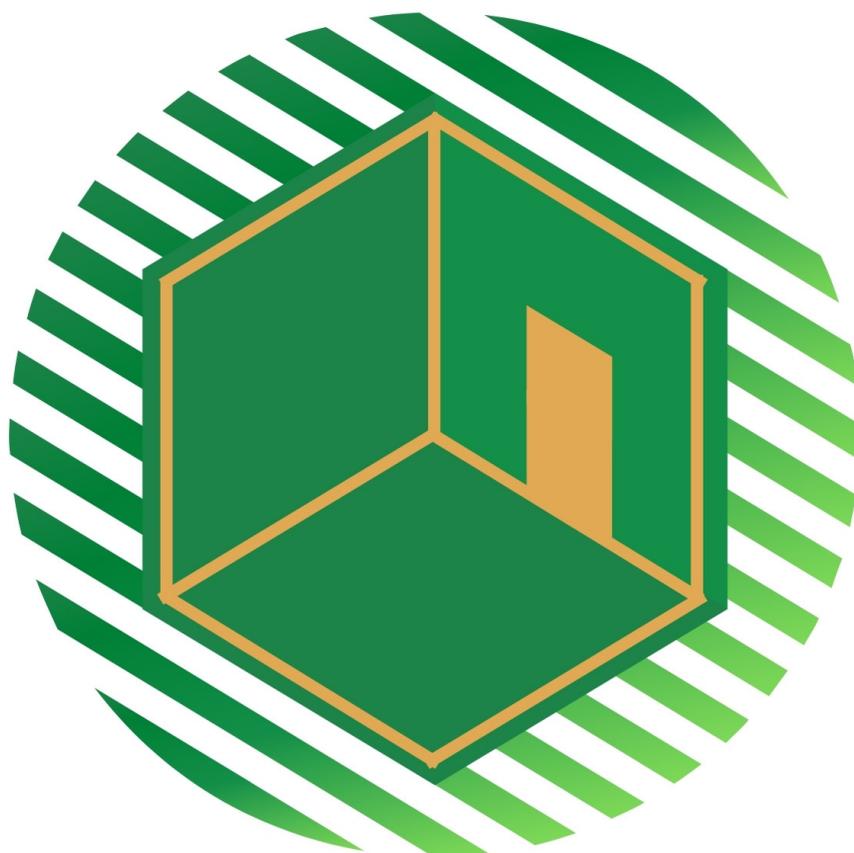


PRODUCTO INTELECTUAL 1 - GUÍA

# "EL IMPACTO EDUCATIVO DEL APRENDIZAJE BASADO EN EL JUEGO EN LA AGROEMPRESA PARA EL SECTOR DE LOS JOVENES"

Número del Proyecto: 2020-2-CY02-KA205-001870

## AGRO



## EDUGAMES

# SOCIOS

**Citizens In Power (CIP)** es una organización no gubernamental independiente y sin ánimo de lucro. CIP tiene como objetivo el desarrollo de diferentes ramificaciones del espíritu empresarial, la educación y el diálogo democrático en Chipre y en el extranjero. Para lograr estos objetivos, CIP ha establecido una colaboración continua con la mayoría de las principales universidades chipriotas, ONG y organizaciones de investigación en Chipre, especialmente para el desarrollo de proyectos innovadores y formaciones o seminarios internacionales, así como para el despliegue de material educativo pedagógico, utilizando principalmente plataformas web y otras innovaciones tecnológicas.

**Página web:** <https://www.citizensinpower.org/>



**CITIZENS  
IN POWER**

**Challedu** es pionera en nuevos modelos de aprendizaje, inclusión y compromiso. Su equipo está formado por educadores, profesores, expertos, o diseñadores de juegos. Diseña experiencias lúdicas y juegos con el objetivo de transformar cada actividad en una experiencia irresistible. El objetivo es liberar el poder transformador de las personas para que sean capaces de solucionar problemas complejos, arriesgados, innovadores y visionarios. Nuestro trabajo también potencia la creatividad, la fantasía, la inclusión y la empatía.

**Página web:** <http://challedu.com/>

**challedu**  
inclusion | games | education

**The Polish Farm Advisory and Training Centre not-for-profit Sp. z o.o** es una empresa privada sin ánimo de lucro, en proceso de convertirse en ONG, dedicada a prestar servicios de asesoramiento agrícola, potenciar el espíritu empresarial en las zonas rurales y fomentar el desarrollo rural en general. El objetivo principal de la empresa es mejorar los medios de vida de los habitantes de las zonas rurales ofreciéndoles el mejor y más profesional asesoramiento personalizado en el ámbito de la agricultura, así como una variedad de cursos y materiales de formación de interés para los actores rurales en materia de protección del medio ambiente, sostenibilidad, seguridad alimentaria, crecimiento ecológico, permacultura, agricultura social, etc..

**Página web:** <https://farm-advisory.eu/en/>



**DRAMBLYS** es una organización sin ánimo de lucro ubicada en España que trabaja para la promoción de la innovación social. En DRAMBLYS combinamos la imaginación e investigación sociológica con la creatividad y el diseño social para abordar, explorar e innovar soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible. Nuestros principales programas y áreas de especialización son los siguientes: diseño y evaluación de programas, visualización de datos y diseño, desarrollo y gestión de la innovación social. En DRAMBLYS el objetivo es facilitar diálogos creativos y co-crear alternativas sostenibles y así, inspirar a nuevos emprendedores sociales y líderes comunitarios y promover formas de vida sostenibles.

**Página web:** <https://dramblys.org/>



# ÍNDICE

Glosario

## Introducción

### Capítulo 1: Introducción a la agricultura y el emprendimiento

- 1.1. ¿Qué sabemos de la agricultura históricamente?
- 1.2. La agroempresa
- 1.3. Suelo, riego y agua
- 1.4. Biodiversidad y Ecología
- 1.5. La crisis climática y sus efectos en la agricultura
- 1.6. La agricultura ecológica
- 1.7. Consumo de energía en la agricultura
- 1.8. Permacultura
- 1.9. Situación actual de las políticas agrícolas y medioambientales en los países socios

### Capítulo 2: Métodos de aprendizaje basado en juegos y salas de escape

- 2.1. ¿Qué son los métodos ABJ?
- 2.2. Ejemplos de métodos ABJ para EA de cada contexto nacional
- 2.3. Una introducción a las salas de escape
- 2.4. Juegos de Escape: Comprender y diseñar el propósito educativo de una SE; definir los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar
- 2.5. La aparición de los Juegos de Escape como herramienta pedagógica
- 2.6. Posibles herramientas relacionadas con el EA que deben integrarse en una Sala de Escape

### Capítulo 3: Integración de los métodos ABJ y JE en AE

- 3.1. Expectativas, resultados esperados e impacto del proyecto
- 3.2. Métodos de promoción de ABJ en AE
- 3.3. Perspectivas y posibilidades que los JE y el ABJ podrían aportar al EA
- 3.4. Criterios de evaluación y requisitos para todos los IO

## Glosario

Acrónimo	Nombre	Definición
EA	Emprendimiento agrícola	La comercialización y fabricación de diferentes productos e insumos agrícolas.
ARiMR	Agencia de Reestructuración y Modernización de la Agricultura (Polonia)	
CdC	Caja de Conexión	
	Huella de carbono	La cantidad de dióxido de carbono liberada a la atmósfera como resultado de las actividades de un individuo, organización o comunidad en particular.
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono	Está formado por un átomo de carbono doblemente unido covalentemente a dos átomos de oxígeno. Se encuentra de forma natural en la atmósfera terrestre como un gas traza.
PAC	Política Agrícola Común	La política agrícola de la Unión Europea.
CIP	Citizens In Power	
	Emisiones	El acto de producir o enviar algo (como energía o gas) desde una fuente.
JE	Juegos de escape	
EPALE	Plataforma electrónica para el aprendizaje de adultos en Europa	
SE	Salas de escape	Un juego en el que un equipo de jugadores descubre pistas, resuelve rompecabezas y realiza tareas en una o más salas para progresar y lograr un objetivo específico en un tiempo limitado.
ER-SE	Escape Room para el emprendimiento social (proyecto)	
ABJ	Aprendizaje basado en juegos	Aprendizaje facilitado por el uso de un juego.
OGM	Organismos modificados genéticamente	
VAB	Valor añadido bruto	El valor de la producción menos el valor de los consumos intermedios.
TIC	Tecnología de la información y las comunicaciones	
IO	Producto Intelectual	Una actividad que se traduce en resultados tangibles y significativos, como publicaciones y materiales para cursos.
ktoe	kilotoneladas de petróleo equivalente	
kWh	Kilovatios-hora	Unidad de energía que equivale a 3600 kilojulios.
MEEN	Ministerio de Medio Ambiente y Energía de Grecia	

NECCA	Agencia de Medio Ambiente y Cambio Climático (Grecia)	
REA	Recursos educativos abiertos	
PFA	Polish Farm Advisory and Training Centre not-for-profit Sp. z o.o.	
PDR	Programa de Desarrollo Rural	
SEAE	Sociedad Española de Agricultura Ecológica	
PYMES	Pequeñas y medianas empresas	Los principales factores que determinan si una empresa es una PYME son el número de empleados, el volumen de negocios o el total del balance.
STEAM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas	
STEM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas	
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente	Se encarga de coordinar las respuestas a los problemas medioambientales dentro del sistema de las Naciones Unidas.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura	
SAU	Superficie agrícola utilizada	La superficie total ocupada por las tierras de cultivo, los pastizales permanentes, los cultivos permanentes y los huertos familiares utilizados por la explotación.
RV	Realidad virtual	

## Introducción

Esta guía se ha elaborado como parte del resultado 1 del proyecto Agro\_EduGames y está dividida en tres capítulos. El primer capítulo es una introducción al tema del emprendimiento en el sector de la agricultura (EA). Intentando concentrar la información más relevante en este ámbito, desarrolla siete temas clave: la agro-empresa; el suelo, el riego y el agua; la biodiversidad y la ecología; la crisis climática y sus efectos en la agricultura; la agricultura ecológica; el consumo de energía; y la permacultura. Además, hemos dedicado un último apartado a prácticas existentes en materia de agricultura y políticas medioambientales en Chipre, Grecia, Polonia y España.

