



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Innovación docente y prácticas educativas para una educación de calidad

Coordinadora
Carmen Romero García

Dykinson, S.L.

INNOVACIÓN DOCENTE Y PRÁCTICAS EDUCATIVAS
PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

INNOVACIÓN DOCENTE
Y PRÁCTICAS EDUCATIVAS PARA UNA
EDUCACIÓN DE CALIDAD

Coordinadora

Carmen Romero García

Dykinson, S.L.

2022

INNOVACIÓN DOCENTE Y PRÁCTICAS EDUCATIVAS
PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2022

N.º 47 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2022

ISBN 978-84-1377-920-1

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Dykinson S.L ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	15
CARMEN ROMERO GARCÍA	

SECCIÓN I

INNOVACIONES REALIZADAS DENTRO DEL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

CAPÍTULO 1. CLIMA DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA CON EL USO DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA TPACK EN MODALIDAD VIRTUAL	17
---	----

MONICA MARIA DIAZ-LOPEZ
SAMUEL PIMIENTA

CAPÍTULO 2. FLIPPED CLASSROOM EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ODONTOLOGÍA.....	34
--	----

CARMEN MARÍA GALVEZ SÁNCHEZ

CAPÍTULO 3. USO DE LA METODOLOGÍA APS COMO MEDIO PARA ACERCAR LA REALIDAD DE LOS PROBLEMAS SOCIALES A LOS ALUMNOS DE PSICOLOGÍA	59
---	----

INÉS GARCÍA RODRIGO
SONIA GARCÍA MERINO
ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO

CAPÍTULO 4. EL CUIDADO DE LA ESPALDA EN LA ESCUELA DESDE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE EL PESO DE LAS MOCHILAS	79
--	----

IRAIDA LIDIA ARTILES ROMERO

CAPÍTULO 5. EL PILATES TERAPÉUTICO COMO MEDIO PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD DE ESPALDA EN LA ESCUELA: CUIDADO DE LA ESPALDA EN LA ESCUELA	84
--	----

IRAIDA LIDIA ARTILES ROMERO

CAPÍTULO 6. FOMENTO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS DEL PSICÓLOGO SOCIAL A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA ABP.....	92
--	----

ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO
INÉS GARCÍA RODRIGO
BELÉN OBISPO DÍAZ
SONIA GARCÍA MERINO

CAPÍTULO 7. METODOLOGÍAS DOCENTES QUE ACERCAN AL ESTUDIANTE A LA REALIDAD: UNA INVESTIGACIÓN EN 4º CURSO DEL GRADO DE PSICOLOGÍA..... 112

SONIA GARCÍA MERINO
BELÉN OBISPO DÍAZ
ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO
INÉS GARCÍA RODRIGO

CAPÍTULO 8. INNOVACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: SIMULACIÓN CLÍNICA 132

SONSOLES HERNÁNDEZ IGLESIAS
ALMUDENA CRESPO CAÑIZARES
MARÍA ÁNGELES INFANTE RODRÍGUEZ
ALICIA DURAN POZO

CAPÍTULO 9. APROXIMACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA A LA FISIOTERAPIA. AVANCES TÉCNICOS Y CALIDAD DE VIDA 156

MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET
JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ

CAPÍTULO 10. PROFUNDIZACIÓN Y EXIGENCIA CRECIENTE A TRAVÉS DE RÚBRICAS EN UN TRABAJO EN GRUPO..... 177

JUAN FRAILE
PABLO GONZÁLEZ-FRUTOS
ESTHER MORENCOS

CAPÍTULO 11. NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA COLUMNA NORMAL Y PATOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA. DE LA IMAGEN MÉDICA AVANZADA A LA IMPRESIÓN 3D 211

ANTONIO JESÚS LÁINEZ RAMOS-BOSSINI

CAPÍTULO 12. IMPRESIÓN 3D E IMAGEN MÉDICA AVANZADA COMO HERRAMIENTAS DOCENTES EN ANATOMÍA HUMANA. RESULTADOS DE UN CURSO PILOTO EN EL GRADO EN MEDICINA..... 234

ANTONIO JESÚS LÁINEZ RAMOS-BOSSINI

SECCIÓN II

EXPERIENCIAS E INNOVACIONES EN LAS ÁREAS STEAM (CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTE Y MATEMÁTICAS)

CAPÍTULO 13. EXPERIENCIAS DE INNOVACION DOCENTE EN FISIOTERAPIA 257

ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

CAPÍTULO 14. IDENTIFICACIÓN DE ERRORES CONCEPTUALES EN IDEAS PREVIAS SOBRE LA MATERIA (ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS) DE ESTUDIANTES DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.....	278
ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA MANUEL MORA MÁRQUEZ JOSÉ JOAQUÍN RAMOS MIRAS	
CAPÍTULO 15. ESTUDIO DE CASO DE UNA APLICACIÓN DE GAMIFICACIÓN EN FÍSICA Y QUÍMICA DE BACHILLERATO	296
FELIPE QUINTANAL PÉREZ	
CAPÍTULO 16. APLICACIÓN DE LOS PASATIEMPOS CON PALABRAS EN LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA	315
JOSEP J. CENTELLES ESTEFANIA MORENO	
CAPÍTULO 17. JUEGOS SENCILLOS DESTINADOS A APRENDER LA NOMENCLATURA DE LAS BIOMOLÉCULAS.....	338
ESTEFANÍA MORENO JOSEP J. CENTELLES	
CAPÍTULO 18. HERRAMIENTAS DE CAPACITACIÓN DE LA VISUALIZACIÓN GEOLÓGICA ESPACIAL EN LAS INGENIERÍAS GEOLÓGICA, CIVIL Y MINERA	365
EFRÉN GARCÍA ORDIALES PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ	
CAPÍTULO 19. EXPERIENCIAS EN ENSEÑANZA VIRTUAL DURANTE LA PANDEMIA COVID-19: DISEÑO DE RECORRIDOS VIRTUALES DE CAMPO EN MATERIAS DE GEOLOGÍA	392
EFRÉN GARCÍA ORDIALES PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ	
CAPÍTULO 20. METODOLOGÍA ACTIVA PARA MEJORAR LA FORMACIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS	423
RAQUEL ESTHER REY CHARLO	
CAPÍTULO 21. TICS Y EDUCACIÓN MUSICAL: UNA PROPUESTA DE AULA VIRTUAL UNIVERSITARIA PARA EL CURSO DE LENGUAJE MUSICAL.....	446
JULIO ORLANDO QUIMBAYO BOLAÑOS	
CAPÍTULO 22. LA EVALUACIÓN EN ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS: CONSIDERACIONES TRAS SU REALIZACIÓN EN FORMATO NO PRESENCIAL.....	473
ANA M. MARTÍN-CARABALLO ÁNGEL F. TENORIO	

CAPÍTULO 23. PROBLEM-BASED AND COLLABORATIVE LEARNING IN STEM SUBJECTS. APPLICATION TO THE CALCULATION OF PILES.....	490
MARIA-VICTORIA REQUENA-GARCIA-CRUZ	
EMILIO ROMERO-SANCHEZ	
ANTONIO MORALES-ESTEBAN	
CAPÍTULO 24. ENSEÑAR A APRENDER GEOGRAFÍA E HISTORIA CON CLIL. INVESTIGACIÓN Y NUEVAS PROPUESTAS DOCENTES...	508
MARÍA ISABEL GEJO SANTOS	
CAPÍTULO 25. INNOVACIÓN DOCENTE CON METODOLOGÍAS ACTIVAS: EL CASO PRÁCTICO DE LA REALIZACIÓN Y GRABACIÓN DE CÁPSULAS INFORMATIVAS EN LOS PROYECTOS DE MÚSICA EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ..	539
MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ	
CAPÍTULO 26. INTENCIONES EMPRENDEDORAS EN UNIVERSITARIOS DE INGENIERÍA: UN ESTUDIO SOBRE SU PERFIL EMPRENDEDOR TRAS UNA EXPERIENCIA DE GAMIFICACIÓN	558
JUAN JOSÉ MORILLAS GUERRERO	
ALEJANDRO SEGURA DE LA CAL	
CAPÍTULO 27. APRENDIENDO A VALORAR EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA SOCIAL EN EL SUR DE ESPAÑA.....	587
CARLOS DOMÍNGUEZ TORRES	
CAPÍTULO 28. UNA PRÁCTICA DE MODELIZACIÓN ENERGÉTICA COMBINANDO SIMULACIÓN NUMÉRICA Y MONITORIZACIÓN POR HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS BASADAS EN IOT	606
CARLOS ANTONIO DOMÍNGUEZ TORRES	
CAPÍTULO 29. ANALIZANDO EN CLASE LA MITIGACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA MEDIANTE TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN.....	623
CARLOS ANTONIO DOMÍNGUEZ TORRES	
CAPÍTULO 30. CONOCIENDO A LAS MUJERES CIENTÍFICAS DEL MAR MEDITERRÁNEO	641
LARA FERRANDO ESTEVE	
ISMAEL CABERO FAYOS	
CAPÍTULO 31. UN PASO A LA ACCIÓN: EL ALUMNO COMO ARTISTA PERFORMER	667
BARTOLOMÉ PALAZÓN CASCALES	

