Tasks. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 12-12.
<https://doi.org/10.14201/eks.23002>
- Nelson, M. J., & Hoover, A. K. (2020). Notes on Using Google Colaboratory in AI Education. *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 533-534.
<https://doi.org/10.1145/3341525.3393997>
- Pariente Frago, J. L., & Perochena Gonzalez, P. (2013). *Didáctica de la educación en valores en la ESO. Una propuesta utilizando las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento*. <https://idus.us.es/handle/11441/22664>
- Project Jupyter. (s.d.). Recuperat 29 novembre 2023, de <https://jupyter.org>
- Proyectos Make it: Code it. (s.d.). Recuperat 25 gener 2024, de <https://microbit.org/es-es/projects/make-it-code-it/>
- Rodríguez Domínguez, J. (2018). *Un entorno colaborativo para el diseño, desarrollo y compilación de notebooks de trabajo Jupyter compartidos* [Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado, Universitat Politècnica de València].
<https://riunet.upv.es/handle/10251/107063>
- Román González, M. (2016). *Códigoalfabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: Validación de un instrumento y evaluación de programas*. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Mroman>
- Segarra, A., & Margalef, J. (2014). *El Camp de Tarragona: Realitat actual i propostes per a la planificació estratègica*. Publicacions Universitat Rovira i Virgili.
- Vidal Franco, I. (2019). Recursos digitales para la enseñanza de la física: Dispositivos móviles, redes sociales y cuadernos de Jupyter. *Caracteres: estudios culturales y críticos de la esfera digital*, 8(2), 18-41.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7323494>
- Welcome to Python.org. (2024, abril 9). Python.Org. <https://www.python.org/>
- Zúñiga, M. E., Rosas, M. V., Fernández, J., & Guerrero, R. A. (2014, octubre 15). *El desarrollo del pensamiento computacional para la resolución de problemas en la enseñanza inicial de la programación*. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/41352>

10 ANNEXOS

10.1 Annex A. Dels Robots al Cor

Situació d'aprenentatge¹

Títol	Dels robots al cor
Curs (nivell educatiu)	Segon ESO
Àrea / Matèria ² / Àmbit ³	Robòtica i Programació



¹ Les situacions d'aprenentatge són els escenaris que l'alumnat es troba a la vida real i que els centres educatius poden utilitzar per desenvolupar aprenentatges. Plantegen un context concret, una realitat actual, passada o previsible en el futur, en forma de pregunta o problema, en sentit ampli, que cal comprendre, i a la qual cal donar resposta o sobre la qual s'ha d'intervenir. És en la seva resolució que l'alumnat assolix les competències. [Annex 5. Aprenentatge basat en situacions](#). Són propostes pedagògiques orientades al desenvolupament de les competències.

² A l'educació primària fem referència a les àrees i a l'educació secundària obligatòria i el batxillerat a les matèries.

³ Agrupació d'àrees o matèries que s'imparteixen de manera integrada.

DESCRIPCIÓ (context + repte)

Per què aquesta situació d'aprenentatge? Està relacionada amb alguna altra? Quin és el context?⁴ Quin repte planteja?⁵

Aquesta Situació d'Aprenentatge (SdA) té com a objectiu introduir els estudiants de 2n d'ESO en els **conceptes bàsics del pensament computacional** i la programació informàtica, amb un enfocament pràctic mitjançant l'ús del controlador [micro:bit](#).

El context en el qual es desenvoluparan les activitats té a veure amb els **hàbits de vida saludables** i el concepte de salut com un estat del benestar físic, emocional i alimentari. L'alumnat desenvoluparà un **aprenentatge basat en reptes** que hauran de resoldre, tot relacionant diferents sabers procedents de diferents disciplines per tal de donar resposta al repte plantejat. Aquests reptes o activitats aniran evolucionant en nivell de complexitat.

S'ha de tenir en consideració que, en programació, no existeix una única solució vàlida, per tant, sempre s'haurà de remarcar la possibilitat de trobar diferents itineraris per tal d'assolir un mateix objectiu i el docent ha de prendre el rol d'orientador. El llenguatge de programació està estructurat en anglès i, per tant, s'introduirà lèxic i vocabulari específic relacionat en llengua estrangera.

Tanmateix, aquesta SdA introduirà **un nou recurs** per a la millora de l'aprenentatge de la programació informàtica. Aquest nou recurs consisteix en l'elaboració de part del material inclòs en les activitats, tot utilitzant [Jupyter Notebooks](#) i [Google Collab](#).

COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge s'afavoreix l'assoliment de les competències específiques següents:

Competències específiques	Àrea o matèria
Aplicar estratègies de pensament computacional de manera organitzada i òptima per crear, reelaborar o millorar algorismes que ajudin a resoldre problemes reals (CE2).	Robòtica i Programació
Configurar i programar plaques de prototipatge programables i sensors i actuadors que permetin donar resposta als reptes o problemes, fent servir estructures lògiques a partir de llenguatges de programació (CE3).	Robòtica i Programació

4 Context: conjunt de circumstàncies que expliquen un esdeveniment o una situació i que envolten un individu, un col·lectiu o una comunitat, etc.

5 Un repte és un desafiament que sorgeix d'una pregunta, un problema, un cas, una polèmica, una recerca, un encàrrec, un projecte, un servei..., situat en un context. Resoldre'l implica mobilitzar sabers i connectar accions a partir dels quals es desenvolupen capacitats personals.

TRACTAMENT DE LES **COMPETÈNCIES TRANSVERSALS**⁶

Competència digital

- Gestiona i utilitza el mateix entorn personal digital d'aprenentatge permanent per construir nou coneixement i crea continguts digitals, mitjançant estratègies de tractament de la informació i l'ús de diferents eines digitals, seleccionant i configurant la més adequada en funció de la tasca i de les necessitats en cada ocasió. (CD2)
- Desenvolupa aplicacions informàtiques senzilles i solucions tecnològiques creatives i sostenibles per resoldre problemes concrets o respondre a reptes proposats, i mostra interès i curiositat per l'evolució de les tecnologies digitals i pel seu desenvolupament sostenible i ús ètic (CD5).