El capítulo segundo de esta guía se centra en los métodos de aprendizaje basado en el juego (ABJ) y las "salas de escape" (SE). Los diferentes apartados del capítulo nos acercan a, en primer lugar, a las metodologías ABJ y ofrece ejemplos de estas metodologías aplicadas al emprendimiento agrícola (AE) en los países participantes en el proyecto. Este capítulo también ofrece una introducción a la teoría de las SE como herramienta pedagógica, que es básicamente una definición de cómo las SE y el EA pueden trabajar juntas para crear un entorno gamificado para los jóvenes emprendedores en el sector agrícola.

El tercer y último capítulo de esta guía explica los resultados y el impacto que esperamos obtener y cómo el proyecto Agro\_EduGames alcanzará sus objetivos a través de estos productos y las actividades propias de esta iniciativa. En este capítulo, el lector puede encontrar información en detalle sobre cómo y por qué los métodos de ABJ -y específicamente el uso de las SE- pueden integrarse con el EA.

Este documento ha sido coordinado, redactado y revisado por CIP Citizens In Power, coordinador de esta iniciativa, en colaboración con los socios del proyecto, Challedu, Dramblys y Polish Farm Advisory and Training Centre. En la contraportada puedes encontrar información sobre estas entidades. Esta Guía nace con el objetivo de apoyar la formación de los trabajadores juveniles, formadores y facilitadores en el ámbito del emprendimiento. El proyecto ha sido financiado por el Programa Erasmus+ de la Unión Europea y la Comisión Europea, y esta publicación refleja únicamente la opinión del autor, sin que la Comisión pueda ser considerada responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida.

# Capítulo 1: Introducción a la Agricultura y el Emprendimiento

## 1.1. ¿Qué sabemos de la historia de la agricultura?

La agricultura ha sido descrita por muchos científicos como una ciencia, y a veces como una forma de arte, que ayuda a cultivar granos, frutas, verduras y ganado. Históricamente, se considera que la agricultura fue el momento que determinó el surgimiento de las civilizaciones sedentarias, gracias a los excedentes de alimentos que se produjeron debido a la cría de especies domesticadas que permitieron al *Homo sapiens* vivir en comunidades que se encuentran en posiciones geográficas específicas, también conocidas como ciudades, pueblos y aldeas (Harari, 2014). A partir de este momento, hace miles de años, la agricultura empujó a nuestra especie a dejar sus costumbres recolectoras y cazadoras. El *Homo sapiens* pasó de ser un simio que deambulaba recogiendo frutos y cazando pequeños animales a convertirse en un colono que invierte más esfuerzos en cultivar su alimento. Y es también la agricultura la razón por la que nuestra especie se asentó permanentemente junto a los campos y los ríos.

Frente a esta versión de los hechos, Yuval Noah Harari describe la agricultura como la mayor estafa de la historia de nuestra humanidad, ya que ahora podemos tener una enorme suma de alimentos, pero no significa necesariamente que disfrutemos de una mejor dieta o de más ocio. Gracias a la agricultura, la población humana creció y, en consecuencia, aparecieron las élites. Hoy en día, un agricultor trabaja más que un recolector de la antigüedad. Sin embargo, los primeros agricultores empezaron a tener una dieta peor. Lo que se suele malinterpretar es que el *Homo sapiens* no manipuló las especies vegetales en el proceso de la Revolución Agrícola. Algunos cereales como el trigo, el arroz y la avena aceptaron muchas menos modificaciones en comparación con nuestra especie, que modificó toda su existencia social. No fueron ni los reyes ni los mercaderes los responsables de la Revolución Agrícola, sino que más bien estos granos los que hicieron esta revolución y transformaron al *Homo sapiens* tal y como lo conocemos hoy (Ibid 2014, p. 90). Es extraño cómo decidimos establecernos y cultivar plantas si como recolectores teníamos más comida que como agricultores primitivos.

Sin embargo, lo que cambió por completo la agricultura fue la Revolución Industrial. La producción agrícola aumentó una vez que la productividad de la tierra y de la mano de obra también lo hicieron. Y esto ocurrió gracias a la industrialización que comenzó en los albores del siglo XVIII. Según Yuval Noah Harari, en los últimos doscientos años los métodos de producción industrial se convirtieron en la columna vertebral de la agricultura.



Figura 1: Puente de Boggy Creek, línea Bairnsdale-Orbost, alrededor de 1914 - Foto de Museums Victoria

La agricultura no fue ajena a esta nueva era, y una serie de innovaciones como tractores, cultivadoras, sembradoras, plantadoras, etc. que empezaron a ejecutar tareas que hasta ese momento eran realizadas por los hombres (Ibid 2014, p. 382). Con el uso de esta maquinaria se logró eficiencia y eficacia. En la actualidad, los campos y los animales son más productivos que nunca gracias además a los fertilizantes, pesticidas y otros medicamentos y hormonas artificiales.

Sin embargo, como bien sabemos, cada acción que realizamos tiene su impacto, y la agricultura en la era moderna ha generado diversos impactos tanto sobre el medio ambiente como sobre nosotros. Algunos de ellos son bien conocidos, como los problemas que la ganadería supone, la disminución del agua, los pesticidas y el cambio climático. La ganadería ocupa alrededor del 30% de la superficie de la Tierra y es el mayor contribuyente a los gases de efecto invernadero; en concreto, emite un 18% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. La deforestación causada por las explotaciones ganaderas intensivas se expande tan rápido como desaparecen los bosques. También contribuyendo a la destrucción de los humedales naturales y otros problemas medioambientales que ponen a prueba los recursos de agua dulce. Además, los pesticidas y su creciente número causan muchas preocupaciones, como el envenenamiento del agua. Y así llegamos hasta el cambio climático, el último círculo. Con el calentamiento global como protagonista de todas las catástrofes medioambientales y de los fenómenos meteorológicos extremos, la ganadería es responsable de la producción excesiva de CO<sub>2</sub> y de un porcentaje importante del metano mundial (PNUMA 2020).



Figura 2: Un campo agrícola en Palghar, Maharashtra - Foto de Radha Krishnan

## 1.2. Agroemprendimiento

El emprendimiento se da cuando uno actúa sobre las oportunidades e ideas, y las transforma en valores para otras personas. Este valor puede ser financiero, cultural o social (EntreComp, 2016, p. 10). Según Ntale et al. (2015, p. 827), el proceso de EA se basa esencialmente en motivaciones diversas y complejas. Su ensayo ofrece una sugerencia sobre un modelo de preparación para el emprendimiento que proporciona una línea de base sobre lo que entendemos por este. Se trata básicamente de un modelo que compone una estructura de características personales y sociales, experiencia laboral, cultura y entorno económico que describe la disposición empresarial. Además, según Rezaei-Moghaddam & Izadi (2019, p. 5), el espíritu empresarial es un factor importante para el crecimiento económico y el desarrollo de cada región, país o continente, y se logra a través de mecanismos que afectan al rendimiento financiero de los mismos. También puede dar muchas oportunidades a los empresarios para aumentar sus ingresos, así como reducir el desempleo y mejorar el nivel de vida (Rezaei-Moghaddam & Izadi 2019, p. 13).



Figura 3: por eGov Magazine

Además, el EA es el proceso en el que los agricultores utilizan métodos creativos para mejorar la calidad y la cantidad de su producción, así como su participación en actividades relacionadas con la industria agrícola a través de algunos ámbitos de la política de EA. Algunos de estos ámbitos políticos clave son, por ejemplo, el aumento de la productividad agrícola de los pequeños agricultores, la promoción de un entorno diversificado de productos agrícolas no tradicionales para reducir la vulnerabilidad, el fomento de la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza (Ntale 2015, p. 826).