CAPÍTULO 32. ESTUDIO PILOTO SOBRE PROCESOS COGNITIVOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMA FORMATIVO SOBRE METODOLOGÍA ABIERTA BASADA EN NÚMEROS	687
MARÍA DEL CARMEN CANTO LÓPEZ MALENA MANCHADO PORRAS JOSÉ CARLOS PIÑERO CHARLO	
CAPÍTULO 33. APROPIACIÓN DE COMPETENCIAS: RESULTADOS DEL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS CON UN MARCO DE TRABAJO	711
ALBA NÚÑEZ SERGIO ZEPEDA	
CAPÍTULO 34. UTILIZACIÓN DE LAS IMÁGENES SATELITALES EN LA ENSEÑANZA EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	733
PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ EFRÉN GARCÍA ORDIALES	
CAPÍTULO 35. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE “CREACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO VIRTUAL DE UN PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DE UN PACIENTE Y TRABAJO EN EQUIPO”	760
MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ	
CAPÍTULO 36. ARTE CONTEMPORÁNEO Y PROYECTOS STEAM. DESARROLLO DE COMPETENCIAS AUDIOVISUALES Y TECNOLÓGICAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORADO	777
PILAR MANUELA SOTO SOLIER VERÓNICA VILLENA SOTO	
CAPÍTULO 37. ANÁLISIS DEL USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONTENIDOS CURRICULARES RELACIONADOS CON OBJETOS Y MÁQUINAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA	799
MANUEL MORA MÁRQUEZ ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO JOSÉ JOAQUÍN RAMOS MIRAS SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA	
CAPÍTULO 38. VII PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO EXTRACURRICULAR PARA ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES “MENTORANDO EN CÁDIZ”	819
MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ	

CAPÍTULO 39. UN ENFOQUE INTEGRAL SOBRE LA DIVERSIDAD DE APRENDIZAJE Y SUS PREDICTORES PSICOSOCIALES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO. ESTUDIO PRELIMINAR..... 837

MIGUEL ÁNGEL GANDARILLAS

CAPÍTULO 40. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL LIDERAZGO DISTRIBUIDO DE LOS EQUIPOS DIRECTIVOS DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS MADRILEÑAS LAS DIMENSIONES: PRÁCTICAS, DECISIONES COMPARTIDAS, MISIÓN, VISIÓN Y METAS COMPARTIDAS Y EL DESARROLLO PROFESIONAL..... 864

INGRID DEL VALLE GARCÍA-CARREÑO

CAPÍTULO 41. EL MERCADO FORMATIVO ESPAÑOL DEL MARKETING DIGITAL Y LA COMUNICACIÓN: ANÁLISIS DE SUS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DEL SECTOR..... 898

MARICHÉ NAVÍO-NAVARRO

SECCIÓN III

EXPERIENCIAS DENTRO DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

CAPÍTULO 42. BIOTECNOLOGÍA POR COLORES: IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA 921

AINHOA ARANA-CUENCA

ELISABET RANSANZ REYES

MARTA CURTO PRIETO

CARMEN ROMERO-GARCÍA

CAPÍTULO 43. EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 942

ALEXANDRA MARÍA SILVA MONSALVE

KATHERINE ROA BANQUEZ

CARLA CORTÉS COY

CAPÍTULO 44. IT GROWS PROGRAMA DEPORTE Y MUJER 961

EULISIS SMITH PALACIO

CAPÍTULO 45. LA FORMACIÓN EXTRACURRICULAR: DESARROLLO DE COMPETENCIAS, HABILIDADES Y FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN..... 977

JULIO ALFONSO CENIZA VILLACASTÍN

LUIS A. BERLANGA DE LA PASCUA

MICHELLE MATOS DUARTE

CAPÍTULO 46. FORMAR PARA TRANSFORMAR EN CAFYD: MODELO PEDAGÓGICO Y MODELO DIDÁCTICO 993

EULISIS SMITH PALACIO

JORGE ACEBES SÁNCHEZ

CAPÍTULO 47. ¿CÓMO PERCIBEN LOS ALUMNOS LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA “SKETCHNOTING” EN EL AULA? ...	1019
BÁRBARA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	
MICHELLE MATOS DUARTE	
MARÍA MERINO FERNÁNDEZ	
BERTA MORENO HEREDERO	
CAPÍTULO 48. MARCA UN IPPON A TU EVALUACIÓN.....	1042
MARÍA MERINO FERNÁNDEZ	
BÁRBARA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	
RAFAEL ALARCÓN GUERRERO	
BERTA MORENO HEREDERO	
CAPÍTULO 49. ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO TEÓRICO-PRÁCTICO DE REGLAMENTOS DEPORTIVOS: UNA PROPUESTA....	1072
GONZALO MONFORT TORRES	
ADRIÀ MARCO AHULLÓ	
ISRAEL VILLARRASA-SAPIÑA	
CAPÍTULO 50. APRENDIZAJE COOPERATIVO Y HABILIDADES SOCIALES EN UN COLECTIVO DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA.	1090
ESTHER GARGALLO IBORT	
DANIEL ARRISCADO ALSINA	
RAÚL JIMÉNEZ BORAITA	
JOSEP M.ª DALMAU TORRES	
CAPÍTULO 51. DEPORTE Y CULTURA JUNTOS: CONVIRTIENDO A GUÍAS TURÍSTICOS Y ENTRENADORES PERSONALES EN “TRAINERS DEPORTIVO-CULTURAL”.....	1114
ANTONIO AZNAR-BALLESTA	
EVA Mª PELÁEZ BARRIOS	
ALICIA SALAS MORILLAS	
MERCEDES VERNETTA	
CAPÍTULO 52. BENEFICIOS DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA CON TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TAC) FRENTE A METODOLOGÍAS TRADICIONALES EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO	1123
ISRAEL VILLARRASA-SAPIÑA	
ADRIÀ MARCO-AHULLÓ	
JOSE LUIS BERMEJO RUIZ	
GONZALO MONFORT TORRES	
CAPÍTULO 53. ALUMNADO DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICAY DEL DEPORTE, ¿ES EMOCIONALMENTE INTELIGENTE?..	1143
JORGE ACEBES-SÁNCHEZ	
EULISIS SMITH-PALACIO	
ALEJANDRO MUÑOZ-MORENO	

CAPÍTULO 54. ¿INFLUYE LA PRESENCIALIDAD EN LA PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE? 1165

ALEJANDRO MUÑOZ
JORGE ACEBES-SÁNCHEZ

CAPÍTULO 55. TRABAJO INTERDISCIPLINAR EN EL ÁREA DE LA SALUD: CAMINANDO HACIA EL FUTURO 1183

GERMÁN DÍAZ UREÑA
SONIA GARCÍA MERINO
SONSOLES HERNÁNDEZ IGLESIAS
LAURA FERNÁNDEZ LEBRUSAN

CAPÍTULO 56. DALE LIBERTAD AL ALUMNO PARA QUE MEJORE SU APRENDIZAJE 1207

GERMÁN DÍAZ UREÑA
PATRICIA RUIZ BRAVO
SONIA GARCÍA MERINO

SECCIÓN IV ANÁLISIS TEÓRICOS EN EDUCACIÓN GENERAL

CAPÍTULO 57. METODOLOGÍAS ACTIVAS ¿QUÉ PUEDEN APORTAR? UN CASO EN CAFYD 1225

PATRICIA RUIZ BRAVO
RAFAEL ALARCÓN GUERRERO
GERMÁN DÍAZ UREÑA

CAPÍTULO 58. INNOVACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN FÍSICA: ENSEÑANZA DE LOS DEPORTES MEDIANTE UNIDADES DIDÁCTICAS ALTERNADAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJE 1246

SANTIAGO GUIJARRO-ROMERO
DANIEL MAYORGA-VEGA

CAPÍTULO 59. EXPERIENCIA DE CLASE PARA MAESTROS EN FORMACIÓN: TALLER DE GEOMETRÍA Y MAGNITUD 1268

MARÍA TERESA COSTADO DIOS

CAPÍTULO 60. GAMIFICATION IN THE ESL ADULT CLASSROOM: A PROPOSAL FOR UPPER INTERMEDIATE LEARNERS 1288

PETER BANNISTER

CAPÍTULO 61. LA MENTORÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN DEL ÁREA DE ETNOMUSICOLOGÍA.....	1305
MARÍA JESÚS PENA CASTRO MARINA GONZÁLEZ VARGA AARÓN PÉREZ-BORRAJO	
CAPÍTULO 62. EL USO DE UN CORPUS ORAL PARA LA ENSEÑANZA DE ESPAÑOL EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO .	1323
RUTH RODRÍGUEZ CUADRADO PALOMA ÚBEDA MANSILLA	
CAPÍTULO 63. TALLER DE POESÍA <i>BLACKOUT</i> EN LA DOCENCIA DE LA LENGUA INGLESA	1350
ISABEL LÓPEZ HERNÁNDEZ	
CAPÍTULO 64. LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO Y LAS ASIGNATURAS DE HISTORIA MEDIEVAL: EL EMPLEO DE CÓMICS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. UN VIAJE HACIA LA DIMENSIÓN LÚDICA DE LA HISTORIA	1367
PLÁCIDO FERNÁNDEZ-VIAGAS ESCUDERO	
CAPÍTULO 65. LOS MUSEOS PEDAGÓGICOS: UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE	1388
VIRGINIA DOMINGO CEBRIÁN ESTEFANÍA MONFORTE GARCÍA ESTHER EDO AGUSTÍN	
CAPÍTULO 66. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGIBUG.....	1404
MARTA GARCÍA-JIMÉNEZ MARÍA FERNÁNDEZ CABEZAS MARÍA ASUNCIÓN RÍOS JIMÉNEZ CRISTINA BORJA TOMÁS	
CAPÍTULO 67. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE UTILIZADAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: MÁSTER EN PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS	1426
MARTA GARCÍA-JIMÉNEZ MARÍA FERNÁNDEZ CABEZAS MARÍA ASUNCIÓN RÍOS JIMÉNEZ CRISTINA BORJA TOMÁS	