Competència emprenedora

- Desenvolupa el procés de creació d'idees i solucions valuoses i pren decisions, de manera raonada, utilitzant estratègies àgils de planificació i gestió i reflexionant sobre el procés realitzat i el resultat obtingut, per dur a terme el procés de creació de prototips innovadors i de valor, considerant l'experiència com una oportunitat per aprendre. (CE5)

Competència personal, social i d'aprendre a aprendre

- Coneix els riscos per a la salut relacionats amb factors socials, per consolidar hàbits de vida saludable en el terreny físic i mental. (CPSAA2)
- Fa autoavaluacions sobre el mateix procés d'aprenentatge, buscant fonts fiables per validar, sustentar i contrastar la informació i per obtenir conclusions rellevants. (CPSAA4)
- Planifica objectius a mitjà termini i desenvolupa processos metacognitius de retroacció per aprendre dels propis errors en el procés de construcció de coneixement. (CPSAA5)

Competència ciutadana

- Interpreta les relacions sistèmiques d'interdependència, ecodependència i interconnexió entre actuacions locals i globals i adopta, conscientment i motivadament, un estil de vida sostenible i ecosocialment responsable. (CC4)

⁶ Les competències transversals són: competència ciutadana; competència emprenedora; competència personal, social i d'aprendre a aprendre; i competència digital.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE I CRITERIS D'AVALUACIÓ

Objectius d'aprenentatge⁷ Què volem que aprengui l'alumnat i per a què? CAPACITAT + SABER + FINALITAT	Criteris d'avaluació⁸ Com sabem que ho ha après? ACCIÓ + SABER + CONTEXT
1. Conèixer la placa micro:bit i els seus components integrats i realitzar interaccions humanes per a conèixer el seu funcionament. (CE3)	1. Configurar i programar sensors i actuadors, ajustant-los a les necessitats del prototip i fent ús correcte de les seves funcionalitats. (CA 3.4)
2. Explorar l'entorn de programació, els blocs de programació, el codi de programa i el simulador per tal de construir i utilitzar un entorn de programació adient per al dispositiu final. (CE3)	1. Utilitzar les estructures lògiques de forma apropiada, tenint en compte criteris d'optimització de programes. (CA 3.2) 2. Identificar, corregir i depurar errors de programació en programes informàtics, fent ús de depuradors. (CA 3.3)
3. Ser autònom en la resolució dels reptes i petits projectes i en la superació de les dificultats que apareguin, tot desenvolupant el pensament computacional. (CE2)	1. Analitzar processos fent servir estratègies de pensament lògic. (CA 2.1) 2. Desenvolupar programes que impliquin la seqüenciació de passos, la iteració, i el testatge, la validació i la depuració de seqüències. (CA 2.3)
4. Saber interpretar un diagrama de flux senzill que representa un algoritme de programació i les seves estructures bàsiques. (CE2)	1. Descriure i representar seqüències lògiques que ajudin a comprendre processos o algoritmes fent servir diagrames de flux. (CA 2.2) 2. Desenvolupar programes, o reelaborar-ne a partir de programes existents, fent servir el programari i els llenguatges de programació de manera apropiada.(CA 3.1)

⁷ Les competències específiques estan formulades de forma general i convé concretar-les per definir quins seran els aprenentatges que s'adquiriran amb la realització de la situació d'aprenentatge. Aquesta concreció ha de permetre formular unes competències pròpies de la situació d'aprenentatge que són l'equivalent dels objectius d'aprenentatge.

⁸ Els criteris d'avaluació es poden desplegar en indicadors. Un objectiu d'aprenentatge pot relacionar-se amb un, dos o més criteris d'avaluació.

SABERS

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge es tractaran els sabers següents:

	Saber	Àrea o matèria
1	Aplicació de tècniques de pensament computacional en la resolució de problemes i el disseny de solucions.	Robòtica i Programació
2	Anàlisi i descomposició de problemes complexos en reptes senzills. Estratègies de resolució eficient.	Robòtica i Programació
3	Representació de solucions fent servir diagrames de flux, tenint en compte la normativa específica.	Robòtica i Programació
4	Ús de llenguatges de programació amb aplicació de diferents estructures lògiques: seqüències, condicionals i repeticions.	Robòtica i Programació
5	Configuració i programació dels diferents elements de control: sensors, actuadors i dispositius de comandament.	Robòtica i Programació

DESENVOLUPAMENT DE LA SITUACIÓ D'APRENTATGE

Quines són les principals estratègies metodològiques que es preveuen utilitzar? Quins tipus d'agrupament realitzarem? Quins són els principals materials que necessitarem? Etc.

Aquesta situació d'aprenentatge està dissenyada per proporcionar als estudiants una introducció pràctica i significativa a la programació informàtica i del pensament computacional. S'ha seleccionat el micro:bit com a plataforma, ja que permet una integració pràctica i tangible dels conceptes apresos.

La SdA està formada per 8 activitats i unes 11 sessions, amb una duració aproximada d'una hora cadascuna. Cada activitat té associada un **repte** i unes **propostes d'ampliació i millora**, per a així fer possible l'adequació a diferents ritmes d'aprenentatge. A cadascun dels reptes, es planteja una tasca que l'alumne ha de resoldre mitjançant la programació amb Edublocks (entorn de programació en llengua anglesa) i sempre tenint en consideració la interpretació del codi text que se'n genera. Per tal de facilitar la resolució, s'ofereixen **indicacions bàsiques** per a la seva resolució (categories dels fragments de codi a utilitzar, blocs recomanats i diagrames de flux).

Els diferents mòduls estan pensats per treballar blocs i estructures de programació amb un grau de complexitat creixent. En cada nova activitat o repte s'introdueixen funcionalitats noves, que no s'han introduït prèviament, excepte a la penúltima activitat on treballen amb l'objectiu de reafirmar les funcionalitats pròpies de les activitats anteriors.

Durant la realització de les activitats, l'alumnat es podrà organitzar de diferents maneres (individualment, o per grups) en funció de les necessitats o possibilitats del grup o dels diferents ritmes de treball. Es fomentarà la cooperació i l'ajuda entre iguals.

Al final de cadascuna de les activitats, els alumnes **faran servir una fitxa** on reflexionaran i faran constar els aspectes més rellevants dels aprenentatges que s'han dut a terme.

L'activitat final constituirà un repàs amb l'objectiu d'aconseguir un diàleg reflexiu sobre allò que s'ha après durant la SdA.

Els materials seran: Google Forms per a la recopilació de retroalimentació i autoavaluació dels estudiants i eines d'ofimàtica bàsica com Google Docs. Micro:bit per a cada 4 estudiants i ordinador personal amb accés a internet i també Jupyter Notebook i Google Colab.

