



Treball de fi de màster

Títol: Disseny d'un tauler de joc per impartir la prevenció de riscos laborals.

Cognoms: Fernández Navarro
Nom: Esteban

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: FP

Director: Francesc Farré Calpe
Data de lectura:

Índex	
Introducció:	3
Gamificació:	3
Definició i context del problema:	5
Descripció de la solució:	6
Desenvolupament de la classe:	6
Tauler de joc:	7
Esquema elèctric del tauler de joc:	8
Percepció del alumnat:	13
Percepció del professor:	14
Bases del joc:	15
Puntuació:	16
Equips:	16
Preparació de la matèria:	17
Estudi de la matèria:	19
Resultats:	20
Conclusions:	21
Referències i bibliografia:	21
Annex:	21

Introducció:

El present treball de final de Màster titulat Disseny d'un tauler de joc per impartir la prevenció de riscos laborals neix davant la proposta realitzada pel professor titular de l'assignatura durant l'estada a les pràctiques en el CFGS Automatització i robòtica industrial (CFPS EEB0) on dins del mòdul MP1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics, els resultats d'aprenentatge contemplen el coneixement de la normativa en prevenció de riscos laborals, procediments de treball en les instal·lacions robotitzades i en les instal·lacions elèctriques i el coneixement dels elements de protecció individual necessaris.

Sent conscient del tarannà d'aquest tema, al haver estudiat el Cicle formatiu de Grau Superior en Instal·lacions i Manteniment i posteriorment el títol de Tècnic Intermig en Prevenció de Riscos Laborals, considero que com a estudiant i també pel professor, arrel de les converses amb altres professors, es tracta d'uns coneixements molt importants però que alhora no són gaire atractius ni pel alumnat ni pel professor que l'imparteix.

La decisió de transformar la manera d'impartir la classe i la seva execució van ser previs al aprofundiment en les temàtiques de gamificació i classe invertida.

He tingut la sort de poder conèixer millor aquestes metodologies en les assignatures cursades en el segon semestre del màster.

La realització de les activitats de la assignatura Ensenyament de la Formació Professional on gràcies a les intervencions del professor, bàsicament en el guiatge de les activitats més que en les intervencions teòriques i la dinàmica de grup d'experts mostrada m'han fet conscient de les millores a realitzar tant per temàtica de prevenció de riscos com també en d'altres susceptibles de ser transformades.

Realitzaria certs canvis per millorar els resultats obtinguts en el desenvolupament de la classe que vaig realitzar basant-me tant en lo après en el primer semestre del màster com de la meua pròpia intuïció.

La Llei Orgànica de Educació ens diu que s'han de crear les condicions que permetin el canvi metodològic oportú de manera que l'alumnat sigui un element actiu en el procés d'aprenentatge.

També faria evolucionar i millorar la classe impartida gràcies al coneixement més profund aconseguit en l'assignatura Innovació Docent i Iniciació a la Recerca Educativa a la Formació Professional del que es coneix com a gamificació i les seves variants.

Aquest canvi metodològic no oblidaria la obligació de seguir els criteris marcats pel DOGC i dels recursos d'aprenentatge a assolir pel alumne i exprimeix les possibilitats que la limitada llibertat que el docent té relativa als continguts a impartir.

Gamificació:

Definicions d'alguns experts:

- Gamificar és aplicar estratègies (pensaments i mecàniques) de jocs en contextos no de joc, amb l'objectiu d'aconseguir que les persones adoptin certs comportaments
- *Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional.* (José Luis Ramírez)
- La gamificació és una tècnica, un mètode i una estratègia a la vegada. Part del coneixement dels elements que fan atractius als jocs i identifica dins d'una activitat, feina o missatge dins d'un entorn no de joc, aquells aspectes susceptibles de ser convertits en joc o dinàmiques lúdiques. Tot per aconseguir una vinculació especial amb els usuaris, incentivar un canvi de comportament o transmetre un missatge o contingut. És a dir, crear una experiència significativa i motivadora" Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes (Imma Marín y Esther Hierro)
- "Gamificación (gamificatió en l'àmbit anglosaxò) és l'ús de mecàniques de joc en entorns i aplicacions no lúdiques amb l'objectiu de potenciar la motivació, la concentració, l'esforç, la fidelització i altres valors positius comuns a tots els jocs"
<http://www.gamificacion.com/que-es-la-gamificacion>
- "Gamification is using game-based mechanics, aesthetics and game thinking to engage people, motivate action, promote learning, and solve problems" The Gamification of learning and instruction Karl M. Kapp

- "Gamification is the use of game thinking and game mechanics in non-game contexts to engage users in solving problems" Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Gamification>
- Gamificació (o ludificació) és l'ús d'estratègies, models, dinàmiques, mecàniques i elements propis dels jocs en contextos aliens a aquests, amb l'objectiu de transmetre un missatge o uns continguts o canviar comportaments a través d'una experiència lúdica que propiciï la motivació, la implicació i la diversió.
- Visió game thinking, Gamificar és plantejar un procés de qualsevol mena com si fos un joc. Els participants són jugadors i com a tals són el centre del joc i han de sentir-se involucrats, prendre les seves pròpies decisions, sentir que progressen, assumir nous reptes, participar en un entorn social, ser reconeguts per les seves gestes i rebre retroalimentació immediata. En definitiva, han de divertir-se mentre s'aconsegueixen els objectius propis del procés gamificat.
- La diversió és la recompensa del cervell per aprendre coses noves. What is Gamification? A Few Ideas, Karl Kapp, <https://www.youtube.com/watch?v=BqyvUvxOx0M>
- Gamification, Inspire Lab, <http://www.youtube.com/watch?v=-N-jMSymzBM>

La gamificació com a concepte ha estat creixent en els últims anys, tant en el marketing com en els entrenaments per a llocs de treball. El seu potencial d'ús és molt gran perquè els humans estem caracteritzats per la necessitat d'aprendre durant tota la nostra vida.

La educació alhora és un negoci i aquells que aconsegueixen fer de que la experiència del aprenentatge sigui més gratificant disposaran de més clients i més recursos per poder millorar contínuament la qualitat de la educació. Estaríem temptats a simplificar-ho dient que l'objectiu és la motivació dels estudiants fent servir el disseny de jocs en entorns educatius [5],

Especialment remarcaria les contribucions dels investigadors en la definició del concepte de gamificació [6], [7]. Des del que s'ha dit cal apreciar el ús de les noves tecnologies i la seva influència en tots els aspectes de la societat, des del entreteniment fins a temes mèdics.

És missió dels educadors i dels creadors de material educatiu fer-ho lo més interessant possible a ulls dels estudiants. Hi ha molts mètodes disponibles per augmentar el compromís o la motivació és un d'ells [14].

La teoria de la pròpia decisió de Deci diu que hi ha dos tipus de motivació, la intrínseca i la extrínseca que enalteixen cap a l'acció [14].

El ús de mecàniques de joc que adopten elements motivadors dels jocs poden contribuir enormement en diferents àrees de la educació especialment en casos on els alumnes estan desmotivats i desvinculats de les activitats d'aprenentatge [15].

Fogg introdueix un nou model per entendre el comportament humà que està dedicat per estudiants o dissenyadors de tecnologia persuasiva [16].

Els elements de joc són emprats com a factors intrínsecs i extrínsecs per augmentar la motivació del estudiant. Cada element té la seva pròpia funció i afecta al comportament del estudiant com per exemple l'ús de recompenses que és un tipus de motivació extrínseca [15].