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) desempeñan un papel importante en el progreso económico de un país. En concreto, las pymes agrícolas pueden contribuir a la economía de muchos países en desarrollo en lo que respecta al empleo, la migración interna y la generación de riqueza (Ntale 2015, p. 830). Estas empresas agrícolas pueden contribuir a que el país se desarrolle de una manera más sostenible económicamente. Las condiciones que ya existen en un mercado no siempre garantizan la productividad, por lo que se necesitan algunas iniciativas para que los pequeños empresarios agrícolas puedan aumentar sus beneficios y su producción; especialmente en las zonas rurales. Por último, otra razón que hace que las pymes sean tan importantes es la preocupación por la seguridad alimentaria, así como la sostenibilidad. Las organizaciones de desarrollo pueden convencer fácilmente a los pequeños agricultores de que la prosperidad en la agricultura y la seguridad alimentaria son cruciales, no solo para ellos, sino también para el desarrollo de la zona rural.

Además de producir alimentos para ellos y sus familias, y los agricultores llevan una cantidad de su producción a los mercados. La venta de los productos agrícolas y así su contribución al mercado, indican que son empresarios agrícolas; y al igual que otros empresarios, los pequeños agricultores pueden trabajar solos y quedarse con todo el beneficio que les da su producción, o formar parte de una asociación de agricultores y vender su producción de forma colectiva, lo que significa que su beneficio se redistribuirá entre los socios (Ibid 2015, p. 830). Entrar en una asociación o cooperativa es bueno porque aumenta los beneficios además de ofrecer oportunidades de ampliar con el tiempo el negocio, una vez que la asociación consiga hacerse un hueco en el mercado. Para lograr el éxito y conseguir un papel tan destacado en el mercado, los pequeños agricultores deben desarrollar sus conocimientos relacionados con el mercado junto con su comprensión de las oportunidades que surgen a nivel económico. Además, deben convencer a terceras empresas de que son un negocio exitoso y rentable. Algunos agricultores pueden poseer la capacidad de innovar y entrar en el mercado, pero pueden carecer de los conocimientos necesarios para convertirse en empresarios. Y estos conocimientos están relacionados principalmente con el mercado. Por ello, necesitan ser asesorados y apoyados por un servicio de extensión, para que puedan aumentar sus ventas hasta un nivel estable y rentable.

Según una investigación realizada en 2015 por el Banco Mundial, la agricultura debe considerarse una empresa, y los pequeños agricultores o las asociaciones de pequeños agricultores deben considerarse empresarios. En cuanto a esto último, cuando se llevó a cabo esta investigación, principalmente las grandes industrias agrícolas se clasificaban como empresas en el ámbito de la agricultura debido a su rendimiento (Thakur 2020).



Figura 4: Parma, provincia de Parma, Italia - Foto de Gabriella Clare Marino

Claramente, la agricultura no es suficiente para satisfacer las necesidades de los agricultores, ni tampoco para satisfacer las necesidades de sus familias. Por lo tanto, la mayoría de ellos se trasladan de las zonas rurales y remotas a las zonas urbanas con el fin de apoyar sus ambiciones empresariales. Aquí es donde los agentes de asistencia técnica deben ayudar a los agricultores a innovar los métodos agrícolas de las comunidades locales, así como a ofrecer más oportunidades a los agricultores para que puedan tener éxito y proporcionar algo más que lo esencial a sus familias. Por último, los servicios de asistencia técnica deben avanzar y buscar la creación de riqueza en la zona, no solo la producción de algún beneficio; es decir, deben poner el foco en la rentabilidad junto con la mejora de la producción.

### 1.3.Suelo, riego y agua

El agua es la fuente de la vida en nuestro planeta. Todo organismo vivo necesita agua para sobrevivir: plantas, animales (incluidos los humanos), hongos y bacterias. Afortunadamente, nuestro planeta está cubierto por 1.234 millones de billones de litros de agua. Esto es 1.234 seguido de 18 ceros, es decir, 1.234.000.000.000.000. Sin embargo, el 98% de este agua es agua salada oceánica, y el 1,5% se encuentra congelada en los polos norte y sur. Esto significa que solo el 0,5% de la cantidad total de agua es potable. Este 0,5% es lo que llamamos agua dulce. Añadiendo algunas cifras más en este párrafo, el 92% del agua dulce se utiliza para fines agrícolas.

Esto significa que los seres humanos consumen más agua "comiendo" que bebiendo. Nuestra dieta, basada en consumir carne y plantas, requiere que se destine una gran cantidad de agua a su producción. Este gran consumo de agua en la industria agrícola se debe a que solo el 30% del agua utilizada en el riego llega a las plantas. El resto se evapora o se pierde en el circuito y nunca llega a los cultivos. El modelo de riego utilizado habitualmente no es suficientemente eficaz y propicia esta situación. En los últimos años, algunos factores han contribuido a la escasez de agua dulce en el mundo. Entre otros podemos citar: la población mundial, que se ha crecido de forma exponencial; la temperatura global de la Tierra, que ha cambiado y aumentado; y la incapacidad de la humanidad para cambiar a prácticas más eficaces en los modelos de riego (Eden District Council Website 2020).

Otro factor que preocupa a los científicos es la fertilidad del suelo. Según algunos datos presentados en la página web del Consejo del Distrito de Eden (organismo público en Cumbria, Inglaterra) estamos a unas cuantas cosechas de acabar con la fertilidad de l suelo. Fundamentalmente debido al estrés que las cosechas causan en el suelo. Día a día, transformamos zonas boscosas en enormes campos de cultivo para satisfacer lo que creemos que son necesidades sociales, y esta transformación contribuye a que el suelo pierda sus minerales y nutrientes naturales. Este no es el único factor relacionado con la agricultura que afecta a la calidad del suelo. Otros factores que tienen impacto en el suelo pueden ser la compactación del suelo, la pérdida de la estructura del suelo y la salinidad del mismo. Esta situación puede también contribuir a aumentar la contaminación, obstruir los acuíferos y sus canales, reducir el número de peces u otros animales o provocar inundaciones.



Figura 5: Distrito de Samoeng, Tailandia - Foto de Jordan Opel

Un uso sostenible de la tierra es clave para reducir los efectos secundarios de la agricultura. Una solución más sostenible puede ser un método de irrigación más eficaz que puede dar lugar a grandes mejoras en la producción agrícola. También contribuye a mantener la prosperidad económica de una región. Las tierras de regadío fueron la base de muchas civilizaciones del pasado; algunos científicos han calculado que solo el 15-20% de la superficie cultivada mundial actual es de regadío, sin embargo, esta pequeña superficie es responsable del 30-40% de la producción agrícola mundial. El método, la frecuencia y la duración del riego tienen algunas ventajas y desventajas importantes sobre los cultivos y la productividad (Walker 1989).

El método de riego más común es el de superficie. Este suele ser el preferido por los agricultores, ya que requiere un menor esfuerzo y es más barato. Además, la inversión para crear la infraestructura de riego es menor que la necesaria para otras formas de riego ya que se utilizan materiales baratos y disponibles como la madera, el hormigón y el ladrillo. Otro factor que hace que el riego superficial sea tan común es su resistencia al clima y a las catástrofes naturales. Los vientos moderados, por ejemplo, pueden afectar fácilmente a otros sistemas de riego, como los aspersores. Una desventaja del riego superficial es que cualquier tipo de suelo tiene propiedades que varían con respecto al tiempo y al espacio. Estas propiedades no pueden predecirse y solo pueden definirse cuando el proceso de riego está en marcha. Por lo tanto, cualquier acción de mitigación del impacto solo puede llevarse "in situ" y una vez se ha realizado el riego. Otro problema del riego superficial es que favorece un rápido crecimiento de las malas hierbas que contribuyen al aumento de plagas y enfermedades (Ibid 1989).

## 1.4. Biodiversidad y ecología

La biodiversidad es la variedad de vida natural y de hábitats en la tierra, tanto de plantas como de animales. En palabras científicas, la biodiversidad es la variabilidad de los diferentes ADN que existen al mismo tiempo en nuestro planeta, lo que también contribuye a la variedad de las diferentes especies y subespecies. Es la diversidad entre todos los organismos vivos, en el ámbito terrestre, como los bosques, los desiertos y las sabanas; en los ecosistemas acuáticos, como los mares, los lagos y los ríos; en el aire; y en cualquier otro ámbito. La biodiversidad no incluye solo la diversidad de especie a especie, sino también dentro de las especies y entre las especies; así como entre y dentro de los ecosistemas. La biodiversidad también tiene una función importante para la humanidad (Sarukhan & Whyte 2005). Contribuye de manera importante a nuestro bienestar, ya que sustenta nuestras necesidades, como la seguridad alimentaria y la nutrición, el agua y los medicamentos, que en conjunto sostienen nuestro bienestar. Es la base de nuestro ecosistema, que está íntimamente ligado a nuestra salud. Es la característica más compleja y dinámica de nuestro planeta y también la que está experimentando más cambios y más dramáticos desde que el Homo sapiens se apoderó de cada pequeño rincón de la tierra y de todas las profundidades del mar.