CAPÍTULO 68. AUTOCONCEPTO MULTIDIMENSIONAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO.....	1446
<p>EVA MARÍA PELAEZ BARRIOS ALICIA SALAS MORILLAS ANTONIO AZNAR-BALLESTA MERCEDES VERNETTA SANTANA</p>	
CAPÍTULO 69. PROCESOS DE ENMARCADO PARA UNA ALFABETIZACIÓN CRÍTICA EN REDES SOCIALES	1466
<p>JOSÉ LUIS CAPÓN GARCÍA</p>	
CAPÍTULO 70. ESTUDIO DE LAS IDEAS PREVIAS SOBRE EL SISTEMA SOLAR Y EL ESPACIO EN ALUMNADO DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA	1483
<p>JOSE JOAQUÍN RAMOS MIRAS MANUEL MORA MÁRQUEZ SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO</p>	
CAPÍTULO 71. INVESTIGACIÓN FORMATIVA: ESTRATEGIAS Y PERSPECTIVAS EN EL CONTEXTO DE UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA HÍBRIDA	1505
<p>ROMY KELLY MAS SANDOVAL MAGNA RUTH MEREGILDO GÓMEZ MARY JUANA ALARCÓN NEIRA</p>	
CAPÍTULO 72. LA CREATIVIDAD EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: ALGUNAS EVIDENCIAS A PARTIR DE UNA EXPERIENCIA DE AULA.....	1522
<p>NAYRA PÉREZ HERNÁNDEZ MARÍA HERNÁNDEZ-HERRERA</p>	

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible tiene entre sus objetivos (ODS 4) alcanzar una educación de calidad. Para ello es fundamental incidir en la obtención de unos resultados de aprendizajes efectivos y de una formación en competencias que permita una adecuada progresión del alumnado en el sistema educativo, así como su integración en el mercado laboral. En este sentido, es esencial la formación del profesorado en prácticas educativas innovadoras mediante las cuales se consiga una formación del alumnado acorde a este objetivo.

Con la finalidad de ofrecer propuestas innovadoras que los docentes están desarrollando en diferentes niveles educativos y entornos formativos que puedan servir de inspiración a otros profesionales para alcanzar esta calidad educativa, en este libro se presentan diferentes experiencias formativas agrupadas en cuatro secciones en función del área formativa en el que se enmarca.

Así, en la sección I se presentan innovaciones realizadas dentro del ámbito de las Ciencias de la Salud; la sección II está dedicada a las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas); la sección III muestra experiencias dentro del área de la Educación Física y finalmente la sección IV engloba diferentes análisis teóricos en educación en general.

CARMEN ROMERO GARCÍA
Coordinadora del libro

CONOCIENDO A LAS MUJERES CIENTÍFICAS DEL MAR MEDITERRÁNEO

LARA FERRANDO ESTEVE
Universitat Jaume I

ISMAEL CABERO FAYOS
Universitat Jaume I

1. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años está quedando reflejada la importancia de contarle a nuestro alumnado la vida de aquellas personas que dedican su existencia a las diferentes disciplinas. Si nos centramos en el área de las ciencias, en concreto en las áreas CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), y os pedimos que penséis en personas que han dedicado su trabajo a la ciencia, probablemente os vengan a la mente nombres como Einstein, Newton, Darwin, Copérnico... y tal vez a algunos nombres como Marie Curie o Hipatia de Alejandría. ¿Por qué?, ¿sólo hay dos mujeres que han dedicado su vida a la ciencia?

Hace tiempo leí un artículo en la revista en línea *Psicología y mente*, que se titulaba: “Los 30 científicos más famosos de la historia”. Con curiosidad leí la introducción donde se afirmaba “ahora vamos a ver a los 30 científicos más destacables de la historia, un poco de sus vidas y sus principales hitos científicos.” Efectivamente, y como ya os habíamos avanzado los primeros de la lista eran Einstein y Newton, pero es que a ellos les seguía Stephen Hawking y Marie Curie. Tras leer el artículo entero, vi que, en una lista de 30 personas, tan solo aparecían 4 mujeres: Marie Curie, Jane Goodall, Hipatia de Alejandría y Rosalind Franklin. Es decir, solo un 13% del listado eran mujeres. ¿Podría ser que esta infravaloración tuviera también una ligera relación con el estudio realizado por Wade (1983), que ahora introduciremos, y que en el momento que se le propone al autor escribir un artículo de “los 30

científicos” piense directamente en el sexo masculino y por eso aparezcan más hombres que mujeres?

Recordemos un poco el estudio que acabamos de mencionar. En 1983, David Wade publicó un trabajo titulado *Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test*. En este estudio se quería ver la percepción de niñas y niños entre los 5 y los 11 años al pensar en un científico. Para ello se les pedía que realizaran un dibujo sobre un científico/a. Se observó que, de los 4807 dibujos, solamente en 28 de ellos aparecían mujeres como científicos, y además, estos dibujos fueron realizados por niñas únicamente. Cabe destacar que en español la palabra científico tiene género, pero en inglés *scientist* no, es decir no pudo influir el género de la palabra a la hora de realizar el dibujo. Aquí se observó que ya en edad temprana los estereotipos de género existen.

2. OBJETIVOS

Los principales objetivos del presente capítulo son crear una actividad lúdica para:

- Destacar la labor desarrollada en la ciencia por las mujeres de los países bañados por el Mar Mediterráneo.
- Dar a conocer diferentes investigadoras mediterráneas de diferentes ámbitos de conocimiento científico y diferente nacionalidad.
- Mostrar referentes de mujeres científicas actuales. Sería ideal que el alumnado pudiera tener referentes cercanos como familiares, antiguas alumnas del colegio o instituto, entre otras.
- Romper estereotipos de género.
- Jugar y a la vez aprender de forma más divertida.

3. METODOLOGÍA

En este trabajo se hace uso de la gamificación educativa, en concreto a través de la adaptación del juego de la oca.

3.1. REVISIÓN DE TRABAJOS PREVIOS

Es bien sabido que un problema de la educación actual es la falta de motivación del alumnado, la cual es una de las causas de una ingente cantidad de investigaciones focalizadas en la utilización de nuevas técnicas y enfoques para inducir la actividad del alumnado y motivarlos a participar en la formación. La inmediatez de las recompensas que ofrecen los juegos, podría ser una solución (Kiryakova et al., 2014), Según Deterting et al. (2011), la gamificación ya era una tendencia emergente en muchos sectores en la década pasada, como la empresa, la gestión de organizaciones, la formación continua, la salud, la política social y la educación. Hamari et al. (2014) o Caponetto et al (2014) afirmaban que ya se había generado un sólido conjunto de trabajos de investigación. De hecho, el número de nuevas publicaciones sobre gamificación crece día a día (Diago y Ventura, 2017; Ferrando, 2021; Ferrando y Epifanio, 2021; Ferrando y Rey-Lorenzo, 2021).

El término "gamificación" se utiliza generalmente para designar la aplicación de mecanismos de juego en entornos no lúdicos, con el fin de mejorar los procesos que se llevan a cabo y la experiencia de los participantes.

Gabe Zichermann, citado por (Giang, 2013), afirma que el uso de mecánicas de juego mejora en un 40% la capacidad de aprender nuevas habilidades. La gamificación conduce a un mayor nivel de compromiso y motivación de los usuarios con las actividades y procesos en los que participan. Stott y Neustaedter (2013), indican que las dinámicas subyacentes hacen que los juegos sean atractivos y muchos educadores los han utilizado eficazmente para aumentar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en el aula. Toda esta experiencia proporciona legitimidad a una práctica que a veces se tacha de superficial, y también ofrece un procedimiento que consigue formular directrices útiles para quienes deseen utilizar el poder de los juegos para motivar el rendimiento de los estudiantes.

Estas dinámicas no son únicamente la facilidad de recibir recompensas, como hemos indicado anteriormente, sino que también entran dentro de la ecuación muchas otras variables decisivas en el proceso educativo.

Por ejemplo, la aceptación del error como parte indisoluble del proceso de aprendizaje. El diseño de los juegos suele animar a los jugadores y a las jugadoras a experimentar sin tener miedo de causar daños irreversibles, dándoles varias vidas o permitiéndoles volver a empezar en el último "punto de control". Si se anima al alumnado a asumir riesgos y a experimentar, el foco de atención se aleja de los resultados finales y se centra en el proceso de aprendizaje. Esta dinámica resulta primordial para aumentar el compromiso de los estudiantes (Lee y Hammer, 2012; William, 2006), o también, como señala Kapp (2012), "la retroalimentación es un elemento crítico en el aprendizaje. Cuanto más frecuente y específica sea la retroalimentación, más eficaz será el aprendizaje". El uso de la narración y el relato es otro factor del diseño de los juegos que puede influir positivamente en el aprendizaje en el aula. La mayoría de los juegos emplean algún tipo de historia, y Kapp (2012) también señala que "la gente aprende mejor los hechos cuando éstos están integrados en una historia en lugar de en una lista con viñetas". Proporcionar una historia unificadora a lo largo de un plan de estudios puede situar los elementos de aprendizaje en un contexto realista en el que se puedan practicar acciones y tareas, algo que se considera extremadamente eficaz para aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes.

Es por todo ello que Deterding (2012) advierte que reducir la complejidad de los juegos bien diseñados a sus elementos superficiales (es decir, insignias y puntos de experiencia) no es suficiente para atraer al estudiantado. Se ha de permitir que salgan a la superficie, como parte de una implementación más profunda, todos los fundamentos subyacentes de un buen diseño de juego.