Les distincions, medalles o insígnies a aconseguir han de ser dificultoses d'aconseguir [6].

Els punts i els nivells haurien de consistir en reptes a assolir [6]. Aquests elements poden fer que els alumnes entrin dins d'una comunitat i que els seus mèrits siguin públics.

En les publicacions experimentals els elements de joc són incorporats en diverses aplicacions amb l'objectiu principal d'aconseguir el seu compromís i satisfacció.

El ús de elements o mecàniques de joc depèn del context i objectius principals dels sistemes. En general els elements més emprats són les retroaccions, taules classificatòries, punts i nivells. L'avantatge clau de la gamificació es el baix cost dels desenvolupament i la possibilitat de fer que el contingut a aprendre sigui més atractiu o gratificant mitjançant l'ús dels elements de joc.

A la metodologia tradicional d'ensenyament les classes de lectura són percebudes com a avorrides pels estudiants.

La gamificació no només millora el compromís del estudiant sinó que també aporta situacions i condicions d'aprenentatge que es construït a través de cicles de retroacció instantanis.

Hi ha evidències empíriques que poden ser eines efectives per millorar l'aprenentatge i portar-lo més enllà de cara a entendre matèries complexes [21], [22].

És la opinió dels experts que la gamificació ajuda en les competències pràctiques i dificulta l'aprenentatge teòric perquè com s'ha demostrat i en la gamificació realitzada per mi en la temàtica de prevenció de riscos el resultat dels assistents a la sessió de gamificació no són significativament millors a aquells qui no varen venir. Les qualificacions als exàmens així ho demostren [13], [28].

Els estudis realitzats quantifiquen la millora en l'aprenentatge sense indicar qui, com i perquè realment ho millora.

Morgan era de la opinió que és l'ús de les estratègies de gamificació proveeixen al estudiant un increment del compromís en el que té en relació al aprenentatge col·laboratiu i la interacció amb el professor [28].

Els investigadors remarquen que els nivells de compromís augmentaven en aquells alumnes compromesos en aprendre a través de la gamificació i el seu compromís amb el contingut, com a resultat milloraven la seva productivitat amb una actitud positiva [21], [23], [24], [25].

Tot i que hi ha estudis focalitzats en l'efectivitat de la gamificació a l'educació semblen una mica limitats en l'habilitat de trobar aquell element del joc que impacta en els estudiants.

En conclusió, la gamificació pot jugar un gran paper quan s'incrementen aquests valors de compromís i motivació. L'efecte general es la millora de la qualitat del ensenyament, entès sota el meu parer com a la satisfacció global del procés d'aprenentatge, tant per l'estudiant com pel professor. La tecnologia ajuda en aquest aspecte i la seva evolució de ben segur que facilitarà la depuració de les metodologies d'ensenyament.

Definició i context del problema:

Ens trobem en les aules, no només en la matèria abordada en aquest cas, que existeix una tendència predominant a enfocar la manera de donar les classes d'una manera tradicional en la majoria d'assignatures més teòriques, aquest fet és el responsable en gran mesura de la desmotivació que trobem en l'alumnat davant del requeriment de memorització de dades que poc tenen a veure amb els seus interessos personals. Com a resultat el alumne pren un paper passiu que es tradueix en la manca de capacitats dels alumnes per analitzar la informació d'una manera lògica o els problemes de comprensió lectora detectats freqüentment en nivells de secundària i en els cicles formatius de la formació professional.

El conductisme que pretén l'assimilació de continguts mitjançant la repetició perd força davant del construccionisme on l'alumnat és protagonista del seu procés d'aprenentatge, el joc forma part de les estratègies on el docent actua de manera flexible per aconseguir l'aprenentatge dels alumnes.

Davant del encàrrec de impartir els resultats d'aprenentatge corresponents a la prevenció de riscos laborals dins del Mòdul Professional 1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics de 132 hores en l'apartat marcat pel Decret referent a la prevenció de riscos laborals en els processos de muntatge i manteniment i concretament al que fa referència als equips de protecció individual, característiques i criteris d'utilització i en també a les proteccions col·lectives, medis i equips de protecció.

Amb el material facilitat pel professor, a qui jo donava reforç en la meua estada en pràctiques, a la meua disposició, vaig pensar que feia molts anys que no es canviava la manera d'impartir aquesta assignatura, presentada d'una manera ja clàssica amb el ús del PowerPoint i mostrant fragments de normativa i algunes imatges on es podien veure els elements de seguretat i els elements de protecció individuals anomenats normalment amb les seves sigles EPIs.

Els alumnes a qui anava dirigida la classe són tots majors d'edat, amb unes edats que comprenen des de els 20 i els 35 anys, en una escola concertada on se'ls considera un grup tranquil dins de la diversitat de classes que es pot trobar a l'escola. Tot i així es distreuen amb facilitat i es podria dir que fan un ús no educatiu del mòbil dins de classe encara que l'ambient de treball és força satisfactori.

Tot i que el grup de classe sigui considerat bo, es dona el cas que molts d'ells provenen de Cicles Formatius de Grau Mitjà i ja coneixen molta de la temàtica, aquest fet contribueix a que el nivell d'atenció esperat per part d'aquests alumnes sigui baix a no ser que s'introdueixin elements que

Desenvolupament de la classe:

1. Presentació del professor de la dinàmica de la classe a realitzar. (5 minuts)
2. Creació dels grups de preferiblement 4 persones de manera aleatòria. (10 minuts)
3. Es reparteix la informació a estudiar, ja sigui els enunciats o de la teoria. Aquesta informació a cercar o a estudiar es reparteix equitativament entre els estudiants, no només compten el número de pàgines a estudiar sinó que es tindrà en compte la dificultat d'assimilació.
4. Cada alumne del grup s'especialitza en una informació concreta llegint o cercant la temàtica seleccionada pel professor. En la classe impartida els alumnes van necessitar 30 minuts, si haguessin cercat la informació aquest temps s'allargaria. (60 minuts)
5. Explicació entre companys. Els especialistes expliquen el que han après o subratllat a la resta de companys del equip. (40 minuts)
6. Jóc pròpiament dit. Qüestionari a contestar fent servir el tauler de joc (60 minuts)
7. Enquesta de percepció (5 minuts)

Tauler de joc:

El prototip consta d'una base de fusta on podem trobar a la vista dels participants 4 interruptors de superfície, un per cada equip, un doble commutador que ens permet, segons siguin posicionades les tecles, quatre respostes possibles i un polsador per validar la resposta.

També trobem 4 parells de caps de cargol, un parell per cada equip.

A l'extrem del tauler de joc, dins d'un compartiment trobem la electrònica que fa funcionar el joc i un altre doble commutador on el professor pot posar la combinació de la resposta correcta.

Per la alimentació del tauler de joc he utilitzat una pila de 9V i això ha condicionat els relés a utilitzar.

Per falta de contactes en els relés la disposició d'aquests serà de dos funcionant en paral·lel, vaig intentar fer servir només un per cada interruptor però el resultat era que els relés ratejaven.