La pérdida de biodiversidad causada por los humanos en gran parte provoca unos efectos negativos indirectos. En general, unas 7.000 especies de plantas y cientos de especies de animales han sido consumidas por el ser humano, siendo la vida animal salvaje consumida principalmente por nuestros antepasados indígenas y sin tierra. Y la razón por la que la vida silvestre es tan importante en este asunto es porque si la consumimos, la biodiversidad se pierde de una vez por todas. Esto también se observa en la sobreexplotación de las pesquerías marinas, que ha llevado a una grave reducción de la disponibilidad de la vida marina. Solo podemos imaginar las consecuencias que tienen prácticas como la caza de animales silvestres en los trópicos. Y cuando el número de ADN diferentes disminuye, las enfermedades infecciosas pueden acceder fácilmente a poblaciones enteras de una especie y luego infectar a otras especies que se alimentan de la primera. Cuanto mayor sea el número de distintos ADN, más difícil será que una enfermedad se propague de una especie a otra. Así es también como surgen las pandemias de vez en cuando, y cuánto más dañemos la biodiversidad, más pandemias tendrán que afrontar nuestras especies (Ibid, 2005).

Otro reto de origen humano al que se enfrenta la biodiversidad últimamente, y que no solo nos afecta a nosotros sino a toda la vida de este planeta, es el desastre ecológico que llamamos cambio climático, o crisis climática. La extinción es algo a lo que nuestro planeta se ha enfrentado ya varias veces, y la extinción de una especie es algo que ocurre siempre, desde el principio de la vida. Sin embargo, la destrucción humana en todo el mundo es algo que acelera el proceso de extinción y provoca extinciones masivas a un nivel extremo, sin dar tiempo a que surjan especies diferentes y tomen el relevo. Los humanos, de ser una fuerza dentro de la naturaleza, se han convertido en una fuerza contra la naturaleza, al consumir en exceso y sin reponer lo que le hemos quitado.



Figura 6: Foto de Boris Smokrovic

La crisis climática también tiene su impacto sobre la fauna vegetal, afectando a los hábitats de las plantas silvestres, como insectos, artrópodos, gusanos, etc. Por lo tanto, el cambio climático tiene efectos sobre todo lo que comemos, nos ponemos y utilizamos. Por ejemplo, la extinción de una planta específica que es el hogar de un insecto que produce seda puede causar una reacción en cadena a la producción de la seda (Eden District Council Website 2020). La deforestación y el aumento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) pueden ser la razón por la que diferentes especies se enfrentan a la extinción, y también son la razón por la que las fuentes de energía renovables y los programas de forestación están creciendo. Las fuentes de energía renovables, o energía verde, son la producción y el consumo de energía a partir de recursos naturales como el sol, el agua, el viento y la energía geotérmica. La forestación es el establecimiento de bosques en zonas donde antes no había bosques. Estas dos prácticas verdes aumentan los esfuerzos de conservación, la restauración de la vida silvestre y la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.



Figura 7: Lorenzer Platz, Núremberg - Foto de Markus Spiske

## 1.5. La crisis climática y sus efectos en la agricultura

En un ensayo académico de 2010, los autores Hertel & Rosch proyectaron los graves problemas del cambio climático en la agricultura y la pobreza. Casi 800 millones de personas viven por debajo del umbral de la pobreza y una gran parte de ellas son niños menores de 5 años que pasan hambre y sufren desnutrición. En 2020, las últimas estimaciones sobre la pobreza global se sitúan en el 9,2% del mundo, lo que significa que 689 millones de personas viven en la pobreza extrema, según el Banco Mundial (2020). Sin embargo, se espera que esta cifra aumente por primera vez después de 20 años debido a la pandemia de COVID-19 (WorldVision, 2020).

Dado que la agricultura es la principal fuente de alimentos e ingresos, y tiene un enorme impacto en su economía, toda su vida depende de esta. De ahí que los niveles de pobreza en estos países, en los que se considera que el cambio climático tiene un mayor impacto, aumenten sin cesar. Especialmente en el caso de los países en los que el crecimiento agrícola es el principal método para reducir la pobreza (Hertel & Rosch 2010, p. 3). Estos casos son evidentes no solo en algunos países africanos, sino también para todas las personas que dependen de la agricultura. Las personas de bajos ingresos, en general, se enfrentan a muchas más dificultades cuando una catástrofe climática hace subir los precios de los alimentos, que una persona de clase media.

Una causa muy conocida del cambio climático es el aumento de la concentración de Gases de Efecto Invernadero en la atmósfera de la Tierra. Estos gases concentrados son el dióxido de carbono, el metano, el ozono, el óxido nitroso y los clorofluorocarbonos, y todos ellos están relacionados con las actividades antropogénicas (humanas). Estos gases y sus emisiones han provocado que el planeta se esté calentando 0,1°C por década durante varias décadas, ocurriendo mucho más rápido de lo que debería haber ocurrido, sin dar a la vida del planeta la oportunidad de adaptarse (Anwar et al 2013). Las emisiones de gases siguen aumentando y la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>, la temperatura global y el nivel del mar ya se enfrentan a los impactos de estos efectos.



Figura 8: Foto de Pawel Czerwinski

Los impactos agrícolas del cambio climático son visibles desde hace tiempo para los agricultores, los investigadores y el simple consumidor. Durante las últimas décadas, la temperatura global de la Tierra ha aumentado en un 2%, y, aunque esto es bueno para los cultivos y los pastos en algunas regiones alejadas de las zonas tropicales, los trópicos se enfrentan a un enorme problema por la reducción del rendimiento de los cultivos (Hertel & Rosch 2010, p. 6). Además, si el calentamiento continúa, lo más probable es que se reduzca el rendimiento de los cultivos en todas las regiones. La reducción de la producción agrícola (rendimiento de las cosechas) significa un aumento de los precios de los alimentos debido a la productividad adversa. Este fenómeno perjudicará no solo a los hogares con bajos ingresos, como se ha mencionado anteriormente, sino a todos los consumidores en cualquier lugar. Y esto se debe al simple hecho de que todos los hogares gastan dinero en alimentos, por lo que cuando los precios de los alimentos suben, el nivel de bienestar baja. Si una familia gasta el 50% de sus ingresos en comida, pero de repente los precios de los alimentos suben un 50% debido al cambio climático, los ingresos que le quedan para otros usos se reducen al 25%. Si adaptamos esta sencilla teoría a los hogares de bajos ingresos, que gastan mucho más que el 50% de sus ingresos en la compra de alimentos, el cambio climático tendrá sin duda un impacto desproporcionado para ellos (Ibid 2010, p. 16).

Las repercusiones en los ingresos de los hogares de los agricultores/productores también se verán afectados, ya que la productividad y el cambio climático también están interrelacionados, e implican la reducción de los ingresos de las explotaciones. Si, por ejemplo:

"Los insumos de propiedad de la explotación representan la mitad de los costes totales y los precios de los insumos comprados son exógenos (es decir, que no son de propiedad de la explotación) entonces, si no aumentan los precios de los productos básicos, un descenso del uno por ciento en la productividad agrícola dará lugar a un descenso del dos por ciento en los ingresos de la explotación" (Hertel & Rosch 2010, p. 16).

Es obvio que los precios oscilarán y cambiarán durante el proceso de calentamiento global, y parece que está estrictamente relacionado con la aparición de escasez de alimentos en algunas regiones. Después de operar en 23 escenarios diferentes sobre el cambio climático en 2009, dos investigadores, Battisti y Naylor, han predicho que es 90% posible que para el año 2100, los trópicos y subtrópicos se enfrenten a temperaturas medias de verano más altas y que lleguen a superar las temperaturas más altas registradas entre 1900 y 2006, por lo que la productividad y la viabilidad de las plantas también cambiará (Ibid 2010, p. 23).

Para poder gestionar algunos riesgos potenciales relacionados con la crisis climática, se deberán adoptar algunas medidas inmediatas en el ámbito de la agricultura. La llamada investigación sobre la "adaptación al cambio climático" puede ayudar a informar a los agricultores, a los agro-emprendedores y a los responsables políticos sobre las medidas que deben tomarse para adoptar una estrategia a largo plazo de lucha contra el cambio climático. Actualmente, la adaptación al cambio climático se considera una estrategia que puede aplicarse de forma aislada a otras cuestiones, sin embargo, hay que entender que las políticas sobre el cambio climático deben estar vinculadas a un conjunto más amplio de cuestiones, como las ya existentes sobre el riesgo climático. Es vital que estas políticas se ajusten y sean más dinámicas.



Figura 9: Foto de Bill Oxford

Estas políticas son las que se están aplicando actualmente con respecto al cambio climático, como la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y la huella de carbono individual, que son las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan por nuestra acción (Anwar et al 2013, p. 19695). Además, las políticas sobre el cambio climático interactúan con las políticas de gestión de los recursos naturales y de desarrollo sostenible, como las que protegen los derechos políticos, los derechos humanos y los derechos de los animales.

Por último, en lo que respecta a la agricultura y los desafíos climáticos, hay algunas políticas específicas de adaptación al cambio climático que los agricultores pueden introducir. La primera tiene que ver con la alteración de diferentes prácticas ya existentes, como el ajuste de las cantidades y el momento de los riegos u otros aspectos relacionados con la gestión del agua. También hay que tener en cuenta la modificación de las dosis de fertilizantes para mantener la calidad de los granos o frutos según el clima de cada región (Ibid 2013, p. 19695). La segunda política tiene que ver con el uso de la tecnología solo donde se necesita, como conservar la humedad del suelo y transportar el agua a las regiones donde las lluvias disminuyen; aquí es donde la previsión climática será necesaria para reducir los riesgos de producción. Asimismo, otra idea es limitar el tiempo y la ubicación de cada actividad de cultivo para lograr una producción más sostenible. La diversificación del ganado es algo que también hay que tener en cuenta si no queremos encontrarnos con enfermedades y otras amenazas sanitarias.