Otros puntos fuertes que nos proporciona la gamificación son el hecho que investigaciones han detectado que el uso de juegos o elementos lúdicos en el aula también puede mejorar el ambiente de la misma (Yang, 2012) o la facilidad para tratar específicamente las necesidades de cada estudiante (Hanus y Fox, 2015).

En nuestro caso es muy relevante que las técnicas de gamificación también se adopten para abordar actitudes y comportamientos transversales como la colaboración, la creatividad y el estudio autoguiado (Capo-netto, 2014). Trabajar la igualdad de género apoyándose de un juego

permitirá aprovechar las cualidades innatas de los mismos para que el alumnado interiorice, por un lado, saberes y conocimientos y a la vez pueda inferir, en este caso, la equivalencia en la capacidad investigadora según el género, que no acaba de reflejarse en el imaginario colectivo, ya sea por la inercia que lleva tanto tiempo apartando sistemáticamente a las mujeres de las ciencias, que repercute en una falta de modelos que poder seguir, o porque en ciertos aspectos académicos los roles de género siguen influyendo (Cabero y Epifanio, 2021).

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROPUESTA

Nuestra actividad fue creada a propuesta de la Universitat Jaume I para la Noche Mediterránea de las Investigadoras, enmarcado dentro del proyecto MEDNIGHT, una iniciativa asociada a las MSCA European Researchers' Night (H2020-MSCA-NIGHT-2020), y que además cuenta con el patrocinio de la Fundación de la Comunitat Valenciana para el Fomento de Estudios Superiores.

Este juego, llamado «L'auca de les científiques del Mare Nostrum» se encuentra en formato online (<https://www.uji.es/investigacio/base/cultura-cientifica/pc4/base/auca/>) para poder imprimirse. Además, puede encontrarse en dos idiomas diferentes (castellano y catalán) y fue creada por Lara Ferrando Esteve e ilustrado por Margarida Sancho Escrig. El juego consta del tablero, las instrucciones, el dado y las fichas. En el tablero aparecen un total de 34 mujeres científicas, de las cuales podemos encontrar una pequeña reseña de cada una de ellas en las instrucciones. A continuación, se da una breve reseña de cada científica.

Empezando por España encontramos a Ana Justel, nacida en Madrid en el siglo XX, y quien actualmente se encuentra trabajando en la Antártida. Ella es matemática al igual que lo era Anna Espinal, una barcelonesa nacida también en el siglo XX. A ellas dos las acompaña Irene Epifanio, matemática española castellonense que actualmente sigue en su carrera docente e investigadora de estadística. Encontramos también en la oca a la primera mujer licenciada en medicina en España, ella es Dolors Aleu Riera, nacida en el siglo XIX. En referencia a las mujeres que representan la rama química se encuentra a Margarita Salas (bioquímica) y a Rosa Menéndez López (química), ambas nacidas en el

siglo XX. Por último, la ingeniera industrial que encontramos en la actividad es Elena García Armada. Ella lidera el grupo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, quienes han desarrollado el primer exoesqueleto biónico del mundo para niños y niñas con atrofia muscular espinal.

En referencia a otros países destacamos a Ada Yonath, nacida en Israel en el siglo XX, ella es cristalógrafa. Cabe destacar que recibió el premio Nobel en Química en el 2009. Ada destacó por sus pioneros trabajos sobre la estructura de los ribosomas. También encontramos a Alaa Murabit, nacida en Libia en 1989, doctorada en medicina recibió entre 2012 y el 2020 más de una cuarentena de honores y premios. Nos gustaría destacar uno de los últimos, fue nominada al Premio Internacional Gleitsman de la Escuela Kennedy de la Universidad de Harvard.

De Palestina debemos resaltar a Amira Shaheen, quien nació en el siglo XX. Amira es epidemióloga, experta en salud global e investigación clínica. Así pues, también encontramos en el juego a Argyro Nisantzi, nacida en Chipre en el siglo XX, se graduó del Departamento de Física de la Universidad Nacional y Kapodistrián de Atenas. Pero no es la única mujer del campo de la física que encontramos en el juego, también encontramos a Canan Dagdeviren, ingeniera turca nacida también en el siglo XX; Émilie du Châtelet nacida en Francia en el siglo XVIII y que no solamente era física sino que también era matemática y escritora; Sanja Damjanović nacida en Montenegro en 5 de junio de 1972 y que además de física es ministra de Ciencia y por último Marie Curie, que no solamente era física sino que también química, aunque nació en Polonia en el siglo XIX, pasó gran parte de su vida en Francia. Marie Curie recibió el Premio Nobel de Química y de Física, y fue la primera mujer en recibir el Premio Nobel de Física.

Aunque ya han aparecido diversas mujeres que dedicaron su vida a la área de las matemáticas aún quedan algunas por explicar. En primer lugar Cristiana Sebu, nacida en Malta en el siglo XX, ella es profesora en biomatemáticas. Hajer Bahouri, nacida en Túnez en el año 1958, matemática y además Directora de Investigación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas y del Laboratorio de Análisis y Matemática Aplicada de la Universidad Paris Est Créteil Val-de-Marne. En el

2001 recibió la Medalla al Mérito de su país natal, ganando además 15 años más tarde el Premio Paul Doistau-Émile Blutet (es un premio bienal otorgado por la Academia de Ciencias de Francia en los campos de las matemáticas y la física). Por último, encontramos a las matemáticas Jamila Karrakchou, nacida en Marruecos y a Sophie Dabo, francosenegalesa ambas nacidas en el siglo XX.

Llegados a este punto, se presentan a continuación a aquellas mujeres cuya trayectoria profesional está relacionada con la biología, la geología y la ecología. En primer lugar, encontramos a Christine Ferrier-Pagès nacida en Mónaco en el siglo XX, ella es ecóloga marina. En segundo lugar, a Jadranka Lončarek, experta en biología molecular que nació en Croacia en el siglo XX. En tercer lugar, Lučka Kajfež Bogataj nacida en Eslovenia en el siglo XX, ella es la única climatóloga que aparece en el juego. La cuarta mujer es Sabiha Kasimati, nacida en Albania en el siglo XX. Ella era ictióloga. La quinta Yasmine Belkaid nacida en Argelia en el siglo XX. Yasmine Belkaid es inmunóloga y microbióloga. Y por último Farkhonda Hassan, nacida en Egipto en el siglo XX, quien era geóloga.

Otra de las mujeres de Egipto que aparece en el juego y que cabe destacar es Hipatia de Alejandría. Hipatia nació sobre el 370 d. C. en Egipto. Ella era filósofa, matemática y astrónoma. Nos gustaría enfatizar que fue la primera mujer documentada que dedicó su vida a la ciencia y que gracias al trabajo de divulgación de la sociedad poco a poco es una de las pocas mujeres que sí que se conocen.

Para seguir conociendo a las mujeres que nos faltan nos centraremos ahora en Italia. En primer lugar, nombramos a Rita Levi-Montalcini, nacida el 22 de abril de 1909, ella era neuróloga y recibió el Premio Nobel de Medicina o Fisiología en 1986. En segundo lugar, cabe destacar a Maria Montessori, nacida en 1870 en Chiaravalle. Ella era pedagoga, médica, psiquiatra y filósofa. Y en tercer lugar, Margherita Hack, nacida el 12 de junio de 1922, astrofísica y divulgadora científica. No obstante, no es la única astrofísica que aparece en el juego, también aparecen Rim Turkmani, nacida en Siria en el siglo XX y Merieme Chadid nacida en Marruecos en el siglo XX, y que no solamente era astrofísica, sino que también astrónoma y exploradora.

Hemos presentado ya a 31 de las 34 mujeres, las tres que nos faltaría conocer son: Dora E. Angelaki, nacida en Grecia en el siglo XX, ella es ingeniera eléctrica; Laura-Joy Boulos, nacida en el Líbano en el siglo XX. Ella es neurocientífica y por último Vesna Bugarski, nacida en Bosnia en el siglo XX. Ella es arquitecta.

Toda esta información podrá usarse durante la actividad siendo contada por parte del profesorado. Nos gustaría destacar que dicha actividad es recomendable para todas las edades y sobre todo para jugar en familia.

3.3. ESTUDIO PILOTO. PRIMERA PARTE

El pasado 12 de febrero, para conmemorar el día de la Mujer y la niña en la Ciencia se realizó el estreno en línea del juego. Para ello, se realizó una partida entre dos institutos, el IES Els Èvols de L'Alcúdia (Valencia), y el IES Penyagolosa de Castellón de la Plana.

En este estudio piloto se quería ver las reacciones del alumnado en primera persona, para ello, la creadora del juego asistió al primer instituto. Se trataba del cuarto curso de educación secundaria. Dicha clase estaba formada por un total de 22 personas, 14 chicos y 8 chicas. Antes de empezar la conexión con el otro instituto se leyeron en voz alta los diferentes nombres de mujeres que aparecían en las instrucciones, y se comentó un poco de cada una de ellas y se preguntó a cuáles de ellas conocían.

3.4. OBTENCIÓN DE DATOS

Tras realizar el estudio piloto en el aula de cuarto de educación secundaria, se pensó que sería realmente interesante obtener datos cuantitativos sobre los conocimientos de mujeres científicas durante los diferentes cursos de la etapa de secundaria, así como de bachillerato. Esta parte del estudio fue realizada en el instituto de educación secundaria Eduardo Primo Marqués de Carlet, un pequeño pueblo de la provincia de Valencia.