ACTIVITATS D'APRENTATGE I D'AVALUACIÓ

Activitat	Descripció de l'activitat d'aprenentatge i d'avaluació	Temporització
Activitats inicials <i>Què en sabem?</i>	Activitat 1: Què és la Robòtica i per a què serveix? Visionar el vídeo: " El imperio de los Robots " amb debat sobre: <ul style="list-style-type: none">• De 0:00 a 16:33: Com la robòtica pot facilitar-nos la vida?• De 22:05 a 26:46 i 32:43 a 34:20: Els robots assistencials. Avantatges i inconvenients. Realització d'un pretest per a avaluar els conceptes preliminars de la matèria tipus KPSI.	1 sessió
	Activitat 2: Conceptes de Robòtica, Programa informàtic i microcontroladors. <ul style="list-style-type: none">• Què és micro:bit i quines parts té.• La programació i l'entorn Edublocks. Els blocs i el codi text.• L'entorn Google Collab i Jupyter Networks• Càrrega de programes a la placa. Presentació de classe. Amb materials i exemples reals. Presca de notes de forma individual i sol·licitud del que han après via una fitxa d'aprenentatge.	1 sessió
Activitats de desenvolupament <i>Aprenem nous sabers</i>	Activitat 3: Les meves emocions Aquesta activitat ens porta a parlar sobre la OMS i sobre el concepte de salut. Farem un programa que ens preguntí: Com et sents, i mostri algunes opcions per pantalla.	1 sessió

	<p>Activitat 4: La respiració</p> <p>Breu treball grupal de discussió sobre les preguntes següents: Què és l'estrès, l'ansietat o l'angoixa?. Com es poden combatre? Farem un programa que ens ajudi a respirar de forma pausada i arribem a la relaxació.</p>	1 sessió
	<p>Activitat 5: El cor bategant</p> <p>Explicació comparativa dels conceptes de ritme cardíac i explicació dels batecs per minut en repòs en funció de l'edat. Localitza el teu pols i compta els batecs que tens en quinze segons. Fes un càlcul dels que tindries en un minut. Farem un programa que simuli els batecs del cor a 60 batecs/minut. Un cop fet, intenta reproduir el teu. Investiga per internet la freqüència cardíaca d'algun esportista que t'agradi i mira de reproduir-la al micro:bit. Introducció a les estructures condicionals, si premem "A" és el nostre ritme cardíac i si premem "B" és el del personatge trobat.</p>	2 sessions
<p>Activitats d'estructuració <i>Què hem après?</i></p>	<p>Activitat 6: El concurs de preguntes i respostes (treball grupal)</p> <p><u>Fase 1:</u> Cada grup escriu preguntes o petits problemes sobre qualsevol concepte après a les activitats anteriors i prepara els criteris de resposta o respostes correctes. S'ha de fer el doble de preguntes curtes que membres hi ha al grup, i almenys la meitat, ha de tenir a veure amb programació informàtica o el dispositiu micro:bit. Tots els components del grup han d'elaborar i fer-se seves les preguntes i les respostes correctes de forma consensuada.</p> <p><u>Fase 2:</u> Rebreu el doble de preguntes per resoldre que persones sou al grup. Les podeu resoldre de forma individualitzada o en grup, però la puntuació final serà la puntuació de grup.</p> <p><u>Fase 3:</u> Cada grup rep uns problemes per corregir, diferents dels que havia dissenyat en la fase 1 i rep també els criteris de resposta o resposta correcta corresponents. Avaluat els problemes seguint els criteris d'avaluació.</p> <p>S'utilitzarà qüestionaris de Google Forms i arxiu Google Docs, per a la realització de les activitats.</p>	2 sessions

Activitats d'aplicació <i>Apliquem el que hem après</i>	Activitat 7: Els aliments saludables (investigació per grups) Què és la piràmide de l'alimentació saludable?. Per a què serveix?. Com podem saber si la nostra alimentació és saludable?. Escriure i desenvolupar les respostes a aquestes qüestions en un arxiu de word tot arribant a un consens sobre les respostes i reflexions més importants. (extensió màxima 1 full per una cara,(uns 30/40 min de durada). En individual programarem un joc a la micro:bit per tal de reconèixer si els aliments són saludables o no ho són. Analitzarem i construirem el diagrama de flux en el cas que hi hagi una resposta encertada i en el cas que la resposta sigui errònia. Programar un mínim de 2 aliments. Prova el teu joc per parelles. Pensa en com pots millorar el teu programa (fent-lo més llarg o bé introduint-hi sons) Al final de l'activitat, els grups ompliran la fitxa d'aprenentatge.	2 sessions
	Activitat 8: Robots, emocions, batecs i aliments Es realitzarà un debat final de caràcter grupal per a comprovar les expectatives inicials i el que realment s'ha après amb relació a les estructures programàtiques i els conceptes treballats de forma individual. Respostes quantitatives i qualitatives. Finalment es passarà un postest final de forma individual per tal de mesurar els aprenentatges efectuats.	1 sessió

BREU DESCRIPCIÓ DE COM S'ABORDEN [ELS VECTORS](#)⁹ EN AQUESTA SITUACIÓ D'APRENTATGE

1. Aprenentatges competencials.

La situació d'aprenentatge s'inicia amb una contextualització de la robòtica en l'actualitat i la seva importància en el desenvolupament social futur i passa a centrar la resta d'activitats en el món de la salut i dels hàbits de vida saludables. Les activitats promouen la cerca de problemes i situacions relacionades i activa la capacitat de relacionar-los amb les emocions i hàbits personals.

2. Ciutadania democràtica i consciència global.

La situació d'aprenentatge hi incideix en el sentit de buscar compromisos en la millora de l'entorn, en aquest cas en les persones del seu entorn i amb la intenció que assoleixin hàbits saludables i millorin la seva vida.

3. Universalitat del currículum.

La universalitat és present en aquesta situació d'aprenentatge perquè parteix d'una realitat propera de l'alumnat buscant la seva motivació. A la vegada proporciona un entorn flexible en què tothom hi pot tenir cabuda. El fet de poder treballar amb altres companys i companyes duent a terme la mateixa tasca (i, per tant, tenir el seu suport) s'orienta al fet que tothom pugui aprendre en aquesta situació.

4. Qualitat de l'educació de les llengües.

La qualitat de l'educació en llengües se centra en el treball de la comprensió oral i escrita. La fitxa que han de realitzar incideix en l'expressió escrita i la capacitat de comprensió de les idees a partir de les premisses que proporciona l'activitat. A més l'ús de la llengua anglesa en les activitats de programació, els familiaritza amb el vocabulari específic.

5. Benestar emocional.

Les activitats estan dissenyades per a afavorir que els alumnes puguin prendre consciència de les emocions personals i de les dels altres.

9 1. Aprenentatges competencials. 2. Perspectiva de gènere. 3. Universalitat del currículum. 4. Qualitat de l'educació de les llengües. 5. Benestar emocional. 6. Ciutadania democràtica i consciència global.

MESURES I SUPORTS **UNIVERSALS**¹⁰

La situació d'aprenentatge inclou un conjunt de mesures i suports per tal de facilitar l'aprenentatge a tot l'alumnat:

- Facilita la col·laboració entre alumnes tant en la fase de desenvolupament com en la d'aplicació, de forma que l'alumne o alumna sempre disposa de la possibilitat de suport entre iguals, a banda de l'acció del o de la docent.
- Anticipa els continguts que s'han d'aprendre i en permet la reflexió per facilitar el desenvolupament posterior de les activitats.
- Clarifica les tasques que cal dur a terme en cada activitat i en planteja algunes d'ampliació, a triar per l'alumne.
- Explicita en les activitats d'estructuració els conceptes clau que cal adquirir i permet la reflexió personal i compartida sobre els aprenentatges desenvolupats.