Il·lustració 3

Material	Unitats	Cost unitari	Cost total
Tauler fusta melamínica 600x400x10 mm	1	6.,50€	6,50 €
Tauler fusta melamínica 250x40x16 mm	2	3,25 €	6,50 €
Tauler fusta melamínica 400x40x16 mm	1	3,50 €	3,50 €
Tauler fusta melamínica 400x250x10mm	1	4,14 €	4,15 €
Interruptor superfície	4	3,60 €	14,40 €
Doble interruptor commutat superfície	2	4,25€	8,50 €
Led color verd 3V alta intensitat	4	0,50 €	2,00 €
Resistències 390Ohms	4	0.5 €	2,00 €
Làmina plàstica adhesiva transparent	1	1,50 €	1,50 €
Full paper DIN A4	1	0,10 €	0,10 €
Regletes elèctriques	50	0,05 €	2,50 €
Canaleta adhesiva 2m	1	2,50 €	2,50 €
Cable elèctric 2x1	2	1,65 €	3,30 €
Pila elèctrica 9V	2	1,75 €	3,50 €
Portapiles	1	0,5 €	0,50 €
Relés 9V DC Contacte doble	9	3,6 €	32,40 €
Cargols per fusta cap pla 3,5x15	50	3,25 €	3,25 €
Cargols per fusta cap pla 3,5x12	50	3,25 €	3,25 €
Polsador empotrable	1	1 €	1 €
Aparell d'electromusculació Gymform8	1	0€	0 €
		Cost total	101,35 €

Taula 1

Esquema elèctric del tauler de joc:

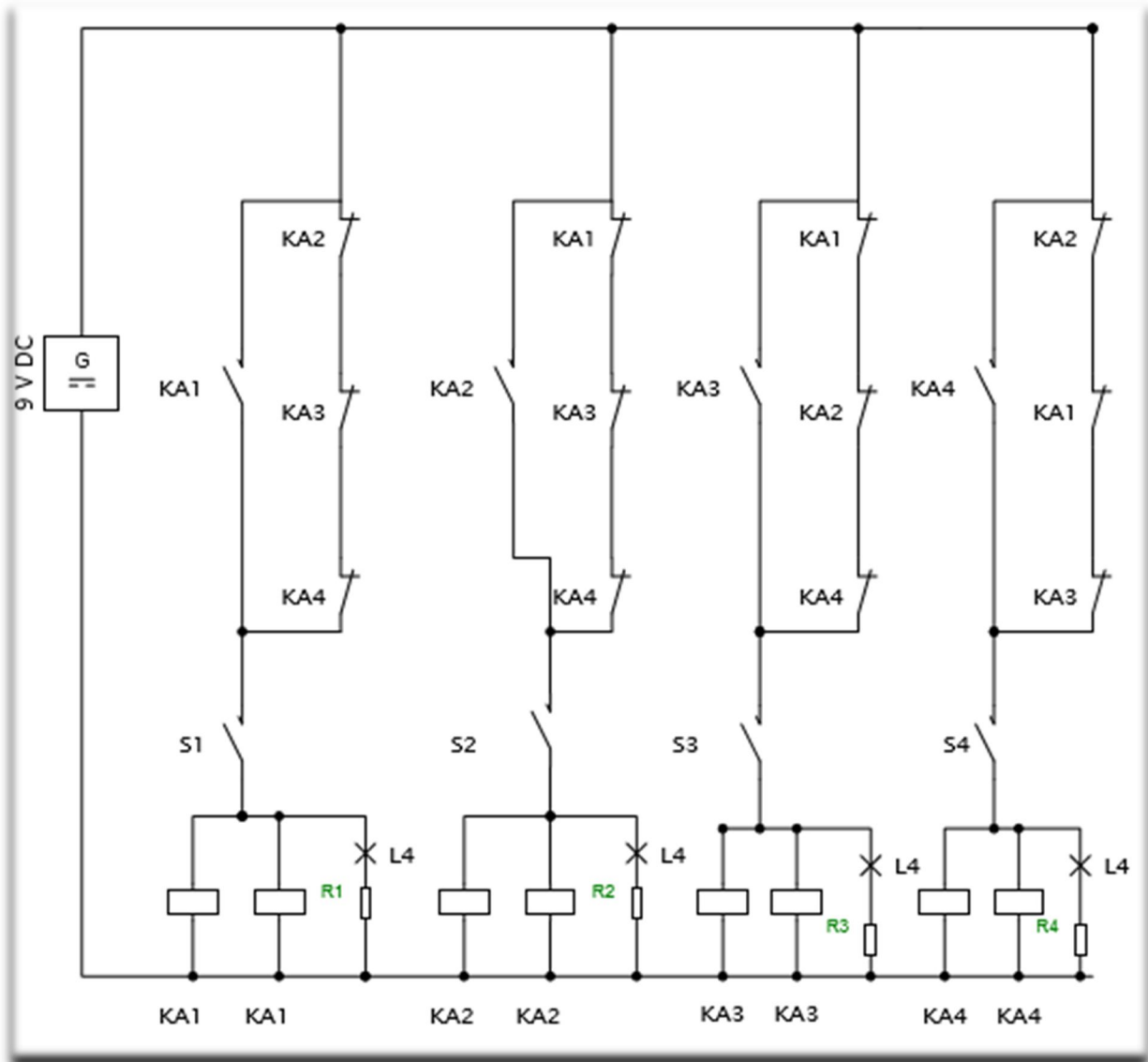
El comportament elèctric desitjat del tauler de joc és el següent:

1. Quan el primer interruptor en ser polsat s'acciona se li encén el led instal·lat en el seu interior.
2. Un cop polsat un interruptor cap dels altres leds instal·lats en els altres interruptors s'encén.
3. Es commuten els relés de manera que els cargols corresponents al primer interruptor en ser polsat tenen el comportament invers als cargols dels altres interruptors, és a dir, si uns s'electrifiquen els altres no.
4. Si la posició dels dos dobles commutador coincideix es considera resposta correcta
5. El polsador activa la descàrrega, si la resposta és correcte s'electrifiquen els cargols dels equips contraris, si és incorrecta s'electrifiquen els cargols de qui respon.

En els esquemes elèctrics es descriuen com estan connectats els elements, es poden distingir tres circuits interdependents, un és el que contempla el primer equip en polsar l'interruptor al saber la resposta, aquest condiciona mitjançant uns relés el comportament dels altres.

Per manca de contactes suficients en els relés comprats es disposen dos en paral·lel que tindran el mateix comportament i cara a la nomenclatura tenen el mateix nom.

Els dos relés a la instal·lació elèctrica estan posats un al costat del altre, com si de càmeres extra es tractés per facilitar la localització dels contactes, normalment tancats i normalment oberts necessaris.



Il·lustració 4

Donat que els leds treballen a 3V i la pila és de 9 V necessitem interposar una resistència davant de cada led per reduir el voltatge.

La fórmula que s'utilitza per calcular la resistència mínima i obtenir la màxima il·luminació en els llums led utilitzats, és la següent:

$$R = (V_{cc} - V_d) / I_d$$

On:

V_{cc} = Tensió d'alimentació corresponent als 9V de la pila utilitzada i el voltatge al que treballen els relés

V_d = Tensió del led que és de 3V

I_d = corrent que passa pel led que ha de ser de un màxim de 20 mA, considerarem 15mA per no forçar els leds

$$R = (9-3) / 0,015 = 400 \text{ Ohms} \rightarrow 390 \text{ Ohms valor comercial}$$