El IES Eduardo Primo Marqués es un instituto que tiene en plantilla más de un centenar de profesores y profesoras. En él se imparte tanto

la etapa de educación secundaria obligatoria como bachillerato y diferentes ciclos formativos tanto de grado medio como de grado superior.

Para la recogida de datos se elaboró un cuestionario mediante Google Forms, donde el alumnado debía marcar si conocían a cada una de las científicas del listado o no. Este listado incluía a las treinta y cuatro mujeres que aparecen en el juego. Así pues, para poder realizar esta parte del estudio, se necesitó la ayuda del profesorado de informática quien se encargó de compartir la prueba con su alumnado. Es por ello que la muestra de esta investigación está formada por el alumnado que tiene como optativa la asignatura de informática y ha querido participar en el estudio, abarcando los cursos que comprenden desde el primer curso de educación secundaria hasta bachillerato.

Tras realizar el cuestionario, se realizaron diferentes partidas en cada uno de los cursos, donde se presentaron a las diferentes mujeres que aparecían. Con posterioridad, en el curso de primero de secundaria se realizó una actividad diferente, la cual era una *escape room* que contenía a alguna de estas mujeres científicas, en concreto eran matemáticas. Esta *escape room* se realizó para ver si al volver a ver a estas mujeres en un juego diferente, el alumnado recordaba quienes eran.

Cabe destacar que una alternativa para el final del juego de la oca sería que una vez se entren las fichas de todos los equipos en la casilla final, ganará el equipo que responda a la pregunta de quién era una de estas investigadoras. De esta manera se mostrará el aprendizaje que han realizado durante la actividad, y a su vez, les motivará más para prestar atención durante la actividad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS ESTUDIO PILOTO

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras realizar la actividad en el aula de cuarto de secundaria del instituto IES Els Èvols. Tal y como se ha explicado anteriormente, antes de empezar el juego se realizaron una serie de preguntas para saber a qué científicas conocían el alumnado antes de jugar. De los 22 alumnos y alumnas, 20 de

ellos afirmaban conocer a Marie Curie, esta cifra estaba seguida por la de los 17 que decían saber quién era Margarita Salas, y ya por último una chica afirmó saber un poco de la vida de Hipatia de Alejandría. En el caso de esta última, comentó que conocía la vida de Hipatia debido a que hacía unos meses había visto la película *Ágora* de Alejandro Amenábar que cuenta su vida. En los otros casos, el alumnado comentó que conocían a Marie Curie por las clases de física y química, y a Margarita Salas por el ámbito científico.

La partida en línea duró menos de veinte minutos, en ella se vio como el alumnado estaba motivado y seguía las instrucciones del profesorado. Cada vez que caían en una casilla leían en voz alta la reseña de cada una de las científicas.

Tras acabar la partida, la creadora del juego nombró a algunas de las mujeres que habían aparecido en esa partida, y efectivamente, parte del alumnado recordaba a qué había dedicado su vida dicha científica. Además, afirmaron que les parecía interesante la forma de aprendizaje de historia de mujeres mediante el juego.

Tras haber realizado esta primera toma de contacto se decidió que sería interesante ver que ocurría en diferentes cursos de secundaria y bachillerato, pero esta vez no se tendrían datos verbales, sino que la idea era pasar un cuestionario donde cada alumno y alumna debería responder a cuáles conocían y además tenían la oportunidad de contar cómo habían conocido a estas científicas.

4.2. RESULTADOS DEL IES EDUARDO PRIMO MARQUÉS

En este apartado se podrán leer los resultados obtenidos tras realizar el formulario de Google Forms para los diferentes cursos de secundaria y bachillerato.

Si se observa la Tabla 1, puede verse que está formada por 7 columnas. La primera de ellas corresponde al curso del cual son los datos recogidos, mientras que a partir de la segunda corresponden a la cantidad de científicas que conocía el alumnado. El conteo finaliza en cinco debido a que en ningún curso conocían a más de cinco mujeres. Destacar que en **negrita** están los valores más altos por columnas.

A continuación, veremos los resultados obtenidos dentro de cada curso. En el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria, realizaron la encuesta un total de 27 alumnas y alumnos donde 15 de ellos y ellas afirmaron no conocer a ninguna científica, esto corresponde a un 55,55% de la clase, seguido por el 40,75% que conoce a solamente una de ellas y ya por último el porcentaje restante que corresponde a un único alumno/a que conoce a dos de ellas. En el caso de primero de Educación Secundaria Obligatoria máximo conocen a dos científicas. Más tarde se comentará a qué científicas conocen y con qué porcentaje.

En el segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria la encuesta la contestaron un total de 47 alumnos y alumnas, donde tal y como puede observarse 18 personas afirmaron conocer únicamente a una de las científicas. Esto corresponde con el 38,3% de la clase, un porcentaje que no difiere mucho con el que se relaciona a no conocer a ninguna de ellas, que sería el de 27,66%, correspondiente a 13 de las 47 alumnas y alumnos. Seguido a este, aparece el valor que corresponde a conocer a dos científicas, el cual es 11 de las 47, correspondiente con el 23,4% de la clase. Por último, el máximo de científicas conocidas por el alumnado en segundo de Educación Secundaria sería de cuatro mujeres, que corresponde a 2 de las 147, es decir, solamente un 1,36% de la clase.

En la clase de tercero de Educación Secundaria Obligatoria, participaron en la encuesta 42 alumnos y alumnas de los cuales casi el 50% afirma no conocer a ninguna científica. En este curso puede observarse como el porcentaje de conocimiento de las mujeres va disminuyendo a medida que hay más. Así pues, el 26,2% conocen solamente a una mujer, el 14,3% del alumnado conoce a dos mujeres, el 9,52% conoce a tres mujeres, y solamente el 2,38% conoce a cuatro, esto corresponde a una única persona.

A continuación, se mostrarán los resultados para el grupo de cuarto de Educación Secundaria Obligatoria. En este curso respondieron a la encuesta un total de 36 personas. Solamente 6 de los 36 alumnos y alumnas apuntaban no conocer a ninguna científica, lo que corresponde con el 16,67% de la clase, este porcentaje es el mismo que el que corresponde con los que han afirmado que conocen a tres mujeres científicas del juego. Así pues, el porcentaje de alumnado que conoce solamente a

una o a dos mujeres se corresponde con 27,77% y 33,33%. Por último, el porcentaje más bajo corresponde a aquellos que afirman conocer a cuatro, un 5,5% que corresponde a 2 de las 36 personas.

Ya por último, en este apartado se comentan los resultados para el alumnado de primero de bachillerato. En este caso únicamente contestaron a la encuesta 6 alumnas y alumnos, esto es debido a que la asignatura de informática es optativa y en bachillerato no había tantos alumnos y alumnas como en los ciclos inferiores. Tal y como puede observarse, en primero de bachillerato todo el alumnado conoce por lo menos a una científica. El 50% afirma conocer a tres científicas, seguida por el 33,33% que afirma conocer a cinco de ellas, y ya por último una única persona que afirma conocer a dos.

TABLA 1. Recuento de respuestas. La primera fila indica a qué cantidad de mujeres científicas conocen. La primera columna al curso que corresponden los resultados.

CURSO	NINGUNA	UNA	DOS	TRES	CUATRO	CINCO
1º ESO	15	11	1	0	0	0
2º ESO	13	18	11	3	2	0
3º ESO	20	11	6	4	1	0
4º ESO	6	10	12	6	2	0
1º BACHILLERATO	0	0	1	3	0	2

Fuente: elaboración propia

Una vez vistos los resultados generales pasaremos a ver el desglose para saber qué científicas son las conocidas por el alumnado de los diferentes cursos. Empezando por el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Tal y como puede observarse en la Gráfica 1, solamente una persona conoce a Margarita Salas, este alumno/a era el único o la única de la clase que conocía a dos científicas. La otra mujer conocida era Marie Curie, tal y como puede observarse en la Gráfica 2, el 44,4% del alumnado la conocía.

GRÁFICO 1. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

1º ESO - Margarita Salas

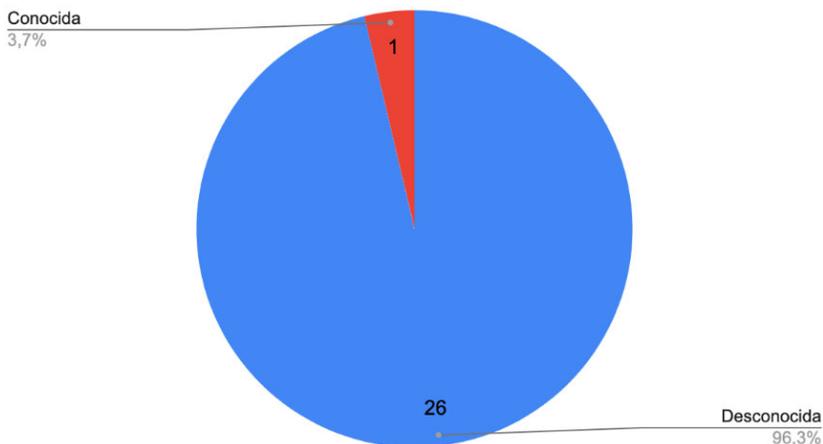
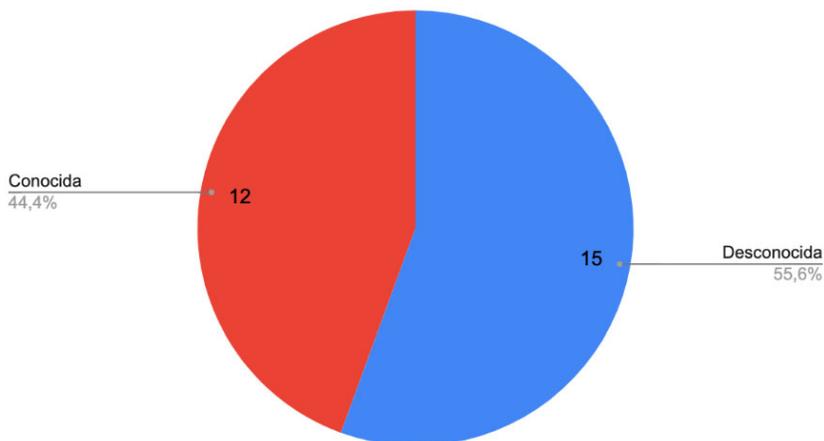


GRÁFICO 2. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

1º ESO - Marie Curie



Pasaremos ahora a ver qué científicas se conocían en segundo curso. Tal y como puede observarse en la Gráfica 3, el 66% de la clase conocía a Marie Curie. La siguiente mujer más conocida era Maria Montessori,

tal y como puede observarse en la Gráfica 4, era conocida por el 34% del alumnado.