MESURES I SUPORTS **ADDITIONALS**¹¹ O **INTENSIVS**¹²

Quines mesures o suports addicionals o intensius es proposen per a cadascun dels alumnes següents:

Alumne/a	Mesura i suport addicional o intensiu
xxx	Alumne amb TDAH. Aquest alumne se li realitza una lectura en veu alta de les activitats que ha de realitzar de forma personalitzada. Se li fa triar i resoldre el codi fraccionat en parts petites i assolibles. Té un PI i suport tutorial intensiu.
xxx	Alumne nouvingut (Ucrània). Participa a l'aula d'acollida. Se li assigna un company de classe per tal de realitzar les activitats conjuntament. El docent clarifica els conceptes clau en anglès.

¹⁰ Les mesures i els suports universals són els que s'adrecen a tot l'alumnat. Han de permetre flexibilitzar el context d'aprenentatge, proporcionar als alumnes i als docents estratègies per minimitzar les barreres d'accés a l'aprenentatge i a la participació que es troben a l'entorn, i garantir la convivència i el compromís de tota la comunitat educativa.

¹¹ Les mesures i els suports addicionals s'adrecen a alguns alumnes. Permeten ajustar la resposta educativa de forma flexible, preventiva i temporal, focalitzant la intervenció educativa en aquells aspectes del procés d'aprenentatge que poden comprometre l'avenç personal i escolar.

¹² Les mesures i els suports intensius són específics per als i les alumnes amb necessitats educatives especials, estan adaptats a la seva singularitat i permeten ajustar la resposta educativa de forma extensa, amb una freqüència regular i, normalment, sense límit temporal.

10.2 Annex B. Activitat 3. Les meves emocions

▼ Activitat 3. Les meves emocions

LES MEVES EMOCIONS

Objectiu: conèixer quines emocions tenim i programar l'encesa dels LEDs de la pantalla per mostrar icones i sons de diferents estats d'ànim.

Material necessari: ordinador, placa micro:bit (l'activitat també es pot realitzar amb l'emulador d'Edublocks).



Nivell Educatiu: 2 ESO

Duració: 1 sessió

Material extra: NO

Sabies que...?
Explora i investiga
Estructura del programa
Blocs necessaris
Programa
Comprova-ho
Millores i ampliacions

Sabies que ...?

L'[OMS](#) defineix el concepte de salut (OMS, Carta Magna o Carta Constitucional de 1946) com *l'estat de complet benestar físic, psíquic i social*. Un aspecte important per mantenir-nos saludables és que aprenguem a ser conscients de les nostres emocions, posant atenció a com reaccionem davant de diferents situacions del dia a dia.

A grans trets, podem agrupar les emocions en positives (alegria, felicitat, amor, calma, gratitud, tendresa...) i negatives (ràbia, por, angoixa, tristesa, vergonya, rebuig, culpa...). Totes les emocions són vàlides, no existeixen emocions bones o dolentes, i és necessari que aprenguem a reconèixer-les i expressar-les.

Les emocions influeixen en el nostre estat de salut, per tant, hem d'intentar tenir cura d'elles. Alguns consells per millorar la salut emocional:

- Practicar exercici físic provoca l'alliberament de serotonina, que regula els estats d'ànim i els manté més estables. Intenta trobar alguna activitat física que t'agradi, no cal que sigui intensa, però si que és important que la practiquis constantment, almenys dos o tres cops per setmana. Passejar, córrer, anar en bicicleta o monopati, ballar, patinar...
- Riure fa que les neurones alliberin endorfines, conegudes com a "hormones de la felicitat".
- Descansar adequadament. És important dormir les hores que el nostre cos necessita i conèixer algun mètode que ens ajudi a relaxar-nos: escoltar música, caminar, practicar ioga o estiraments, tècniques de relaxació, fer respiracions...
- Mantenir una dieta saludable i beure aigua és fonamental perquè el nostre sistema nerviós funcioni de manera adequada i ens permeti gaudir d'una bona salut emocional.
- Cuidar les relacions personals, tenir diferents aficions... A banda d'aquests consells, conèixer el nostre estat emocional i el de les persones amb qui ens relacionem ens ajudarà a desenvolupar la nostra intel·ligència emocional.

▼ La fitxa de projecte

Llegeix atentament la fitxa de l'activitat 3, que trobaràs al teu Google Classroom.

Un cop ho hagis fet, ja saps quina activitat has de realitzar.

▼ Part 1. Les instruccions del programa

Revisa l'estructura del programa de la fitxa de l'activitat i mira d'identificar quines **instruccions** necessites programar.



Escriu al quadre de text de sota el que necessites saber.

Haz doble clic (o pulsa Intro) para editar

▼ La programació en el Notebook

```
# Programa que calcula l'àrea d'un cercle
```

```
radi = 8
PI = 3.14159
```

```
area_cercle = PI*radi**2
```

El programa anterior pot ser editat i emmagatzemat en un fitxer, per posteriorment ser executat.

El programa és, sens dubte, **molt simple** i té a més el defecte que, tal com està, la seva utilitat és molt limitada:

- En primer lloc, per trobar l'àrea d'un cercle de ràdio diferent, caldria editar el text del programa per modificar les línies pertinents i tornar-lo a salvar per posteriorment executar-lo.
- Un altre defecte important és que **no es visualitza per pantalla** el resultat del càlcul.

L'experiència de qualsevol usuari d'un programa d'ordinador estàndard suggereix una altra manera d'actuar: a. s'executa el programa tantes vegades com calgui b. en cada ocasió, s'**introdueixen** dades diferents segons les necessitats, utilitzant el teclat de l'ordinador c. es **visualitza**, típicament per pantalla, el resultat que es desitja

O sigui, dos elements bàsics que falten al programa anterior són les facilitats de **entrada** de dades i **sortida** de resultats.

Exercici1: Comprova el valor de l'àrea del cercle en el requadre de sota, tot posant area_cercle

Exercici2: Dona-li altres valors al radi del cercle i comprova el resultat

```
area_cercle
201.06176
```

▼ La funció print()

```
# Programa que calcula l'àrea d'un cercle de ràdio donat per l'usuari.
# Treu per pantalla el resultat
```

```
radi = 2
PI = 3.14159

area_cercle = PI*radi**2

print("L'àrea del cercle és:")
print(area_cercle, "unitats al quadrat")
    L'àrea del cercle és:
    12.56636 unitats al quadrat
```

A falta d'estudiar com introduir dades en un programa, el codi anterior és capaç de mostrar per pantalla el contingut de la variable que emmagatzema el resultat del càlcul. Per a això s'utilitza la funció `print()` nativa del llenguatge Python. **Executa** el programa anterior i fes algun petit canvi per tal d'observar els resultats.

Com es comporta el programa per a imprimir números? ... i per a imprimir text?. Posa la teva resposta al requadre de sota.