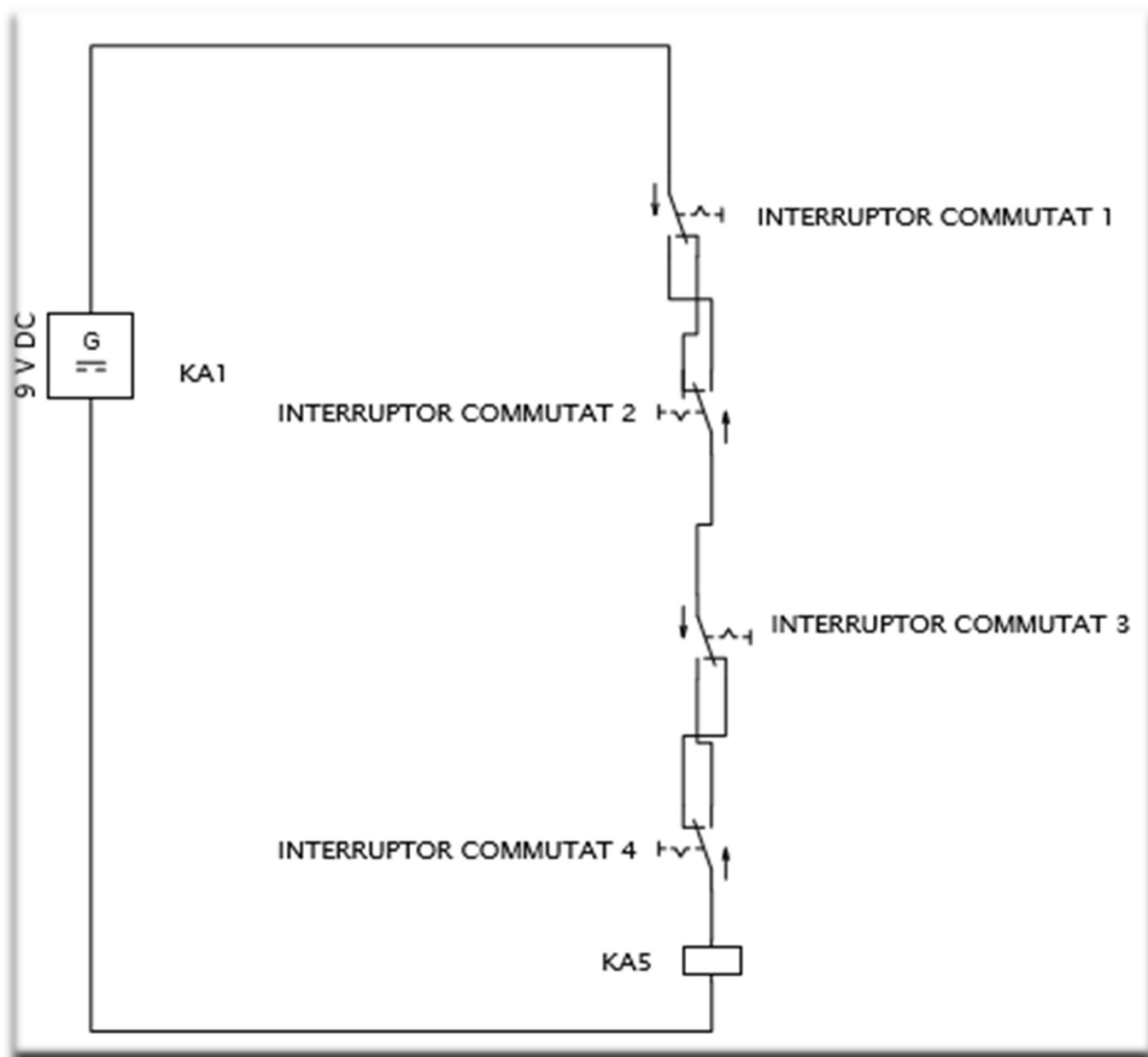
Il·lustració 5

El segon consta de dos commutadors dobles que quan estan tots dos en la mateixa posició accionen un relé.



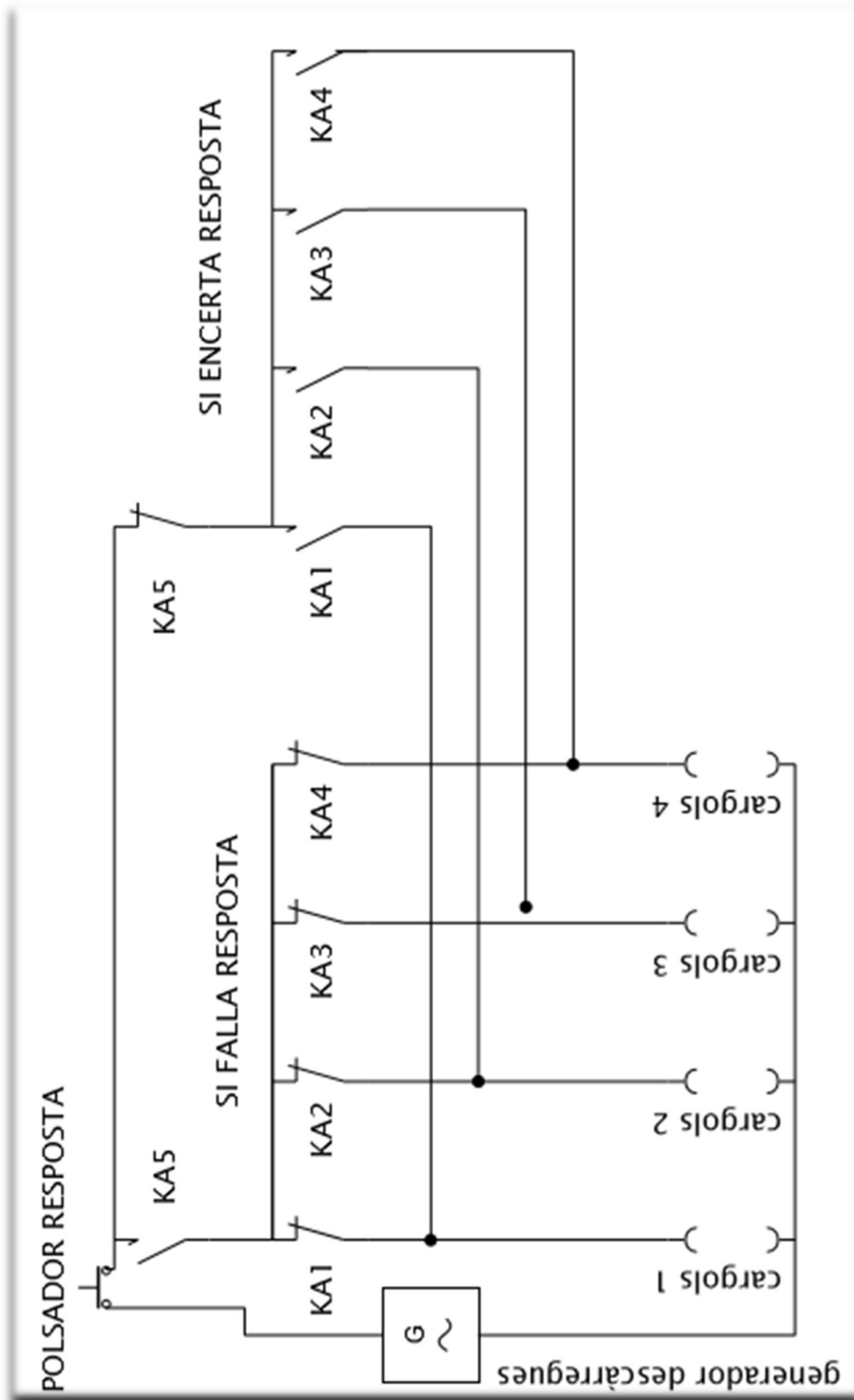
Il·lustració 6

En el esquema estan dibuixats en sèrie, en el tauler de joc el interruptor commutat 1 i el 3 queden a la vista dels jugador i els commutadors 3 i 4 queden sota el tauler per no ser vista la combinació que seleccionarà el professor com a resposta correcta.