## 1.6. Agricultura ecológica

Consumir productos ecológicos es una forma fácil para los consumidores de controlar lo que comen y si lo que comen está libre de pesticidas, fertilizantes y organismos genéticamente modificados (OGM). Según la UE, la producción ecológica es un sistema de agricultura sostenible que respeta el medio ambiente y el bienestar animal (2018). Sin embargo, la agricultura ecológica es algo más que optar por no utilizar todos esos antibióticos y hormonas de crecimiento. La producción ecológica es un sistema desarrollado para optimizar la productividad de diversas comunidades dentro del ecosistema agrícola, incluyendo las plantas, el ganado, los organismos del suelo y las personas (Martin 2009). El objetivo final de la producción ecológica es conseguir que las explotaciones sean armoniosas y sostenibles con la naturaleza.

Para que un producto se considere ecológico en la UE, debe ser certificado como tal por una o varias organizaciones o agencias públicas específicas. Estos organismos tienen que inspeccionar los cultivos y respetar la legislación de la UE que especifica las prácticas de agricultura ecológica. Algunas de esas prácticas son:

- Rotación de cultivos para un uso eficiente de los recursos
- Prohibición del uso de pesticidas químicos y fertilizantes sintéticos
- Límites muy estrictos de antibióticos para el ganado
- Prohibición de los organismos genéticamente modificados (OGM)
- Utilización de recursos in situ para abonos naturales y alimentación animal
- Cría de ganado en un entorno al aire libre y uso de forraje ecológico
- Prácticas ganaderas adaptadas



Figura 10: por la Comisión Europea

Según la normativa, común a todas las organizaciones y organismos públicos que promueven la agricultura ecológica, está prohibido el uso de productos modificados genéticamente, pesticidas sintéticos, fertilizantes, medicamentos y clonación de animales. Además, convertir un campo de cultivo en ecológico requiere unos 3 años. Es decir, los cultivos no se convierten en ecológicos una vez que el agricultor deja de utilizar los productos mencionados anteriormente: se necesitan unos 3 años para que un campo de cultivo se convierta en ecológico. En cuanto al ganado, los animales deben criarse totalmente de forma ecológica, lo que significa que se tienen que alimentar con ingredientes 100% ecológicos. Aunque cultivar productos ecológicos es un reto debido a que algunos cultivos tienen dificultades para crecer de esta manera, casi todos los productos pueden producirse de forma ecológica.

La agricultura ecológica también puede promover la rotación de cultivos para fomentar una relación más equilibrada entre huéspedes y depredadores. La rotación de cultivos es la práctica de plantar diferentes cultivos de forma secuencial en la misma parcela para mejorar la salud del suelo, aumentar los nutrientes del mismo y combatir la aparición de plagas y malas hierbas. De este modo, los nutrientes que se han producido de forma orgánica en la granja vuelven al suelo de forma reciclada (Ibid 2009). Incluso el estiércol orgánico es útil para mantener la fertilidad orgánica del suelo; es como si habláramos de la fertilidad orgánica del campo. Sin embargo, puede ser complicado evitar que los insectos y otras plagas entren en el campo de cultivo. La forma correcta de hacerlo es integrar un nuevo método de gestión de plagas y malas hierbas, así como productos naturales de control de plagas que hayan sido aprobados de forma orgánica. Esto también puede solucionarse con la rotación de cultivos, como se ha mencionado anteriormente, de variedades resistentes para que las plagas no puedan reproducirse y aumentar.

En cuanto a la producción ecológica, ¿por qué los agricultores quieren cultivar de forma ecológica? La principal razón es su preocupación por el medio ambiente. En primer lugar, por todos esos productos químicos que se utilizan en los cultivos, así como por la energía que se necesita para su fabricación, que se basa en el uso intensivo de combustibles fósiles (Ibid 2009). Al minimizar el uso de productos químicos, la relación entre la demanda y la producción de estos productos químicos se reduce, y por lo tanto se desperdicia menos energía y menos combustibles fósiles para su fabricación. Además, para muchos agricultores, el cultivo ecológico es más rentable.



Figura 11: Foto de Brad Stallcup

En cuanto al consumo ecológico, las razones por las que los consumidores prefieren comprar alimentos y productos ecológicos varían. La mayoría de las personas que consumen productos ecológicos simplemente quieren no consumir alimentos que contengan sustancias químicas y evitar los organismos modificados genéticamente. Otros consideran que los productos ecológicos son más sabrosos. Muchos lo hacen por cuestiones medioambientales y por su preocupación por la crisis climática. Mientras que otros lo hacen porque simplemente quieren comprar productos ecológicos y apoyar a las pequeñas empresas. Según un estudio de 2018, las ventas del mercado de alimentos ecológicos de la UE-28 ascendieron a 37.400 millones de euros, y su superficie agrícola ecológica se estimó en 13.438.168 hectáreas.

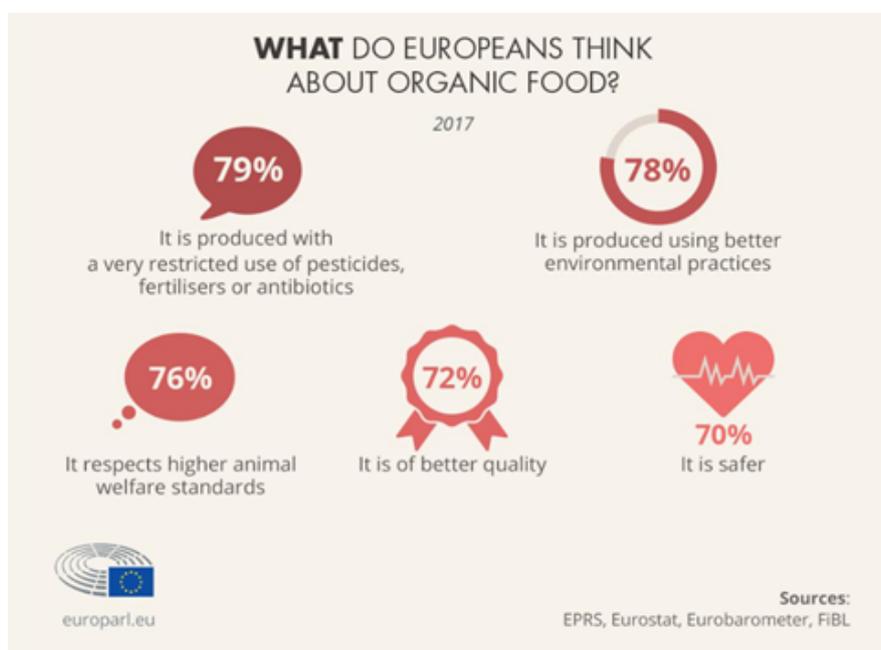


Figura 12: Foto de Eurostat

## 1.7. Consumo de energía en la agricultura

El sector agrícola contribuye de forma significativa al consumo de energía y los comportamientos que se siguen en las distintas regiones son reseñables, por lo que merecen ser mencionados. En primer lugar, es importante mencionar los tres niveles básicos de las intervenciones para examinar tanto la necesidad de energía en el plano agrícola, como los servicios energéticos en las zonas rurales y sus necesidades en los países en desarrollo. Estos tres niveles de evolución de la energía en la agricultura son, en primer lugar, la fuerza humana para la cosecha, el riego y el procesamiento; después, la fuerza animal que proporciona diversos insumos energéticos; y, por último, las tecnologías de energías renovables, junto con las tecnologías de combustibles fósiles.



Figura 13: Niksic, Montenegro -Foto de Appolinary Kalashnikova

La agricultura es en sí misma una forma de producción y consumo de energía. A través de la fotosíntesis, la energía solar se convierte en rendimiento de los cultivos y en alimentación para los seres humanos y los animales (FAO 2010). Antiguamente, la agricultura consistía simplemente en esparcir semillas en un campo de tierra y luego cosechar la producción, pero hoy en día, la agricultura necesita insumos energéticos en todas las etapas de la producción, como los diferentes tipos de maquinaria, la gestión del agua y el riego, el cultivo y la cosecha. Además, también se necesita energía en las etapas posteriores a la cosecha, como el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de los alimentos.

Sin embargo, este consumo de energía en la agricultura es algo que ha beneficiado principalmente a los países más industrializados, mientras que otros países no han visto tales avances hacia métodos agrícolas modernos basados en la energía. Como vimos en la primera sección de este capítulo, la revolución industrial fue lo que hizo que la producción agrícola fuera tan rentable (Harari, 2015). La producción energética ha sido esencial para el desarrollo agrícola en las sociedades industriales y modernas; no solo para aumentar las cifras de producción, sino también para la seguridad alimentaria. Todavía los países en desarrollo siguen luchando por alcanzar a los países postindustrializados y por modernizar sus insumos energéticos en lo que respecta a la agricultura (FAO 2010).