Haz doble clic (o pulsa Intro) para editar

Les Variables

Acabem de comprovar com l'interpret de Python resulta una calculadora excel·lent. No obstant això, a l'hora de fer càlculs més complexos, sorgeix la necessitat d'emmagatzemar* el valor de resultats intermedis* per utilitzar-los posteriorment. Aquesta possibilitat de *memoritzar* (que ja és present en moltes de les calculadores que coneixem) és una de les capacitats més reconeixibles dels llenguatges de programació.

La solució és donar-los **noms** o **identificadors** als valors intermedis que volem retenir. En altres llenguatges de programació (i també a Python) es reconeix aquesta activitat essencial com a **assignar** valors a **variables**.

Fes les següents accions:

1. Copia el codi del programa per a calcular l'àrea d'un cercle al requadre de més avall
2. Fes que es mostri per pantalla el resultat amb la funció `print()`.
3. Identifica tot utilitzant **comentaris** quines són les variables i què representen els altres símbols del programa.

Part 2. Traspassem-ho al micro:bit

Examina detingudament l'algorisme que has de programar i fes tot seguit el programa que necessites:

Per a posar els emojis [aquí](#) tens un recull que podries utilitzar. Has de seguir les següents instruccions:

Per utilitzar Unicodes, necessitem reemplaçar "+" amb "000" de la llista Unicodes. Per exemple "U+1F601" seria "U0001F601" i el prefix Unicode amb "\" l'imprimirà.. Comprova-ho a l'exemple següent:

```
print("\U0001F601")
```

No oblidis posar comentaris i fer el millor codi possible. Prova'l fins que funcioni.



Navigation icons: back, forward, search, etc.

Per tal de programar la funció `print()` a la micro:bit, has de saber que existeixen 2 funcions adaptades a la mida i al tipus de pantalla de [LEDs](#). Aquestes funcions són:

- `display.show()` i `display.scroll()`

La *primera* serveix per a mostrar quelcom per pantalla de forma instantània, i la *segona* per a mostrar-ho amb efecte cortina (molt apropiat per a mostra textos en el dispositiu).

Analitza amb ajuda del professor, quines línies de codi necessites més per a programar el teu micro:bit i que funcioni correctament i escriu-les al requadre de sota.

RECORDA: El que analitzis i utilitzis ara, ho necessitaràs per a les següents activitats.

Haz doble clic (o pulsa Intro) para editar

[Anterior Notebook](#)

10.3 Annex C. Models autorització per a l'assignatura de Robòtica



Col·legi Lestonnac-l'Ensenyança • Tarragona

ORDE DE LA COMPANYIA DE MARIA N.S.

Curs 2023/24

Autorització per a l'assignatura de Robòtica

Benvolgudes famílies,

Per la present us comuniquem que el grup de segon d'ESO que cursarà l'assignatura de Robòtica i Programació en aquest segon semestre del curs, experimentarà amb una nova eina anomenada Google Colab que forma part de la suite informàtica de Google de la qual ja en són usuaris.

Els resultats de l'experiment seran recollits per un treball de recerca aplicada en l'àmbit del "Màster universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatoria" i per tant, us demanem també la vostra autorització per a la publicació dels resultats obtinguts. Aquests resultats no contindran cap dada de caràcter personal, en obligat compliment de la "Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales" (LOPD).

Jo, _____, amb DNI o passaport _____, com a tutor/mare/pare de l'alumne/a _____, l'**AUTORITZO** a participar en l'experiment de l'ús d'una nova eina de programació i a publicar-ne els resultats aconseguits, exclusivament per a tasques de recerca, de manera totalment ANÒNIMA, a l'assignatura de Robòtica de segon d'ESO.

Firma del pare/mare/tutor legal:



Autorització per a l'assignatura de Robòtica

Benvolgudes famílies,

Per la present us comuniquem que el grup de segon d'ESO que cursarà l'assignatura de Robòtica i Programació en aquest segon semestre del curs, participarà en un experiment educatiu els resultats del qual seran recollits en un treball de recerca aplicada en l'àmbit del "Màster universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria" i per tant, us demanem la vostra autorització per a la publicació dels resultats obtinguts. Aquests resultats no contindran cap dada de caràcter personal, en obligat compliment de la "Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales" (LOPD).

Jo, _____, amb DNI
o passaport _____, com a tutor/mare/pare de l'alumne/a
_____, l'**AUTORITZO** a participar en l'experiment
educatiu i a publicar-ne els resultats aconseguits, exclusivament per a tasques de recerca, de manera
totalment ANÒNIMA, a l'assignatura de Robòtica de segon d'ESO.

Firma del pare/mare/tutor legal:

10.4 Annex D. Test Alumnes Robòtica Segon ESO

Test Alumnes Robòtica Segon ESO

INSTRUCCIONS:

El test està format per 28 preguntes, distribuïdes en 7 pàgines amb 4 preguntes a cadascuna. Totes les preguntes tenen 4 opcions de resposta (A, B, C o D) de les quals només una és correcta.

No és imprescindible que contestis totes les preguntes.

Hi ha un darrer bloc addicional amb respostes més ràpides relacionades amb la teva actitud vers la programació informàtica. (11 preguntes).

A partir que comenci el test, disposes de 45 minuts per fer-ho tan bé com puguis.

ÀNIMS I SORT!

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Correo *

2. Sexe: *

Marca solo un óvalo.

Noi

Noia

3. Curs: *

Marca solo un óvalo.

Segon ESO A

Segon ESO B

Si necessites ampliar alguna pregunta per veure-la més gran, fes 'Ctrl+' amb el teclat (o 'Ctrl-' per veure-la més petita).

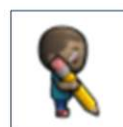
Abans de començar el test, veurem 3 exemples perquè et familiaritzis amb el tipus de preguntes que t'aniràs trobant, i en què apareixeran els personatges que ja et presentem.



'Pac-Man'



Fantasma



Artista

EXEMPLE I

En aquest primer exemple se't pregunta quins són els ordres que porten a 'Pac-Man' fins al fantasma pel camí assenyalat.

És a dir, portar a 'Pac-Man' EXACTAMENT a la casella on es troba el fantasma (sense passar-se ni quedar-se curt), i seguint estrictament el camí assenyalat en groc (sense sortir i sense tocar les parets, representades pels quadrats ataronjats)

L'opció correcta en aquest exemple és la B. Marqueu-la al botó de resposta corresponent, que està sota la pregunta.

EXEMPLE I

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

	Opción A → → ↓
	Opción B → → ↑
	Opción C → ↑ ↑
	Opción D → ↓ ↓

4. La meva resposta és: *

En aquest exemple la resposta correcta és la **B**

Marca solo un óvalo.