Il·lustració 7

El tercer circuit està condicionat pels altres dos circuits, segons estiguin els circuits anteriorment descrits es distingeix dos grups diferents, el del equip que respon i el dels equips que no responen i el relé del segon circuit condiona a quin dels grups es produirà la descàrrega un cop polsat el polsador.



Il·lustració 8

Per la fabricació del tauler de joc vaig fer servir 9 relés de 9V DC amb dos commutadors cadascú, els vaig connectar amb regletes elèctriques, cal dir que per falta de temps i al no haver fet mai una placa electrònica vaig optar per aquest mètode poc fi però que va funcionar.

Per la generació de les descàrregues elèctriques vaig fer servir un aparell d'electromusculació que tenia encara que vaig estar cercant per internet com fer-ho electrònicament. Per la realització d'un taulell de joc per poder fer servir habitualment si em calgués explicar la prevenció de riscos ho faria fent una placa amb els relés soldats i l'aparell de descàrregues integrat.

Les dimensions del tauler de joc no són massa importants, el que sí que he tingut en compte per la seva construcció és deixar prou espai com perquè 4 persones i el professor puguin estar al voltant sense trepitjar-se. No he considerat oportú dibuixar uns plànols de construcció perquè no crec que aquest treball hagi de ser guia de la seva fabricació.

Donat el meu desconeixement previ a la construcció del prototip de les possibles aplicacions de controladores tipus Arduino, aquest parer ha canviat després del projecte realitzat a la assignatura Innovació, on vaig poder conèixer una mica més les possibilitats que Arduino ens brinda, facilitant la configuració elèctrica i podent introduir sense gaires dificultats llum i so i fins i tot el poder gravar les respostes correctes en la programació per aconseguir que no sigui necessària la intervenció del professor en la entrada de les respostes correctes.

Considero que en el meu futur com a professor, tant de la formació professional com en educació secundària Arduino constituirà una de les meves eines didàctiques per poder introduir nous jocs.

Percepció del alumnat:

Davant del anunci de que els resultats d'aprenentatge corresponents a la prevenció de riscos els faríem amb un joc ja va ser una notícia ben rebuda per part del alumnat. Quan els vaig dir que en el joc hi havia l'element de risc de rebre una descàrrega encara estaven més engrescats, fins i tot, després de dir-los que començaríem amb unes descàrregues més fluixes i que aniríem augmentant la intensitat, entre tots, van decidir començar des del principi amb la "màquina" a màxima potència. És important el detall de que tots els participants eren nois, crec que la rebuda si hi haguessin noies entre els participants hagués estat d'un altre manera i sí que s'hauria de començar a molt baixa potència perquè perdessin la por. En aquesta apreciació es consideren trets estereotipats que avui en dia són vàlids al meu parer, sempre hi ha excepcions, però crec que el gènere dels participants influeix en el comportament, ja sigui per temes hormonals, culturals o socials i és un factor a considerar a l'hora de dissenyar certes estratègies educatives per aconseguir l'interès i la bona predisposició dels participants.

Un cop es va finalitzar el joc els vaig passar una petita enquesta que van respondre per equips amb els següents resultats:

EQUIP 1	EQUIP 2	EQUIP 3	EQUIP 4	MOLT				BASTANT				SUFICIENT				POC			
Has trobat la classe interessant?																			
T'has divertit?																			
Has après?																			
El mètode utilitzat facilita l'aprenentatge?																			
El professor ha conduït bé la classe?																			
Recomanaries aquest mètode per altres assignatures?																			
La comunicació del professor és correcte?																			

Taula 2

Podem apreciar que a la enquesta, tot i tenir una mostra molt petita es reflexa el que els estudiosos de la gamificació indiquen, el aprenentatge no és més gran sinó que s'assoleix de manera més plaent.

Considero que la enquesta té entre d'altres mancances el fet de haver-se realitzat tot just acabat el joc, on els alumnes clarament havien participat animadament i s'havien divertit. Si la enquesta s'hagués realitzat després del examen tipus test que varen realitzar possiblement les respostes no haurien sigut tant positives malgrat que les preguntes del examen van ser tretes del mateix test del joc.

Al tenir només una sola classe com a mostra de la percepció del alumnat i que el tarannà d'aquesta és molt bo seria molt interessant per la evolució de la metodologia poder comptar amb més alumnes per fer la enquesta i si hagués disposat de més temps en comptes de fer la enquesta grupal la faria de manera individual.

En l'examen (es poden veure les preguntes en color verd al annex) no es van incloure les preguntes que demanaven dades perquè l'objectiu, al meu parer, de la part de prevenció de riscos és la conscienciació i el coneixement d'uns recursos disponibles i que com a treballadors tenen dret a exigir per salvaguardar la seva integritat física en el treball.



Il·lustració 9

En la imatge podem observar els moments en que els alumnes estaven llegint les pàgines, totalment concentrats, la fotografia es va fer sense que els alumnes s'adonessin.

Percepció del professor:

Va coincidir que el dia que es va realitzar la classe el professor titular no va poder venir per malaltia i alhora va ser la meua primera experiència com a docent d'una classe tot sol.

Crec que la imatge que tenien els alumnes de mi, al no recaure en mi la tasca avaluadora i sabent que jo encara era estudiant, era més propera a la de un company que a la de la figura del professor.

Els alumnes de Grau Superior si venen de realitzar el Grau Mitjà ja saben què és estar fent pràctiques.

Aquesta imatge afavoria l'acceptació del fet que la meua inexperiència necessitava d'una bona predisposició per part d'ells, com ja he comentat anteriorment, es tractava d'un grup prou madur com per empatitzar amb mi i ser col·laboratiu.

Al estar de professor en pràctiques també en una matèria que no em corresponia amb la meua titulació, apart del mòdul de automatismes i pneumàtica on vaig desenvolupar la classe, que era la de robòtica industrial vaig anar guanyant la seva confiança mostrant quan calia el meu desconeixement des de la modèstia, si hagués volgut fer veure que en sabia hauria caigut en el parany de respondre malament o no poder respondre a algunes preguntes que desconeixia i hauria perdut el seu respecte, ells ja portaven gairebé tres mesos estudiant robòtica. El que sí que podia fer era respondre amb preguntes lògiques a les seves preguntes per portar-los a la reflexió i que fossin ells els que s'adonessin de la millor solució. El meu desconeixement de la matèria era més en la vessant del llenguatge de programació que en lo referent a la lògica de la programació, el coneixement de la estructura de programació i dels autòmats em permetia aquest tipus d'intervenció.

La classe els va venir de sorpresa, no se'ls va avisar de com aniria la classe i de que estaria jo sol impartint-la, somreien i en quant vaig començar a explicar la dinàmica tots van estar molt atents i predisposats, això em va fer estar més tranquil, encara que inicialment no estava molt nerviós.

Els temps de les fases de la classe van anar quadrant al principi, el temps d'explicació de la dinàmica i el temps de formació dels grups van ser els que tenia previstos, en canvi, va haver una variació a la baixa del temps d'estudi de la matèria per part de cadascun dels experts perquè des de un bon principi es van prendre la tasca seriosament, entre altres motius per la competitivitat que vaig voler crear entre els equips.

Van acabar de llegir les 10 pàgines i remarcar els punts més importants per poder trobar la resposta lo abans possible, tal i com els vaig aconsellar, abans del que m'esperava.

La explicació entre companys del resum del que cadascú havia llegit i de com havien marcat el que consideraven més rellevant va quadrar amb el que havia previst, vaig considerar que el resum el farien tant ràpid com ho van fer.