GRÁFICO 3. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.

2º ESO - Marie Curie

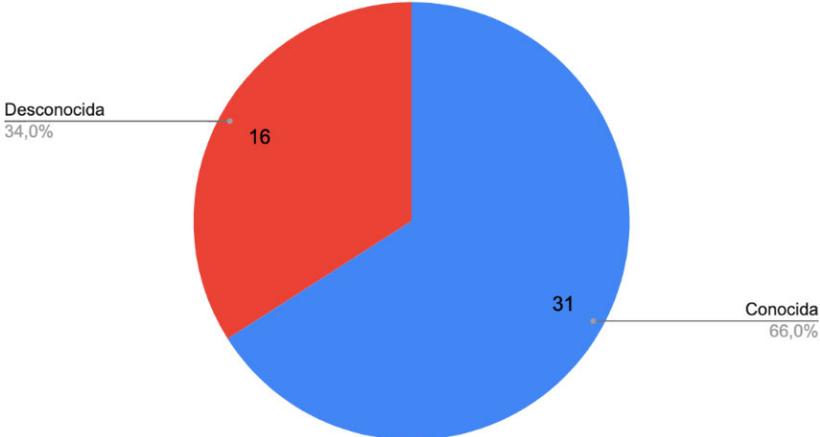
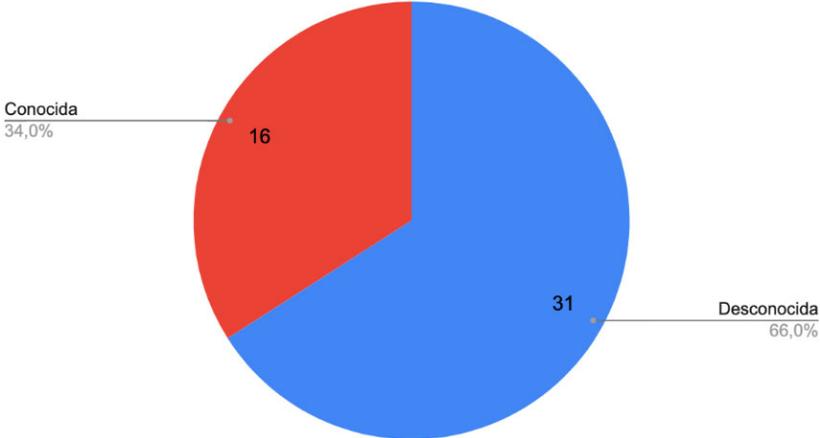


GRÁFICO 4. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria

2º ESO - Maria Montessori



En las gráficas 5 y 6 podemos observar las otras dos científicas que se conocían en el aula de segundo curso, ellas eran Hipatia de Alejandría con un 8,5% y Rita Levi-Montalcini con un 4,3%.

GRÁFICO 5. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Hipatia de Alejandría en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.

2º ESO - Hipatia de Alejandria

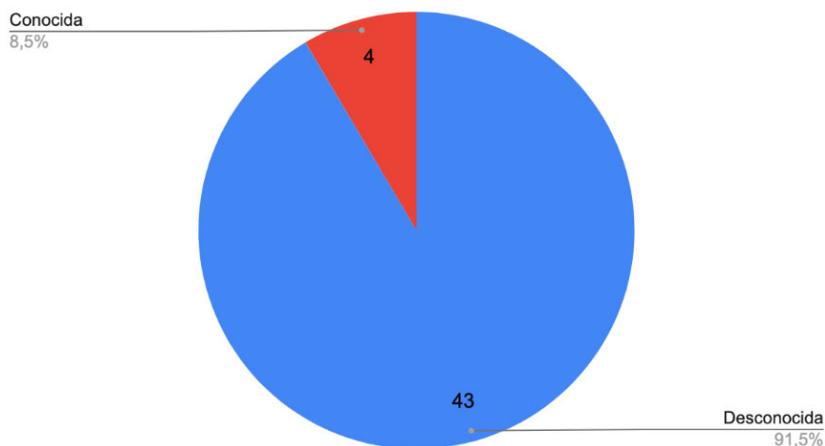
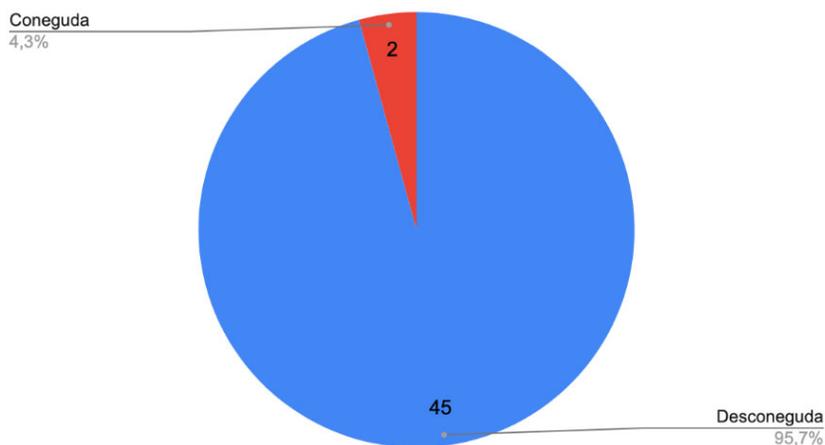


GRÁFICO 6. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rita Levi-Montalcini en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.

2º ESO - Rita Levi-Montalcini



Ahora bien, vamos a ver que ocurría en tercer curso. Vamos a centrarnos en las gráficas 7 y 8. En la gráfica 7 puede verse como a Rita Levi-Montalcini solamente la conocía un alumno/a, lo que corresponde con un 2,4% de la clase. Seguido de ella está Margarita Salas, tal y como se observa en la gráfica 8, un 19% del alumnado que afirma conocerla.

GRÁFICO 7. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rita Levi-Montalcini en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

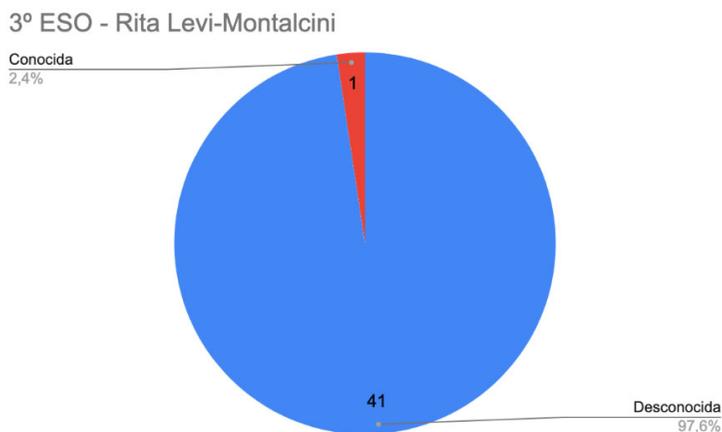
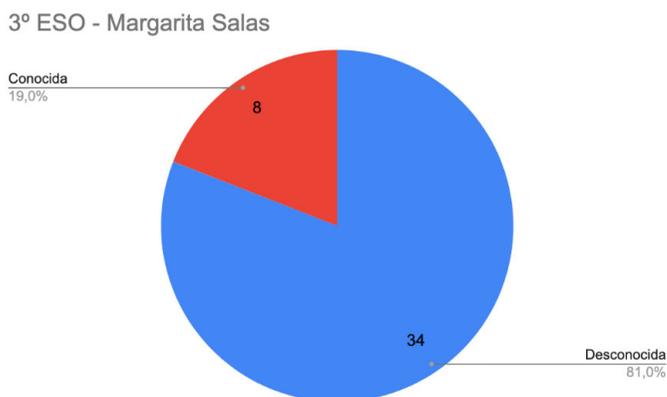


GRÁFICO 8. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.



En las siguientes dos gráficas se observan las dos científicas más conocidas por el alumnado de tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria, ellas son Maria Montessori y Marie Curie. Es decir, vuelven a repetirse en el ranking de más conocidas tal y como ya ocurría en segundo curso. En la gráfica 9 puede verse que el porcentaje de alumnado que conoce a Maria Montessori corresponde con el 28,6%. En referencia a Marie Curie, y tal y como se observa en la gráfica 10, el 42,9% del alumnado afirma conocerla.