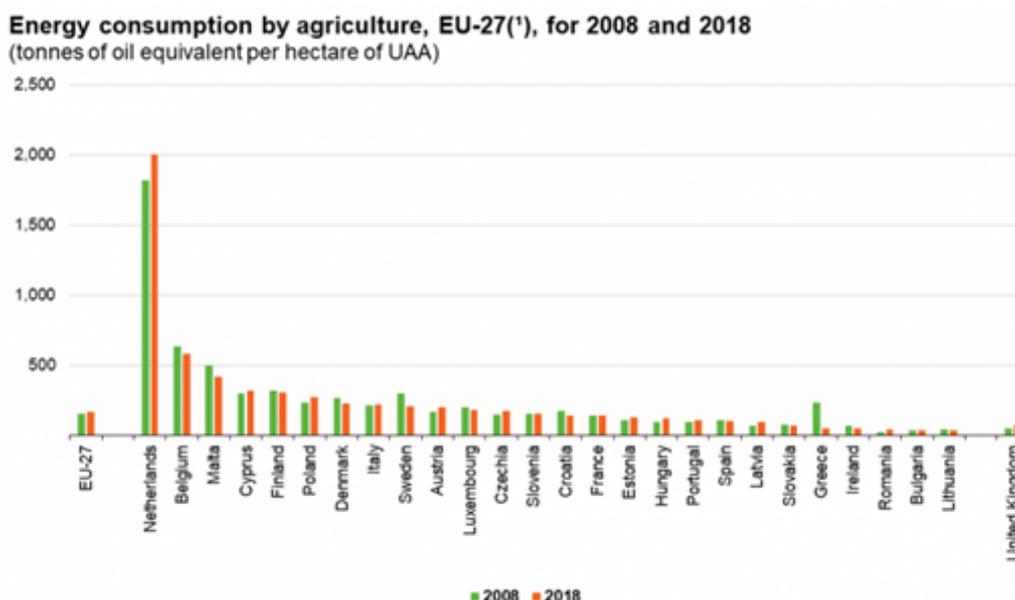


Figura 14: Foto de Eurostat

Aunque la agricultura utiliza cantidades relativamente pequeñas de la demanda y el consumo de energía en las sociedades industrializadas y en desarrollo, las cifras cambian mucho dependiendo del país. Por ejemplo, solo el 3,2% del consumo total de energía es un insumo directo de la agricultura en la UE, mientras que en países como Países Bajos y Polonia, la cifra puede alcanzar hasta el 8,1% y el 5,6% del uso total de energía, respectivamente (Eurostat, 2018). Esto no significa que las cifras reales detrás de estos porcentajes sean respectivamente más altas en los países en desarrollo, en comparación con los países industriales, pero la energía moderna, como los combustibles fósiles, se considera esencial para aumentar la productividad agrícola en las sociedades industrializadas.

Por el contrario, las fuentes de energía humana y animal siguen siendo las dos fuentes básicas y fundamentales en los países en desarrollo, y esto se debe a la escasez de maquinaria y electricidad en la agricultura. Por ello, los países en desarrollo ni siquiera pueden darse cuenta de lo beneficiosos que son los servicios energéticos modernos para la agricultura. El ser humano ha desarrollado en el pasado muchos tipos diferentes de insumos energéticos para la agricultura que todavía se utilizan en los países en desarrollo. Los animales domésticos, como el ganado vacuno y los caballos, es lo que conocemos como energía animal, y existe desde hace más de 8.000 años. Mientras tanto, las ruedas de agua y los molinos de viento existen en la agricultura desde hace 2.000 y 1.000 años respectivamente (Ibid 2010).

La energía en la agricultura moderna puede clasificarse de dos maneras en función de sus necesidades: directa e indirecta. La necesidad directa de energía incluye la energía que se necesita para el cultivo, el riego, la cosecha, el procesamiento de alimentos, el almacenamiento y el transporte de mercancías. La energía en forma de trabajo humano o animal en los países en desarrollo se clasifica principalmente como energía directa (Ibid 2010). La fuerza humana, que puede ser limitada en comparación con la fuerza animal, puede ser más versátil debido a su capacidad de decisión y a una función más hábil como trasplantar, desherbar, cosechar, etc. Sin embargo, la extracción de agua y la preparación de la tierra para la siembra son procesos que necesitan menos habilidades, pero más energía bruta, y aquí es donde la fuerza animal es más necesaria.

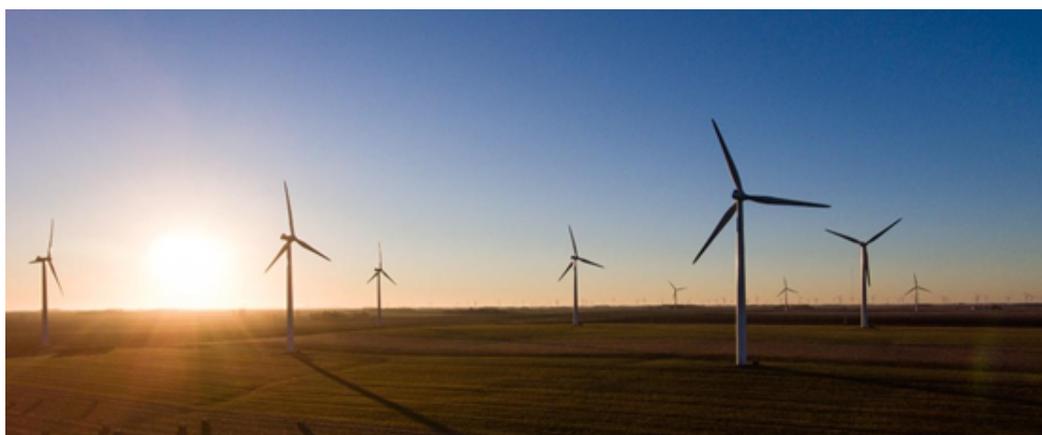


Figura 15: Adams, Estados Unidos - Foto de William DeHoogh

La necesidad indirecta de energía es la que se consume para fabricar fertilizantes, pesticidas e insecticidas. Los insumos químicos para la agricultura son importantes para aumentar el rendimiento de los cultivos en todo el mundo. Sin embargo, este tipo de productos químicos necesitan un consumo de energía para ser fabricados y distribuidos al mercado posteriormente. Entre estos productos químicos, los fertilizantes y los pesticidas son los dos insumos agrícolas que más energía consumen.



Figura 16: Presa de Detroit, Detroit, Oregón, Estados Unidos - Foto de Dan Meyers

## 1.8. Permacultura

La permacultura es un diseño revolucionario que imita los patrones y las relaciones que pueden encontrarse en la naturaleza. Puede emplearse de diversas formas, por ejemplo en la producción agrícola o en el suministro de energía a escala local. La permacultura es un diseño holístico y puede afectar directa e indirectamente a nuestra forma de vida, pero su principal interés es modificar la forma en que nos organizamos (Holmgren 2007, p. 2), de manera que aumente el capital natural para las generaciones futuras mediante un esquema diverso de ideas y habilidades que se han perdido en el tiempo y que debemos redescubrir o desarrollar para que seamos capaces de cubrir nuestras necesidades sin dañar la naturaleza, creando así una cultura más sostenible.

Un entorno vital avanzado que se basa en una cadena sencilla y que lleva a la permanencia de la cultura, como se muestra en la siguiente imagen que muestra el ciclo de diseño de permacultura:



Figura 17: CDP

Un ejemplo muy conocido y bien pensado del ciclo de la permacultura es la conexión de las gallinas. El diagrama que aparece a continuación ilustra cómo diferentes elementos que se habrían considerado como residuos se utilizan en la producción mediante el proceso de correcta identificación y colocación. Todo buen planteamiento de permacultura debe lograr el equilibrio entre las necesidades de todas las partes de la naturaleza y ofrecer autoperpetuación y resiliencia; siendo la resiliencia la capacidad de un ecosistema para recuperarse tras un golpe.