- A
 B
 C
 D

EXEMPLE II

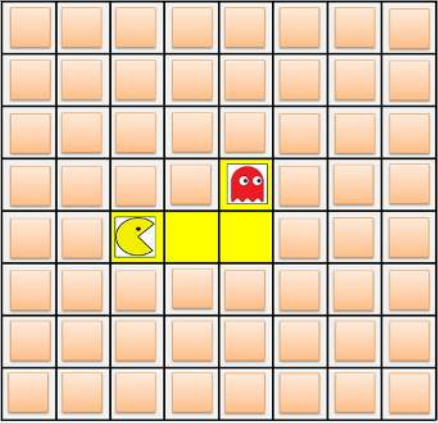
En aquest segon exemple se't pregunta novament quins són els ordres que porten a 'Pac-Man' fins al fantasma pel camí assenyalat. Però en aquest cas les opcions de resposta, en comptes de ser fletxes, són blocs que encaixen els uns amb els altres.

Et recordem que la pregunta et demana portar a 'Pac-Man' EXACTAMENT a la casella on es troba el fantasma (sense passar-se ni quedar-se curt), i seguint estrictament el camí assenyalat en groc (sense sortir i sense tocar les parets, representades pels quadrats ataronjats)

L'opció correcta en aquest exemple és la C. Marqueu-la al botó de resposta corresponent, que està sota la pregunta.

EXEMPLE II

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



Opción A
avanzar
girar a la izquierda ⤵
avanzar
avanzar

Opción B
avanzar
girar a la derecha ⤵
avanzar
avanzar

Opción C
avanzar
avanzar
girar a la izquierda ⤵
avanzar

Opción D
avanzar
avanzar
girar a la derecha ⤵
avanzar

A green checkmark is placed above Opción C.

5. La meva resposta és: *

En aquest exemple la resposta correcta és la **C**

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

EXEMPLE III

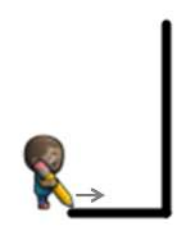

En aquest tercer exemple se't pregunta quines ordres l'artista ha de seguir per dibuixar la figura que apareix a la pantalla. És a dir, com ha de MOURE el llapis perquè es dibuixi la figura.

L'ordre MOVER empeny el llapis dibuixant, mentre que l'ordre SALTAR fa fer un salt a l'artista sense dibuixar.

La fletxa grisa indica la direcció del primer moviment del llapis.

L'opció correcta en aquest exemple és l'A. Marqueu-la al botó de resposta corresponent, que està sota la pregunta.

EXEMPLE III

<p>¿Qué órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la figura? El lado corto mide 50 píxeles y el lado largo 100 píxeles.</p> 				
	<p>Opción A</p> <ul style="list-style-type: none"> mover hacia adelante 50 píxeles girar a la izquierda por 90 grados mover hacia adelante 100 píxeles 	<p>Opción B</p> <ul style="list-style-type: none"> mover hacia adelante 50 píxeles girar a la derecha por 90 grados mover hacia adelante 100 píxeles 		
		<p>Opción C</p> <ul style="list-style-type: none"> mover hacia adelante 100 píxeles girar a la izquierda por 90 grados mover hacia adelante 50 píxeles 	<p>Opción D</p> <ul style="list-style-type: none"> mover hacia adelante 100 píxeles girar a la derecha por 90 grados mover hacia adelante 50 píxeles 	

6. La meva resposta és: *

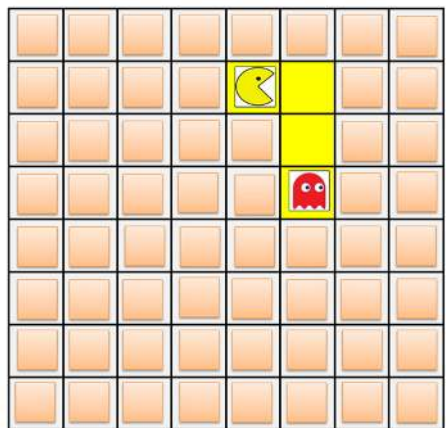




En aquest exemple la resposta correcta és la A

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

BLOC PREGUNTES 1 a 4

Pregunta 1

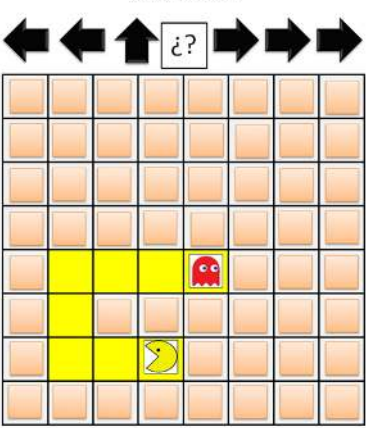




<p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p> 	<p>Opción A</p> 
	<p>Opción B</p> 
	<p>Opción C</p> 
	<p>Opción D</p> 

7. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 2

<p>¿Qué orden falta en la secuencia para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p> 	<p>Opción A</p>  <p>Opción B</p>  <p>Opción C</p>  <p>Opción D</p> 
--	---

8. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 3

Para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

avanzar → Paso A
 girar a la izquierda ↺ → Paso B
 avanzar
 avanzar → Paso C
 girar a la izquierda ↺ → Paso D
 avanzar

9. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 4

¿Qué órdenes debe ejecutar el artista para dibujar el cuadrado? Cada uno de los lados del cuadrado mide 100 píxeles.

Opción A

- mover hacia adelante 100 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 100 píxeles
- girar a la izquierda 90 grados
- mover hacia adelante 100 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 100 píxeles

Opción B

- mover hacia adelante 25 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 25 píxeles
- girar a la izquierda 90 grados
- mover hacia adelante 25 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 25 píxeles

Opción C

- mover hacia adelante 50 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 50 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 50 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 50 píxeles

Opción D

- mover hacia adelante 100 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 100 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 100 píxeles
- girar a la derecha 90 grados
- mover hacia adelante 100 píxeles

10. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

BLOC PREGUNTES 5 a 8

Pregunta 5

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

	<p>Opción A</p>	<p>Opción B</p>
	<p>Opción C</p>	<p>Opción D</p>

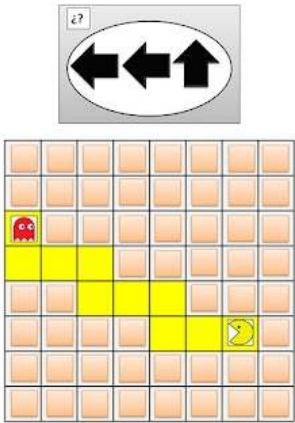
11. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 6

¿Cuántas veces se debe repetir la secuencia para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



Opción A
× 2

Opción B
× 1

Opción C
× 4

Opción D
× 3

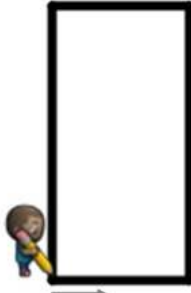
12. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 7

Para que el artista dibuje **una vez** el siguiente rectángulo (50 píxeles de ancho y 100 píxeles de alto), ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?