GRÁFICO 9. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

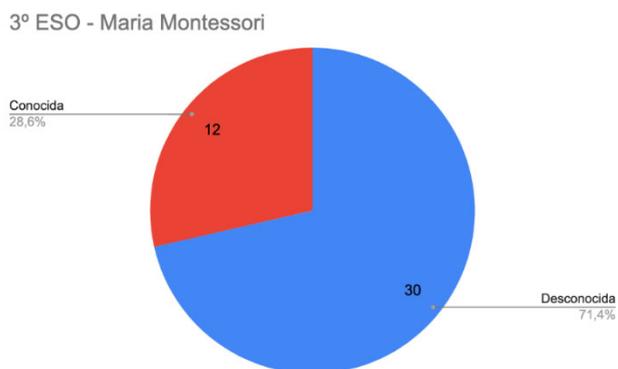
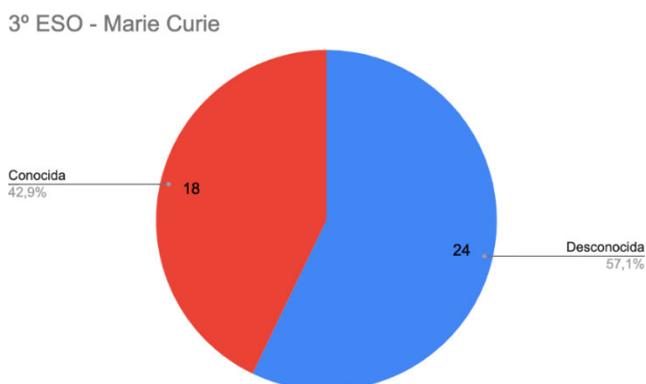


GRÁFICO 10. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.



Nos centraremos ahora en los resultados para el cuarto curso de Educación Secundaria. En la gráfica 11 puede observarse que el porcentaje de alumnado que conoce a Rita Levi-Montalcini vuelve a ser muy similar que en tercer curso, esto corresponde a un 2,8%. De este va seguido el 8,3% que afirma conocer a Hipatia de Alejandría, esto puede verse en la gráfica 12.

GRÁFICO 11. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rita Levi-Montalcini en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.

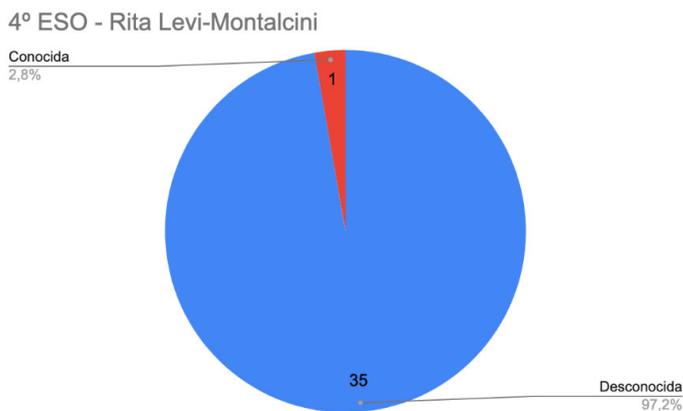
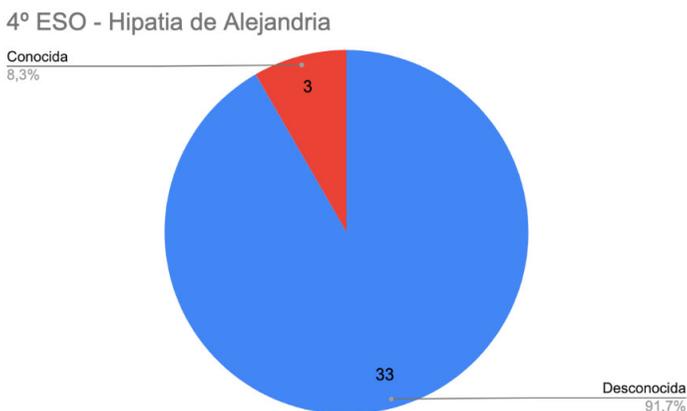


GRÁFICO 12. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Hipatia de Alejandría en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.



En las tres siguientes gráficas se observan las tres científicas más conocidas que de nuevo va a la par con el segundo curso de Educación Secundaria. En la gráfica 13 puede observarse un 36,1% que corresponde a Margarita Salas, 13 de los 36 alumnos y alumnas afirman conocerla. Este porcentaje es un poco más elevado para Maria Montessori, tal y como puede observarse en la gráfica 14, el 47,2% del alumnado la conoce. Ya por último la científica más conocida es Marie Curie con el 72,2% del alumnado. Esto puede observarse en la gráfica 15.

GRÁFICO 13. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.

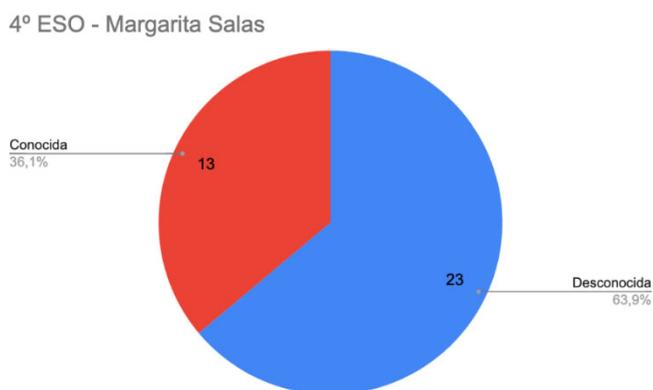


GRÁFICO 14. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.

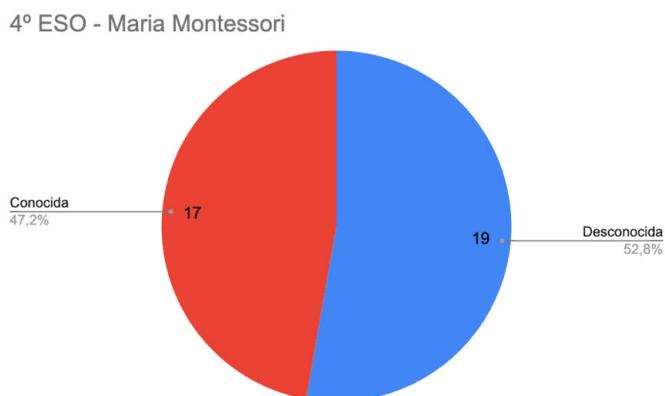
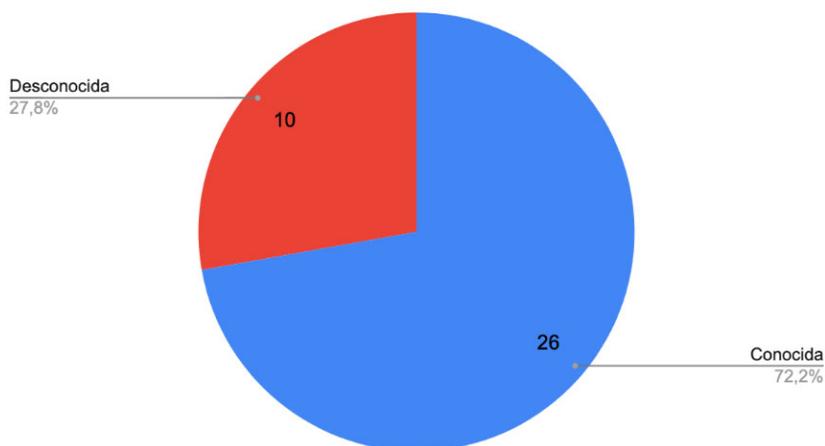


GRÁFICO 15. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.

4º ESO - Marie Curie



Para finalizar veremos los datos obtenidos para el primer curso de bachillerato. Dos de los seis alumnos y alumnas afirmaba conocer a Rosa Menéndez López, esto corresponde a un 33,3%, esto puede observarse en la gráfica 16. En la gráfica 17 puede observarse que el 50% del alumnado conoce a Maria Montessori. Así pues, los resultados para Hipatia de Alejandría y Margarita Salas son los mismos, tal y como se interpreta en las gráficas 18 y 19, el 83,3% del alumnado las conocía. Por último, en este curso Marie Curie vuelve a ser la mujer más conocida donde el 100% del alumnado la conoce. Este último resultado puede verse en la gráfica 20.

GRÁFICO 16. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rosa Menéndez López en primero de Bachillerato.

1º Bachillerato - Rosa Menéndez López

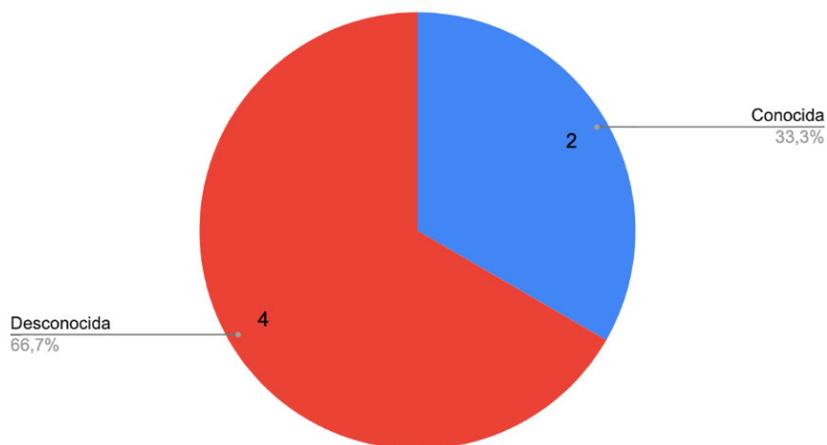


GRÁFICO 17. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en primero de Bachillerato.