On sí que vaig fallar va ser en el temps de desenvolupament del joc, estaven tant engrescats que les respostes es produïen de mitja en uns 60 segons, jo havia estimat 2 minuts per cada pregunta i 60 minuts per les 30 preguntes preparades de manera que si repetís la experiència disposaria de temps per completar la resposta amb alguna explicació per reforçar la informació per ells rebuda només sí la classe tingués la mateixa actitud, cosa que no sempre seria així segurament.

Com que la idea de que el temps vola i que moltes vegades els professors es queden sense temps per explicar coses que tenien programades, moltes vegades per actituds disruptives vaig córrer massa, no vaig saber parar el ritme de respostes per afavorir la reflexió.

També com a consideració posterior a la experiència i en veure que prioritzaven el temps de ser més ràpids en contestar que en contestar bé el que faria és donar a cada equip un full on anotessin les respostes a,b,c,d que consideressin correctes per poder avaluar, no només la puntuació que guanyaven amb el tauler de joc on es valorava si el primer equip en respondre ho feia bé i si els altres aguantaven la descàrrega o retiraven la ma sinó també si haguessin respost correctament encara que no fossin els primer equip en respondre

Bases del joc:

Partint d'un qüestionari tipus test, poca novetat per ara, es llencen les preguntes en uns petits fulls de paper a cada equip per facilitar la comprensió de la pregunta, els equips, quan tenen o creuen tenir la resposta polsen el seu interruptor i s'encén una llum verda, el primer que encén la llum del seu interruptor impedeix que la resta de les llums s'encengui.

Llavors, procedeix a seleccionar el doble commutador en una de les quatre possibles respostes, a,b,c,d.

Un membre de cada equip posa dos dits d'una ma sobre els visos corresponents al seu equip i es prem el polsador de validació de la resposta. En aquest moment és on l'element més motivador i emocionant del joc entra en escena, es produirà una petita descàrrega elèctrica en el jugador que ha respost si falla la pregunta o en la resta dels jugadors si encerta.

Aquesta descàrrega elèctrica és totalment inofensiva, pot ser una mica dolorosa però sobre tot fa impressió. La corrent és molt baixa i circula entre els dos dits d'una ma sense passar en cap cas per òrgans susceptibles de patir alteracions. Endemés el generador de descàrregues és un article amb marcat CE.

Puntuació:

Si el jugador que ha respost encerta s'emporta 3 punts i si falla resta -2 punts, La resta d'equips si el que respon falla s'emporten 2 punts, si encerta i aguanten la descàrrega s'emporten 1 punt i si no aguanten la descàrrega -1 punt.

La puntuació d'aquesta manera intenta controlar les preses per ser el primer en respondre al penalitzar amb -2 punts al qui contesta endemés de la descàrrega elèctrica i als equips que no responen, amb l'objectiu que aguantin la descàrrega i no hi hagi masses punts de diferència se li sumen 2 punts per mantenir la competició i que no caiguin en el desànim. En cas de retirar la ma davant la descàrrega se li resta un punt tant a qui respon com a qui no.

Equips:

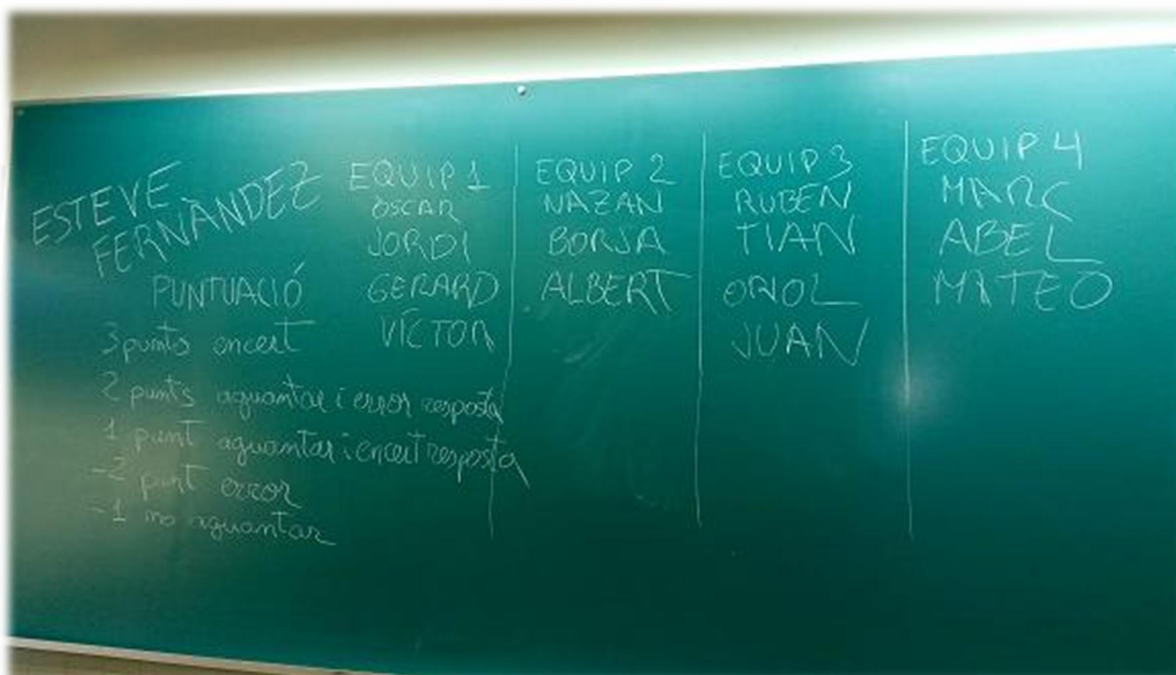
Els equips estan formats per 4 participants cadascun (per falta d'assistència va haver 2 grups que només eren de 3 persones), per formar els equips vaig considerar que per fer que s'interrelacionessin alumnes que habitualment no treballen junts els equips es formarien per sort.

Vaig llençar una moneda a un per un dels alumnes, qui encertava la cara o creu escollida quedava en el grup corresponent, un a un es van anar omplint els grups a mesura que encertaven la cara a sortir.

Aquesta manera de formar els grups genera la incertesa de saber amb qui li toca a cadascú de company d'equip, els alumnes ja coneixen la capacitat dels seus companys i dona emoció al joc amb la expectativa de tenir dins del grup als alumnes més brillants. També elimina la discriminació que es produiria si per exemple es nombressin capitans d'equip i fossin ells qui anessin escollint als companys, de ben segur que els companys menys capacitats quedarien pel final.

En la classe d'aquesta experiència pilot hi ha un alumne amb certes limitacions intel·lectuals però la seva participació en el joc va ser la mateixa que la resta de companys.

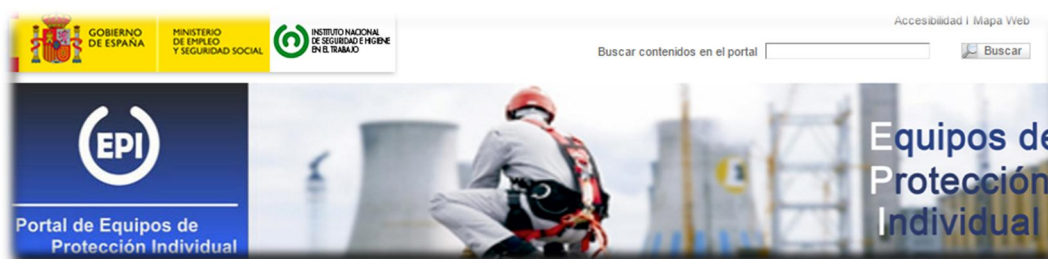
Tot i que els grups no es van formar de manera natural la coordinació i cooperació entre ells va ser molt bona.