Paso A

repetir 4 veces

hacer

- mover hacia adelante 50 píxeles
- girar a la izquierda por 90 grados → Paso B
- mover hacia adelante 100 píxeles → Paso C
- girar a la izquierda por 90 grados → Paso D

13. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 8

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

<p>Opción A</p> <pre>repetir 4 veces haz repetir 3 veces haz avanzar girar a la derecha 90° avanzar</pre>	<p>Opción B</p> <pre>repetir 3 veces haz repetir 4 veces haz avanzar girar a la derecha 90° avanzar</pre>
<p>Opción C</p> <pre>repetir 3 veces haz repetir 4 veces haz avanzar girar a la derecha 90° avanzar</pre>	<p>Opción D</p> <pre>repetir 4 veces haz avanzar repetir 3 veces haz girar a la derecha 90° avanzar</pre>

14. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 9

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

	<p>Opción A</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p>	<p>Opción B</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p>
	<p>Opción C</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p>	<p>Opción D</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p>

15. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 10

¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado?

Repetir hasta llegar a...

```

hacer
  girar a la izquierda
  avanzar
  ?
  avanzar
  girar a la derecha
  avanzar
  
```

	<p>Opción A</p> <p>girar a la izquierda</p>	<p>Opción B</p> <p>girar a la derecha</p>
	<p>Opción C</p> <p>avanzar</p>	<p>Opción D</p> <p>No falta ningún bloque</p>

16. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 11

Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?


17. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 12

¿Qué secuencia de órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la escalera que llegue hasta la flor? Cada peldaño sube 30 píxeles



<p>Opción A</p> <pre> Repetir hasta la flor haz repetir 4 veces haz mover hacia adelante 30 píxeles girar a la derecha por 90 grados saltar hacia adelante 30 píxeles </pre>	<p>Opción B</p> <pre> Repetir hasta la flor haz repetir 4 veces haz mover hacia adelante 120 píxeles girar a la derecha por 90 grados saltar hacia adelante 30 píxeles </pre>
<p>Opción C</p> <pre> Repetir hasta la flor haz repetir 4 veces haz mover hacia adelante 30 píxeles girar a la derecha por 90 grados saltar hacia adelante 210 píxeles </pre>	<p>Opción D</p> <pre> Repetir hasta la flor haz repetir 7 veces haz mover hacia adelante 30 píxeles girar a la derecha por 90 grados saltar hacia adelante 30 píxeles </pre>

18. La meva resposta és:

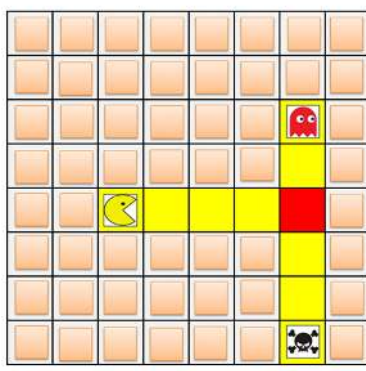
Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

BLOC PREGUNTES 13 a 17

Pregunta 13

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



<p>Opción A</p> <pre> Repetir hasta llegar a... Si paso por... → ↑ </pre>	<p>Opción B</p> <pre> Repetir hasta llegar a... Si paso por... → ↑↑ </pre>
<p>Opción C</p> <pre> Repetir hasta llegar a... Si paso por... → ↑ </pre>	<p>Opción D</p> <pre> Repetir hasta llegar a... Si paso por... → ↑↑ </pre>

19. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 14

<p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>	<p>Opción A</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p> <p>hacer avanzar</p> <p>si hay camino a la derecha</p> <p>hacer girar a la derecha</p>	<p>Opción B</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p> <p>hacer girar a la derecha</p> <p>si hay camino a la derecha</p> <p>hacer avanzar</p>
	<p>Opción C</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p> <p>hacer avanzar</p> <p>si hay camino a la derecha</p> <p>hacer girar a la izquierda</p>	<p>Opción D</p> <p>Repetir hasta llegar a...</p> <p>hacer avanzar</p> <p>si hay camino a la izquierda</p> <p>hacer girar a la izquierda</p>

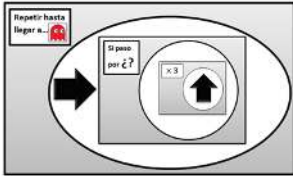
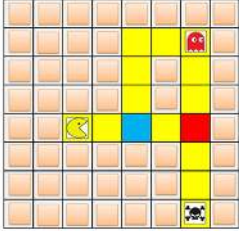
20. La meva resposta és:


Marca solo un óvalo.


- A
- B
- C
- D


Pregunta 15

¿Qué falta en la siguiente secuencia de órdenes para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

Opción A


Opción B


Opción C


Opción D
Tanto la opción A como la opción C son correctas

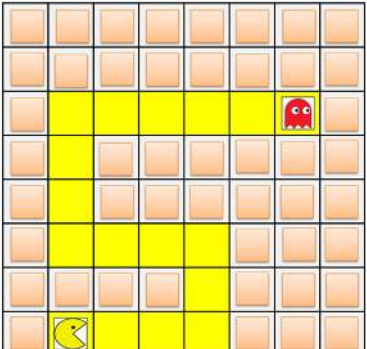

21. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 16

Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

22. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

BLOC PREGUNTES 17 a 20

Pregunta 17

<p>¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?</p>	<p>Opción A</p>	<p>Opción B</p>	
	<p>Opción C</p>	<p>Opción D</p>	

23. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 18

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

Opción A

```

Repetir hasta llegar a...
hacer
  si hay un camino delante
  hacer avanzar
  sino girar a la izquierda
        
```

Opción B

```

Repetir hasta llegar a...
hacer
  si hay un camino delante
  hacer avanzar
  sino girar a la derecha
        
```

Opción C

```

Repetir hasta llegar a...
hacer
  si hay camino a la derecha
  hacer girar a la derecha
  sino avanzar
        
```

Opción D

```

Repetir hasta llegar a...
hacer
  si hay camino a la izquierda
  hacer girar a la izquierda
  sino avanzar
        
```

24. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 19

Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

```

repetir hasta
haz
  si hay un camino delante
  haz avanzar
  sino
    si hay camino a la derecha
    haz girar a la izquierda
    sino girar a la derecha
        
```





Paso A →
 Paso B →
 Paso C →
 Paso D →

25. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 20

<p>¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado?</p> 	<p>Opción A</p> 	<p>Opción B</p> 
	<p>Opción C</p> 	<p>Opción D</p> <p>No falta ningún bloque</p>

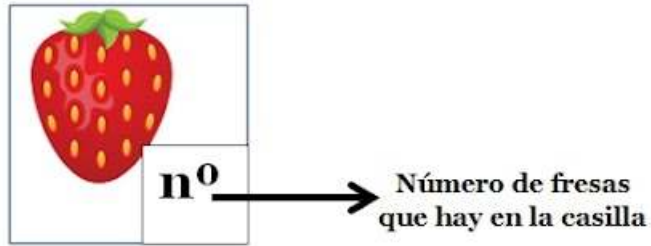
26. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

IMPORTANT: LLEGEIX AMB ATENCIÓ

En aquest grup de preguntes apareix la imatge maduixa en algunes caselles. El número que apareix a la part inferior dreta de la imatge indica quantes maduixes hi ha en aquesta casella.