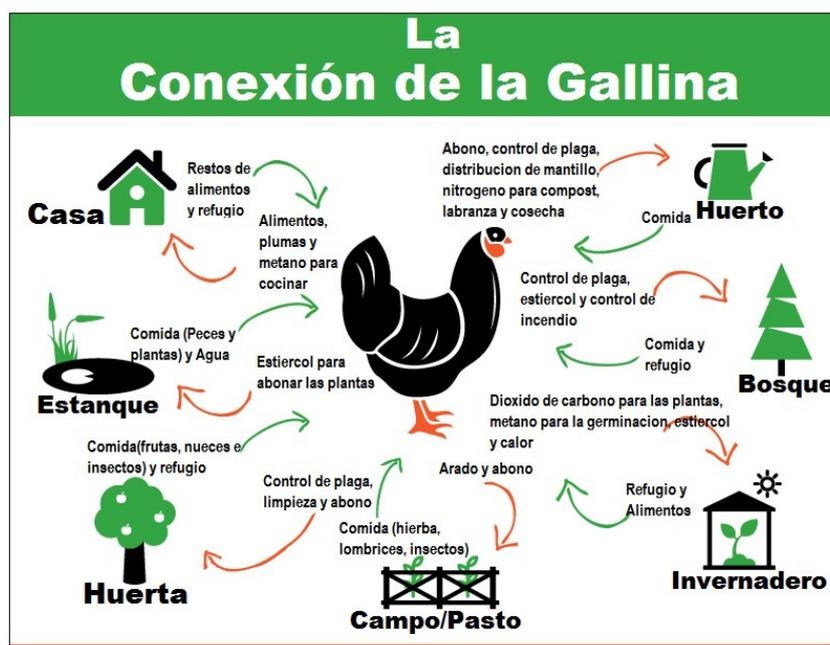


Figura 18: permaculturadominicana.blogspot.com

Un diseño es sostenible si:

- Satisface sus propias necesidades
- Produce más energía de la que consume
- Proporciona un rendimiento de producto suficiente para mantener y reponer el sistema a lo largo de su vida útil
- Requiere una intervención mínima: Sólo cuando hay una deficiencia de recursos o cuando un elemento del sistema no es útil, entonces el resultado es el trabajo

Un diseño es sostenible cuando:

- Cada elemento realiza más de una función
- Cada función se apoya en muchos elementos
- La ubicación relativa da lugar a una colocación adecuada de los elementos para ahorrar energía y recursos
- Las necesidades de un componente del sistema se satisfacen con los rendimientos o productos de otro componente

El término "permacultura" fue desarrollado en la década de 1970 por el investigador australiano Bill Mollison y su alumno David Holmgren, pero un concepto similar ya se utilizaba en Europa en la década de 1960. Según Holmgren (2007, p. 4), la permacultura es una forma de activismo debido a que, en su mayoría, no cuenta con el apoyo de los gobiernos y las empresas, ni con el reconocimiento del mundo académico. Las personas que se dedican a la permacultura se consideran activistas por la forma en que contribuyen al desarrollo sostenible y a la agricultura orgánica en pequeñas comunidades locales, influyendo lenta e indirectamente en la sociedad en general y en las políticas relativas a estos temas. La mentalidad que deben adoptar estos activistas, y que es fundamental para su contribución a la sostenibilidad, es que la estrategia de la permacultura debe centrarse más en las oportunidades y menos en los obstáculos que de vez en cuando aparecen en su camino. Las raíces de la permacultura se remontan a la ecología y a la ciencia que hay detrás de los sistemas ecológicos, pero esta implica muchos y diferentes campos y culturas con la esperanza de evolucionar hacia un nuevo tipo de "cultura popular" para la sostenibilidad.

Para conseguirlo, la permacultura se basa en algunos supuestos fundamentales, como son los siguientes:

- La humanidad está sujeta a las leyes científicas que rigen todo lo que se incluye en el universo material. Estas leyes incluyen la teoría darwiniana sobre la evolución de las especies.
- El aumento de la humanidad durante y después de la revolución industrial se debe a la explotación de los combustibles fósiles. Los combustibles fósiles también son responsables de las innovaciones tecnológicas que aparecieron durante la época moderna y posmoderna.
- La crisis climática y los retos medioambientales son reales y probablemente mayores de lo que ya sabemos o esperamos.
- Durante los procesos de calentamiento global, oscurecimiento global, etc. que resultaron del auge de la sociedad industrial, el bienestar y la salud de toda forma de vida están directa e indirectamente amenazados, y finalmente resultará en una extinción masiva al final de esta era.
- Debido al elevado consumo de combustibles fósiles y otros minerales y a su agotamiento, el ser humano tendrá que volver a prácticas que no impliquen el uso de estos combustibles fósiles; esto significa que volveremos a las fuentes de energía más naturales y preindustriales, así como a hacer uso de las fuentes de energía renovables

La permacultura utiliza 12 principios que resumen la sostenibilidad, pero también promueven su aplicación. Estos principios son sencillos y pueden percibirse como demasiado generales, pero la razón que subyace a su identidad generalizada es el hecho de que tenemos muy poco tiempo para adaptarnos a nuestra nueva realidad ecológicamente limitada, y que la adaptación debe hacerse de forma universal (Ibid 2007, p. 8). Históricamente, hemos visto que la humanidad necesitaba décadas o incluso siglos para adoptar nuevos ideales. Actualmente, los nuevos ideales que se derivan de la permacultura deben adoptarse en un periodo de tiempo mucho más corto. La estructura de los principios es sencilla, se componen de un breve enunciado que se puede memorizar fácilmente, y se aplican en los diferentes niveles que la permacultura trata de reorganizar; a nivel personal, económico, social y político. Esto no significa que estos principios no puedan cambiar y evolucionar en cualquier momento, ya que la sostenibilidad es también un término en evolución y transformación. También se apoyan en la ciencia de la ecología.

En primer lugar, es conveniente mencionar que los 12 principios de diseño tienen mucho de moral porque se basan en tres principios éticos principales (Ibid 2007, p. 7). Mollison y Holmgren incluyen el sentido de la moral para crear un punto de vista más emocional, y lo hacen en tres grandes principio/formas éticas (i) Cuidado de la Tierra; (ii) Cuidado de las personas: cuida de ti mismo y de tu comunidad; y (iii) Reparto justo: establece límites a la producción y al consumo y redistribuye los excedentes.



Figura 19: Principios éticos, danoportfolio.weebly.com

Estos tres principios se derivan de la ética comunitaria de las sociedades más antiguas y de las culturas tribales/indígenas, así como de los sistemas socioeconómicos modernos y de los grupos cooperativos posmodernos, como la "nación global" de personas que comparten una misma visión. Conectados a los tres principios éticos, los principios de diseño son conjuntos de acciones positivas, acompañadas de iconos y proverbios tradicionales. A continuación, se muestra una ilustración de los tres principios éticos y los 12 principios de diseño, que son:

1. Observar e interactuar - "La belleza está en el ojo del que mira"
2. Capturar y almacenar energía - "Aprovecha mientras brilla el sol"
3. Obtener un rendimiento - "No se puede trabajar con el estómago vacío"
4. Aplicar la autorregulación y aceptar la retroalimentación - "Los pecados de los padres se pagan a los hijos hasta la séptima generación"
5. Utilizar y valorar los recursos y servicios renovables - "Deja que la naturaleza siga su curso"
6. No producir residuos - "No desperdicies, no quieras" y "Una puntada a tiempo ahorra nueve"
7. Diseñar desde los patrones hasta los detalles - "Los árboles no dejan ver el bosque"
8. Integrar en lugar de segregar - "Muchas manos hacen un trabajo ligero"
9. Utilizar soluciones pequeñas y lentas - "Cuanto más grandes son, más duro caen" y "La lentitud y la constancia ganan la carrera"
10. Utilizar y valorar la diversidad - "No pongas todos los huevos en la misma cesta"
11. Utilizar los bordes y valorar lo marginal - "No creas que estás en el camino correcto solo porque es un camino bien trillado"
12. Utilizar y responder al cambio de forma creativa - "La visión no es ver las cosas como son, sino como serán"

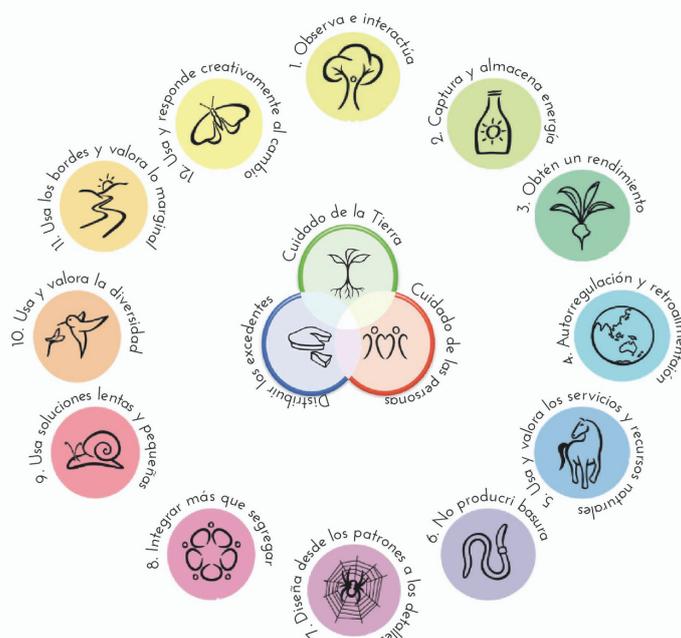


Figura 20: Ética y principios de la permacultura, presenza.com

Los principios anteriores se describen como protocolos de diseño para modelos basados en la tierra, pero también se extienden a otros campos; por ejemplo, empresas, educación, diseño urbano, construcción, ecología humana, etc.

Por último, la permacultura es un puente entre las culturas preindustriales y la conciencia medioambiental, pero esto no significa que se abandone la ciencia o la tecnología en el proceso, sino que la permacultura es fundamentalmente la creación de una cultura similar a un culto que se inspira en la filosofía oriental y en la mentalidad indígena que permitió a los pueblos aborígenes prosperar sin dañar la naturaleza.