Il·lustració 10

Preparació de la matèria:

La feina de seleccionar els continguts a aprendre recau en el professor, la documentació s'extreu del portal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la part del EPIs en la URL: <http://www.insht.es/portal/site/Epi;VAPCOOKIE=NhbqXPTFJhHJIT19C0qGcwZbJwnL0lh40xGy5gLmRrgp6nf1JbhNI-1635180867!-1616090883>,



Il·lustració 11

la part corresponent a llei de prevenció de riscos laborals s'extreu de la URL: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=771be9369a3d3110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=75164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

També vaig fer servir material que em va facilitar el professor titular tret del PowerPoint que tenia preparat per fer la classe a la manera tradicional, bàsicament el referent a les proteccions elèctriques.

En total es reparteixen unes 40 pàgines, la idea era que li toquessin 10 pàgines per cada alumne.

Un aspecte de millora seria, si es disposés d'un aula amb ordinadors per tothom, no distribuir la informació en paper.

Penso més adient i educatiu entregar un llistat de temes a tractar i la URL (direcció d'internet) on es podria trobar la informació. D'aquesta manera practicarien la recerca d'una informació que de ben segur que passats els estudis s'oblida, sobre tot el que fa referència a les especificacions i instruccions d'ús dels elements de protecció individual EPIs. No té sentit que s'aprenuin dades numèriques o nomenclatures que no és segur que necessitin, en canvi, sí que és important la conscienciació en la seguretat elèctrica i certs procediments per treballar minimitzant o eliminant el risc elèctric.

En els estudis realitzats en el tema de gamificació no hi ha gaires dades quantificades respecte a la millora del aprenentatge teòric però sí en relació a la millora en temes pràctics, en la matèria tractada seria la pràctica en la recerca de dades rellevants en cas de ser necessari en l'exercici de la seva professió.

Però, què són les EPIs? Un Equip de Protecció Individual és qualsevol mena d'equip que està destinat a ser portat o sostingut pel treballador perquè li protegeixi de un o més d'un risc qu pugui amenaçar la seva seguretat o la seva salut, també ho són qualsevol complement o accessori destinat pel mateix fi.



Il·lustració 12

I el risc elèctric? Risc originat per l'energia elèctrica, incloent-hi el contacte elèctric directe i indirecte, les cremades per contacte o per arc elèctric, els cops i les caigudes com a conseqüència de contacte o arc elèctric, així com els incendis i les explosions originats per l'electricitat.



Il·lustració 13

I una de les coses més importants a saber quan es treballa amb electricitat?



Il·lustració 14

Les 5 regles d'or de la electricitat, tallar la corrent, bloquejar perquè no es pugui tornar a donar, comprovar la absència de tensió, posta a terra i en curtcircuit i per fi senyalitzar la zona de treball.

Estudi de la matèria:

El mètode que vaig escollir és el dels experts, on cada alumne del grup s'especialitza en part de la matèria i posteriorment explica als seus companys el que ha après.

Vaig fer algunes recomanacions com la de subratllar allò que es considerava més rellevant per poder trobar-ho amb facilitat un cop s'inicia la competició.

Com he pogut comprovar personalment i en un altre cicle de grau mitjà el mètode d'experts funciona si en algun moment l'alumne es responsabilitza d'alguna part del procés de recerca, depuració o presentació de la temàtica a estudiar perquè al deixar en mans dels alumnes experts en les 10 pàgines que els corresponia estudiar la explicació de la matèria, la qualitat de la transmissió del coneixement no es garanteix per diversos motius, l'alumne no és un professional del ensenyament, no tots són bons oradors, no tots tenen la capacitat de síntesi suficient com per no deixar coses importants per explicar i per últim, en el pitjor dels casos, si el alumne en qüestió no està motivat la seva explicació no serà segurament acurada.

Si tornés a impartir aquesta temàtica no ho faria en una sola sessió de tres hores com va ser, ho dividiria en varies sessions i deixaria part de la preparació per fer fora del horari de classe per poder realitzar la rotació completa i que cada alumne toqués tots els temes.

Per altra banda, el procés d'aprenentatge sí que es millora quan un ha d'explicar un tema als demés, per poder explicar en condicions adequades un ha de resoldre els dubtes i tenir les coses clares, fins i tot, mentre s'expliquen les coses a un mateix li apareixen dubtes que no considerava en la fase d'estudi en solitari.

Resultats:

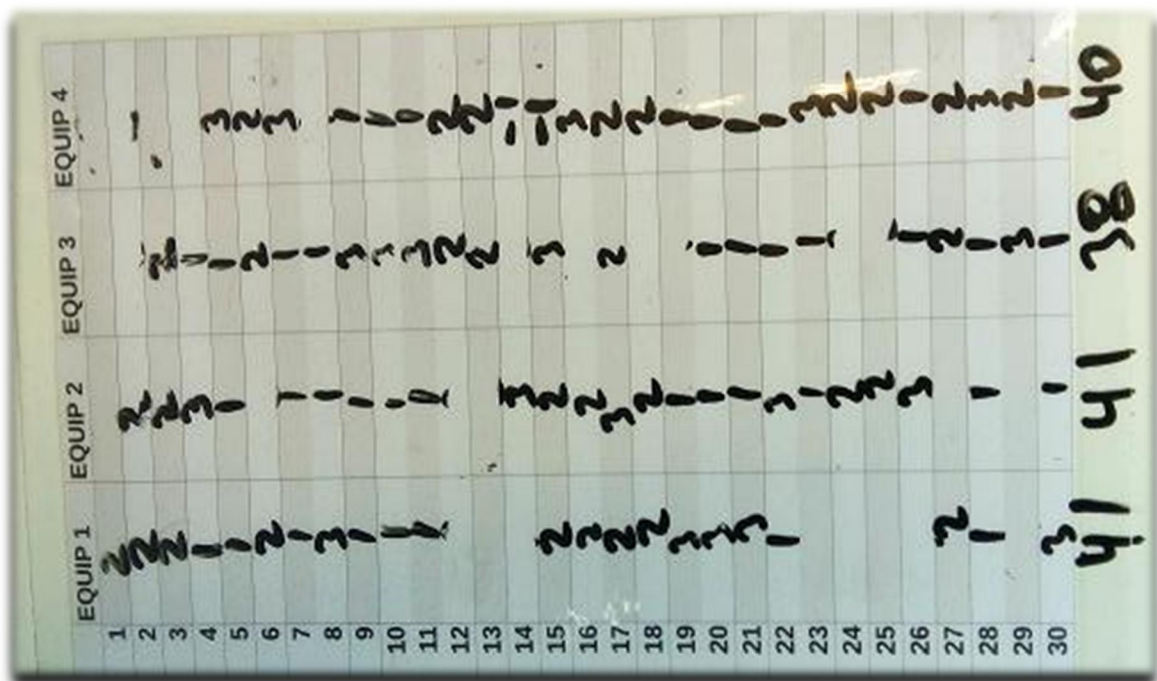
Si recordem les afirmacions fetes en les definicions de gamificació, puc afirmar que els resultats van ser bons si considerem els objectius de compromís, atenció, implicació i diversió.

La estratègia de puntuació va ser bastant encertada, els equips varen tenir puntuacions molt similars i la emoció va durar fins al final, produint-se finalment un empat com es pot comprovar en la imatge següent.