Pregunta 21

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' por el camino señalado hasta las fresas e indican a 'Pac-Man' que se coma el número de fresas indicado?

	<p>Opción A</p> <p>mientras haya camino delante</p> <p>hacer avanzar</p> <p>repetir 3 veces</p> <p>haz Comer 1 fresa</p>	<p>Opción B</p> <p>mientras haya camino delante</p> <p>hacer avanzar</p> <p>repetir 4 veces</p> <p>haz Comer 1 fresa</p>
	<p>Opción C</p> <p>mientras haya camino delante</p> <p>hacer avanzar</p> <p>repetir 5 veces</p> <p>haz Comer 1 fresa</p>	<p>Opción D</p> <p>mientras haya camino delante</p> <p>hacer avanzar</p> <p>repetir 3 veces</p> <p>haz Comer 1 fresa</p>

27. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 22

¿Qué órdenes van llevando a 'Pac-Man' por el camino señalado e indicándole que se coma el número de fresas correspondiente?

<p>Opción A</p> <pre> mientras haya camino delante haz repetir 5 veces hacer avanzar repetir 3 veces hacer Comer 1 fresa </pre>	<p>Opción B</p> <pre> mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 3 veces haz Comer 1 fresa </pre>
<p>Opción C</p> <pre> mientras haya camino delante haz repetir 3 veces hacer avanzar repetir 5 veces hacer Comer 1 fresa </pre>	<p>Opción D</p> <pre> mientras haya camino delante hacer avanzar repetir 3 veces haz Comer 1 fresa </pre>

28. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 23

¿Qué falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' avance por el camino señalado comiendo el número de fresas indicadas?

```

mientras haya camino delante
haz
  repetir ?? veces
  hacer avanzar
  si hay alguna fresa
  haz Comer 1 fresa
        
```

<p>Opción A</p> <p>1 vez</p>	
<p>Opción B</p> <p>2 veces</p>	
<p>Opción C</p> <p>3 veces</p>	
<p>Opción D</p> <p>5 veces</p>	

29. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 24

<p>¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' avance por el camino señalado comiendo el número de fresas indicadas (número desconocido)?</p> 	<p>Opción A</p> <p>Mientras haya camino delante</p> <p>Opción B</p> <p>Mientras no haya camino delante</p> <p>Opción C</p> <p>Mientras haya alguna fresa</p> <p>Opción D</p> <p>Mientras no haya ninguna fresa</p>
--	--

30. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 25

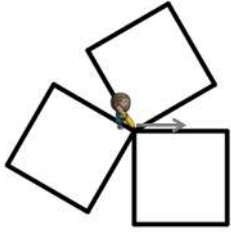
Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos 'my function', y que dibuja un cuadrado de 100 píxeles de lado:

Función

```

my function
  repetir 4 veces
  haz mover hacia adelante 100 píxeles
  girar a la derecha por 90 grados
    
```

¿Qué secuencia debe ejecutar el artista para dibujar el siguiente diseño? Cada uno de los lados de cada cuadrado mide 100 píxeles.



<p>Opción A</p> <pre> repetir 3 veces haz my function girar a la derecha por 120 grados </pre>	<p>Opción B</p> <pre> repetir 3 veces haz my function girar a la derecha por 120 grados </pre>
<p>Opción C</p> <pre> repetir 4 veces haz my function girar a la derecha por 90 grados </pre>	<p>Opción D</p> <pre> repetir 4 veces haz my function girar a la derecha por 90 grados </pre>

31. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 26

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos 'my function', y que dibuja un triángulo de 50 píxeles de lado:

Función


```

my function
  repetir 3 veces
  haz mover hacia adelante 50 píxeles
  girar a la izquierda por 120 grados
    
```

¿Qué le falta a la siguiente secuencia para que el artista dibuje el siguiente diseño? Cada uno de los lados de cada triángulo mide 50 píxeles.

```

repetir ??? veces
  haz my function
  saltar hacia adelante 50 píxeles
    
```




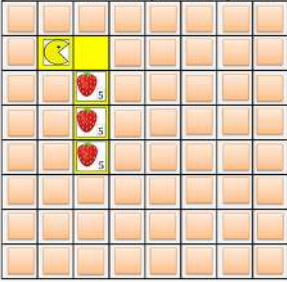




<p>Opción A</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">15</p>	<p>Opción B</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">5</p>
<p>Opción C</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">4</p>	<p>Opción D</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">3</p>

32. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 27

<p>Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos 'get 5':</p>  <p>¿Qué órdenes van llevando a 'Poc-Man' por el camino señalado e indicándole que se coma el número de fresas correspondiente?</p> 	<p>Opción A</p> 	<p>Opción B</p> 
<p>Opción C</p> 	<p>Opción D</p> 	

33. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

Pregunta 28

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, llamado 'move and get 4':

Función

```

move and get 4
  avanzar
  girar a la derecha
  avanzar
  repetir 4 veces
    haz Comer 1 fresa
  girar a la izquierda
        
```

¿Qué falta en la siguiente secuencia para llevar a 'Pac-Man' por el camino señalado hasta las fresas, comiendo el número de fresas indicado?

```

repetir ??? veces
  haz move and get 4
        
```

Opción A	Opción B
3	4
Opción C	Opción D
5	6

34. La meva resposta és:

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

BLOC DE PREGUNTES DE RESPOSTA RÀPIDA

Tot seguit es presenten un conjunt de frases en relació amb la programació informàtica. Llegeix acuradament cadascuna d'elles i marca la resposta que descriu millor la teva opinió, les alternatives de resposta per a cada afirmació són: "Completament en desacord", "En desacord", "Neutral", "D'acord" i "Completament d'acord".

No defalleixis que són les darreres respostes!!!

35. 1. Crec que programar és frustrant. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

36. 2. Crec que programar és innecessari. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

37. 3. La programació no té importància a la vida diària. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

38. 4. Programar és avorrit. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

39. 5. La programació facilita la vida humana. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

40. 6. Si trobo un problema que no puc resoldre a curt termini mentre programo, no em dono per vençut fins que el resolc. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

41. 7. Em poso nerviós/a mentre programo. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

42. 8. M'avorreixo molt quan començo a programar. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

43. 9. La programació millora les meves habilitats per resoldre problemes. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

44. 10. Quan començo a treballar en un programa, tracto d'acabar abans *
que res.

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

45. 11. Segueixo els avenços en programació. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Completament en desacord
- En desacord
- Neutre
- D'acord
- Completament d'acord

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

10.5 Annex E. Mapes conceptuais TFM



Mapa conceptual elaboració TFM