1º Bachillerato - Maria Montessori

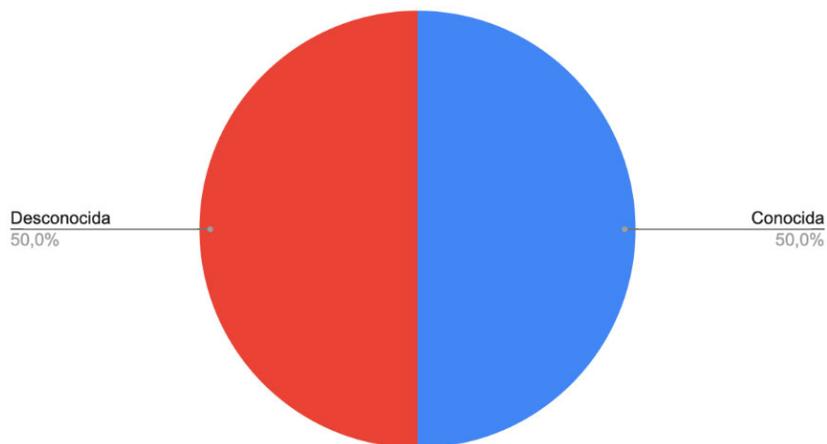


GRÁFICO 18. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Hipatia de Alejandría en primero de Bachillerato.

1º Bachillerato - Hipatia de Alejandría

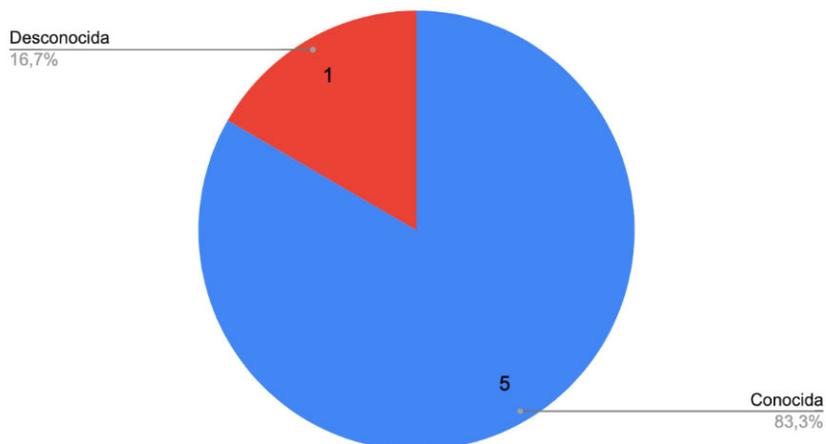


GRÁFICO 19. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en primero de Bachillerato.

1º Bachillerato - Margarita Salas

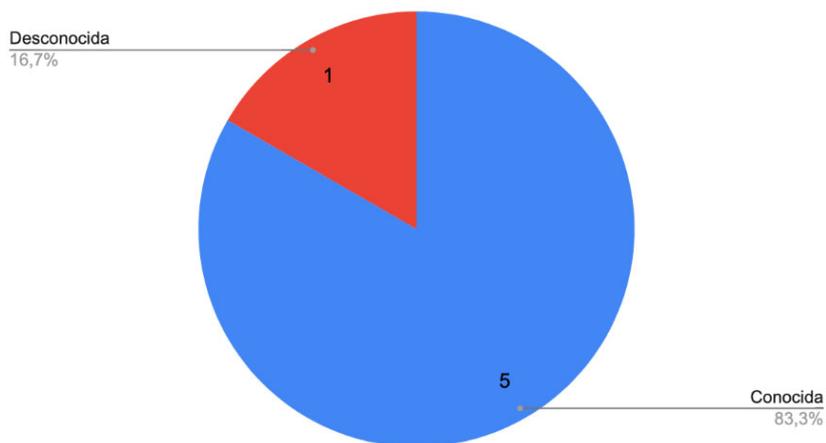
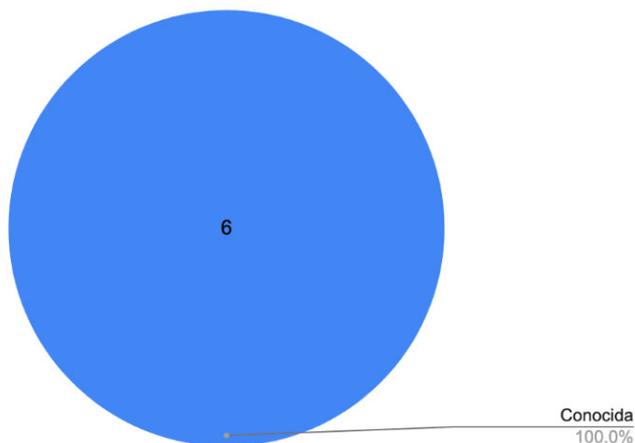


GRÁFICO 20. Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en primero de Bachillerato.

1º Bachillerato - Marie Curie



4.3. RESULTADOS RONDA FINAL Y DISCUSIÓN

Como bien se ha explicado en anterioridad, para la fase final del juego de la oca hay una posibilidad de hacer una ronda de preguntas para ver qué han aprendido durante esa partida. En primer curso de Educación Secundaria se observó que con tres científicas se terminaba la partida, en este caso participaban en la ronda final una chica y un chico, donde la chica fue la que describió de forma correcta a las tres científicas frente a una que respondió el chico. En cambio, en todos los cursos superiores se pudo advertir que todo el alumnado sabía todas aquellas preguntas que se les hacían, provocando así varias situaciones de empate. Esto hace pensar que mediante el juego este alumnado ha aprendido un poco más sobre la vida de estas mujeres y sobre quienes eran.

Tras leer los resultados se ha observado que Maria Montessori era muy conocida en todos los cursos a excepción del alumnado de primer curso de Educación Secundaria. Al finalizar el test se preguntaba al alumnado de qué conocían a cada una de las mujeres, en general todas las que habían escuchado hablar de ellas era en asignaturas del instituto, menos

una, Maria Montessori. El alumnado conocía a Maria Montessori debido a que la biblioteca del instituto está dedicada a ella, de hecho la llaman el aula Montessori. Quizá, por el poco tiempo que lleva el alumnado de primer curso en el instituto, es por lo que no la conocían.

Antes de finalizar cabe destacar que se realizó una actividad un mes posterior a esta con el alumnado de primero de Educación Secundaria, la cual era la escape room de La Maga Omega (Ferrando y Epifanio, 2021). En ella aparecían diversas mujeres que ya lo habían hecho en el juego de la oca como Hipatia de Alejandría o Ana Justel. Es interesante anotar que sin decir nada el profesorado fueron los mismos alumnos y alumnas los que recordaban quiénes eran ellas y donde lo habían aprendido, una muestra más del aprendizaje que tuvo este alumnado mediante el juego de la oca.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

La creadora del juego de la oca agradece a la Universitat Jaume I darle la oportunidad de participar en la Noche Mediterránea de las Investigadoras. Así pues, tanto Ismael como Lara agradecen la colaboración de forma desinteresada del profesorado de informática del IES Eduardo Primo. Gracias a Lina, Josep y Sergi por vuestra implicación y colaboración en esta parte de recogida de datos.

8. REFERENCIAS

- Cabero, I. & Epifanio, I. (2021). A Data Science Analysis of Academic Staff Workload Profiles in Spanish Universities: Gender Gap Laid Bare. *Education Sciences*, 11(7), 317.
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014, October). Gamification and education: A literature review. In *European Conference on Games Based Learning* (Vol. 1, p. 50). Academic Conferences International Limited.
- Deterding, Sebastian. (2012). Gamification: Designing for Motivation in: *Interactions* 19, 4 (July 2012), 14-17. doi=10.1145/2212877.2212883
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th international Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9- 15). ACM.
- Diago, D. & Ventura-Campos, N. (2017). Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 85: 33-40.
- Ferrando, L. (2021). El lado oscuro de π : Primera toma de contacto. En *actas del II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. INNTEd 2021*. Ediciones Egregius. Innovación en educación: investigaciones, reflexiones y propuestas de actuación. En prensa.
- Ferrando, L. & Epifanio, I. (2021). Visibilización de mujeres matemáticas mediante una Escape Room. En *actas del II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. INNTEd 2021*. Ediciones Egregius. Innovación en educación: investigaciones, reflexiones y propuestas de actuación. En prensa.
- Ferrando, L. & Rey-Lorenzo, L. (2021) ¿Son útiles las Escape Rooms educativas? El lado oscuro de Pi. Análisis del feedback inicial. *Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática*. 2: 9 – 15.
- Giang, V. (2013, September 18). “Gamification” Techniques Increase Your Employees’ Ability To Learn By 40%. Retrieved from *Business Insider*: <https://www.businessinsider.com/gamification-techniques-increase-your-employees-ability-to-learn-by-40-2013-9>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii, USA.

- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161
- Kapp, K. M. (2012). Games, Gamification, and the Quest for Learner Engagement. *T+D*, 66(6), 64-68.
- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2014). Gamification in education. *Proceedings of 9th International Balkan Education and Science Conference*.
- Lee, J. & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2).
- Montagud, n. (s.f.) Los 30 científicos más famosos de la historia. *Revista online: Psicología y Mente*.
- Stott, A., & Neustaedter, C. (2013). Analysis of gamification in education. *Surrey, BC, Canada*, 8, 36.
- Wade, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*. 67, 255 - 265.
- Wiliam, D. (2006). Formative Assessment: Getting the Focus Right. *Educational Assessment*, 11(3/4), 283- 289. doi:10.1207/s15326977ea1103&4_7
- Yang, Y. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, 59(2), 365–377