Per escriure els resultats s'utilitza un retolador de pissarra blanca de manera que es pugui reutilitzar.

La fotografia la vaig realitzar a casa per això que hi ha caselles on es va esborrar el retolador.

Els resultats en el test avaluable van ser en general bons, sobre tot aquelles preguntes més emblemàtiques que havien conegut prèviament durant el desenvolupament del joc.



Il·lustració 15

Conclusions:

Gràcies al exercici realitzat amb els meus alumnes dins del pràcticum i l'aprofundiment que ha representat per mi realitzar aquest TFM he pogut constatar amb els estudis als que he pogut tenir accés gratuïtament, no tots són oberts, he pogut reconèixer reflexions que ja havia fet.

Els investigadors haurien de considerar l'impacte de la gamificació més enllà del aula, en aconseguir que les habilitats perdurin en el temps.

Les recerques revisades exploren més la capacitat pràctica adquirida que en el coneixement teòric. Independentment dels resultats acadèmics, la motivació i l'actitud són elements molt importants per la millorar de la experiència docent i la dels alumnes com reflecteixen les referències indicades.

La gamificació presenta reptes de disseny i de revisió constant de les mecàniques utilitzades al aula, sent com l'exercici de la docència una feina infinita on sempre s'ha de procurar adaptar les tècniques a l'audiència i la matèria a impartir. És feina dels investigadors però també dels docents que portin a terme tècniques de gamificació la millora continua per poder identificar aquells elements que siguin fonamentals en el impacte que la gamificació té al aula. Per aquest motiu crec necessari o al menys recomanable si es té la oportunitat, tenir un grup de control on la matèria s'imparteixi de manera tradicional i poder comparar els resultats

La tecnologia proveeix de les eines per aconseguir fer de la gamificació una eina efectiva però és la voluntat transformadora del docent el vector més important per la realització d'aquest canvi de model educatiu que tothom remarca i uns pocs, cada cop més, professors fan els passos necessaris per portar-ho a terme.

La seguretat del disseny hauria de ser un dels factors a estudiar per part dels investigadors i haurien de reflexionar-hi [27].

La gamificació pot convertir feines mundanes en adictives si s'apliquen les tècniques adequades. Aconseguir la motivació en l'aula, el que els alumnes estiguin focalitzats en allò que han d'aprendre és una o la més important de les tasques dels docents i si la gamificació ens facilita la tasca benvinguda sigui. Ha arribat per quedar-s'hi.

Referenciac i bibliograia:

- [1] M. McDonald, R. Muson, R. Smith, Using productivity Games to prevent defects, Microsoft press, USA, 2008.
- [2] D. Takahashi, Funware's threat to the traditional video game industry, (2008), <http://goo.gl/091Sq>.
- [3] J. Hamari, J. Koivisto, H. Sarsa, Does Gamification Work?- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification, 47th Hawaii International conference on System Science, USA, (2014). <http://dx.doi.org/10.1109/hicss.2014.377>
- [4] Naxtron Baxter's blog page, available at naxtronbaxter.com.
- [5] K. Karl, L. Blair, R. Mesch, The Gamification of Learning Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education, Wiley, 2013. The role of gamification in education
- [6] S. O'Donovan, J. Gain, P. Marais, A Case Study in the Gamification of a University-level Games Development Course, SAICSIT '13 Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference (2013), New York, USA (2013), 242 - 251. <http://dx.doi.org/10.1145/2513456.2513469>
- [7] J. J. Lee, J. Hummer, Gamification in education: What, How, Why Bother?, Academic Exchange Quarterly 15 (2), (2011).
- [8] S. Martin, G. Diaz, E. Sanchristobal, R. Gil, M. Castro, J. Peire, New technology trends in Education: Seven years of forecasts and convergence, Computers and education, 57 (2011), 1893 - 1906. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.003>
- [9] S. Thiebes, S. Lins, D. Basten, Gamifying information systems-A synthesis of Gamification mechanics and dynamics, European Conference on Information Systems (ECIS), Tel Aviv, Israel, (2014).
- [10] Th. M. Connolly, E. A. Boyle, E. MacArthur, Th. Hainey, J. M. Boyle, A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games, Computer & Education, 59 (2012), 661 - 686. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- [11] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke, From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification", Academic MindTrek Conference, (2011). <http://dx.doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- [12] S. S. Borges, V. H. S. Durelli, H. M. Reis, S. Isotani, A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education, SAC'14 Conference, Gyeongju, South Korea, (2014), 216 - 222. <http://dx.doi.org/10.1145/2554850.2554956>
- [13] C. Cheong, F. Cheong, J. Filippou, Quick quizz: A gamified approach for enhancing learning, PACIS, (2013).
- [14] R. M. Ryan, E. L. Deci, Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, Contemporary Educational Psychology, 25 (2000), 54 -67. <http://dx.doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- [15] L. Marcos, A. Dominguez, J. S. Navarrete, C. Pages, An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning, Computer & Education, 75 (2014), 82 - 91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.012>
- [16] B. J. Fogg, A Behavior Model for Persuasive Design, Persuasive'09, California, USA (2009) <http://dx.doi.org/10.1145/1541948.1541999>
- [17] M. J. Jacobson, H. J. T. So, J. Lee, S. Pathak, H. Lossman, Epistemology and Learning: Impact on pedagogical practices and technology use in Singapore schools, Computers and Education, 55 (4) (2010), 1694 - 1706. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.014>
- [18] S. J. Stein, K. Shepherd, I. Harris, Conceptions of e-Learning and professional development for eLearning held by tertiary educators in New Zealand, British Journal of Education Technology, 42 (1) (2011), 145 - 165. <http://dx.doi.org/10.1111/j.14678535.2009.00997.x>
- [19] J. Coleman, Introduction: Digital technologies in the lives of young people, Oxford review of Education, 38 (1) (2012), 1 - 8. <http://dx.doi.org/10.1080/03054985.2011.577937>
- [20] C. Crook, The digital native in context: tensions associated with importing web 2.0, practices into school setting, Oxford Review of education, 38 (1) (2012), 63 - 80. <http://dx.doi.org/10.1080/03054985.2011.577946>

- [21] K. M. Kapp, The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education, Pfeiffer, 2012.
- [22] A. Dominguez, J. S. Navarrete, L. Marcos, L. F. Sanz, C. Pages, J. J. Martinez-Herraiz, Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes, Computer & Education, 63 (2013), 380 -Título del artículo 5392. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- [23] L. A Annetta, J. Minogue, S. Y. Holmes, M. Cheng, Investigating the impact of Video games on high school students engagement and learning about genetics, Computers & Education, 53 (1) (2009), 74 - 85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.12.020>
- [24] N. Shin, L. M. Sutherland, C.A. Norris, E. Soloway, Effects of Game Technology on Elementary student learning in mathematics, British Journal of Educational Technology, 43 (4) (2012), 540 - 560. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01197.x>
- [25] T. F. N. Laird, G. D. Kuh, Student experiences with information technology and their relationship to other aspects of student engagement, Research in Higher Education, 46 (2) (2005), 211 - 233. <http://dx.doi.org/10.1007/s11162004-1600-y>
- [26] Web of Science, <http://sub3.webofknowledge.com>
- [27] S. Yoo, S. Kim, Two-Phase Malicious Web Page Detection Scheme Using Misuse and Anomaly Detection, International Journal of Reliable Information and Assurance, 2 (1) (2014)

Annexes:

Com a annexes trobarem les preguntes del joc i en color verd les que varen entrar al examen