## 1.9. Situación actual de las políticas agrícolas y medioambientales en los países socios

### Chipre

Chipre es un país relativamente joven que se constituyó como Estado en la década de 1960. Desde la década de 1980, Chipre ha tenido problemas con su política agrícola debido a diversas deficiencias, como costes insostenibles, bajo rendimiento de los agricultores, falta de maquinaria tecnológica, falta de mano de obra, etc. Debido al uso ineficiente de las herramientas y a la falta de desarrollo de los recursos humanos, el desarrollo agrícola y rural de Chipre era insostenible. Fue entonces cuando muchos agricultores transformaron la agricultura en un proceso comercial y privado en un intento de aumentar la participación del sector privado para lograr la sostenibilidad rural (Koutsouris 2014, p. 85). Justo cuando el desarrollo rural en Chipre había empezado a cobrar cierto impulso, surgió la preocupación por los impactos ambientales negativos de la agricultura industrial, junto con la calidad de vida y la calidad del empleo en las zonas rurales, y estas preocupaciones han dado lugar a una nueva agenda relativa a un desarrollo rural más sostenible desde el punto de vista medioambiental.



Figura 21: Logotipo del Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Medio Ambiente de Chipre

En Chipre, la gestión de la agricultura está a cargo principalmente del Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Medio Ambiente, el cual está formado por muchas divisiones, subdivisiones y departamentos. Sin embargo, en esta parte del documento, solo examinaremos algunas de estas subdivisiones que conciernen directamente a nuestro proyecto y que se pueden encontrar en la página web del Ministerio (<https://moa.gov.cy>)

En primer lugar, cabe destacar el Departamento de Agricultura, cuyo objetivo principal es desarrollar el sector agrícola mediante la formación y la orientación de los agricultores. Según su página web, existen varios programas que tratan de aumentar la producción, pero también de conseguir una mayor calidad de los productos agrícolas tanto en los mercados locales como en los internacionales. La misión principal del departamento es proporcionar educación y formación a los agricultores a través de programas sobre los últimos avances tecnológicos en materia de agricultura. Estos programas se aseguran de adoptar las políticas y la agenda europeas y de aplicarlas en el ámbito agrícola local. Además, el Departamento de Agricultura ha puesto en marcha el Programa de Desarrollo Rural 2007-2013, cuyo objetivo es revitalizar la economía rural de Chipre y garantizar el futuro armonioso del campo a largo plazo. Este programa ha promovido la mejora de la producción, la modernización de los métodos agrícolas y el desarrollo de explotaciones sostenibles. Esto contribuye a mejorar la seguridad alimentaria y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente.

El segundo departamento es el de Desarrollo del Agua, que se encarga de aplicar la política del agua del Ministerio. Su misión es gestionar los recursos hídricos a través de diversos métodos, como la recogida y el tratamiento de datos hidrológicos, la construcción de infraestructuras (presas, riego, redes de alcantarillado, tratamiento de aguas, etc.) y la concienciación de los consumidores sobre la conservación del agua.



Figura 22: Chipre, Foto de Klāvs Taimiņš

A causa del clima semiseco de Chipre, la reducción de las lluvias y la crisis climática de la zona, el país sufre escasez de agua, debido también al aumento de la población permanente, al elevado número de turistas que visitan la isla, así como a las limitadas fuentes naturales de agua que no son suficientes para satisfacer plenamente las necesidades de la isla.

Este clima está afectando bastante al rendimiento agrícola, ya que cultivos como la patata, los plátanos, los viñedos y las judías son algunas de las principales especies que crecen de forma natural en la isla sin mucho esfuerzo. Entre sus funciones, el Departamento de Desarrollo del Agua promueve medidas para fomentar un uso más eficaz y racional del agua. Desde 2016, el departamento tiene asignada la función de asesor técnico de los consejos de distrito para la explotación de los vertederos de residuos sólidos, y ahora está promoviendo la realización de nuevas construcciones para la gestión de los residuos y aplicando una nueva estrategia nacional. Esta estrategia se basa en la prevención, la reutilización, el reciclaje, la recuperación y la eliminación, y su objetivo es proteger el medio ambiente y la salud humana. Para ello, se reducirán los efectos negativos y la gestión de los residuos, y se fomentará el reciclaje y la reutilización.

Otro departamento importante del Ministerio es el de Medio Ambiente, que tiene una función consultiva en materia de políticas medioambientales, coordina diferentes programas medioambientales, promueve la aplicación de las leyes relacionadas con el control de la contaminación del agua, así como la gestión de los residuos peligrosos, lucha contra la crisis climática y fomenta la concienciación medioambiental y la protección de la biodiversidad.



Figura 23: Foto de Claudio Schwarz

En cuanto a la producción y el consumo de energía en Chipre, el país es principalmente un importador de energía, ya que más del 90% de su energía procede de importaciones y se trata principalmente de productos petrolíferos, tan solo el 10% restante es energía renovable, principalmente solar y eólica (Maxoulis & Kalogirou 2008, p. 358). Los datos de consumo de energía agrícola fueron reportados en 154,878,000 kWh (CEIC, 2018). En 2002, el Consejo de Ministros aprobó un Plan de Acción para las Fuentes de Energías Renovables (FER), que preveía la duplicación de las FER para 2010 en comparación con 1995, donde la contribución de las FER a la producción total de energía era del 4,5%.

Las políticas relativas a las energías renovables en Chipre se derivan principalmente de las obligaciones del país con respecto a la UE y al Acuerdo del Protocolo de Kioto, que influyen en que Chipre se convierta en un país más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Por último, este apartado está dedicado al comportamiento de los consumidores relacionado con los productos ecológicos en Chipre, tal y como se ha presentado en un ensayo académico de Chrysargyris et al. (2017, p. 57), y la permacultura. Para esta investigación, un grupo de 180 consumidores mayores de 18 años respondieron a un cuestionario cuyas respuestas fueron las siguientes: el 99% de los consumidores chipriotas conoce los productos ecológicos, pero solo el 69% de ellos los consume. Además, señalaron que los productos ecológicos pueden encontrarse en tiendas de alimentación, mercadillos y supermercados. La razón por la que los consumen es porque son más sanos y sabrosos que los convencionales, sobre todo las verduras. Sin embargo, y según Chrysargyris et al. "parece haber una falta de conocimiento sobre las estipulaciones de la agricultura ecológica, pero los consumidores muestran una gran disposición no solo a informarse adecuadamente a través de diferentes medios, sino a pagar más por las verduras ecológicas" (2017, p. 57). En cuanto a las estrategias de permacultura en Chipre, parece que las principales fuentes de su promoción en la isla son las ONG y otras comunidades agrícolas, como Activate Organisation y Permaculture Association Cyprus.

## Grecia

Los sectores que están más presentes en el desarrollo agrícola de Grecia son el sector privado y los sectores terciarios. Aparte de las áreas protegidas de los parques nacionales, la agricultura es principalmente de propiedad privada (Panagiotioulas, 2017). No obstante, cuenta con el apoyo de la política agrícola pertinente impulsada por el Estado, que tiene como objetivo el desarrollo cualitativo y cuantitativo de los productos para beneficiar a los agricultores y a la población en general. El sector agrícola ha sido diacrónicamente uno de los pilares centrales de la economía griega, representando aproximadamente el 4,1% del Valor Añadido Bruto (VAB) y el 14% del empleo total, con un aumento relativamente constante del 3% entre 2013 y 2018 (fi-compass, 2020).

También ha sido una fuente fundamental de empleo, ya que se estima que 1.300 empresas participan en este sector de la economía, creando aproximadamente 70.000 puestos de trabajo (2010) (Gkekas, 2017). En cierto modo, no se ha visto afectado durante la reciente recesión económica griega. Hay alrededor de 1.200.000 personas empleadas en la agricultura, con una proporción de casi el 70% que trabaja exclusivamente en las granjas (fi-compass, 2020).

Sin embargo, este sector se caracteriza por una productividad muy baja y una escasa penetración en los mercados exteriores. La mayoría de las explotaciones griegas son de pequeño tamaño, de carácter familiar y de propiedad. En 2016, se estimó que en Grecia funcionaban 684.950 explotaciones, la mayoría de las cuales, en concreto, el 95,4%, tenían una superficie agrícola útil (SAU) inferior a 20 hectáreas, lo que equivale a 200.000 metros cuadrados. Esta tendencia cada vez más dominante en Grecia tiene su origen en la singular geografía física griega (fi-compass, 2020). Durante casi un siglo, los agricultores griegos, como individuos, formaron cooperativas agrícolas. En cuanto a las ONG del sector, existe una tendencia a la creación de ONG relacionadas con la agricultura inteligente.

Como ya se ha mencionado, las cooperativas son el tipo de autoorganización de agricultores más dominante. Durante casi un siglo, el gobierno griego ha definido el perfil de las cooperativas mediante la publicación periódica de un marco regulador. La ley más reciente (N.4673/2020), trata de revolucionar el insuficiente marco anterior de las cooperativas, ofreciendo beneficios financieros y organizativos a los agricultores participantes ("Οι Αγροτικοί Συνεταιρισμοί περνούν σε νέα εποχή", 2020). El Estado griego fue la mediana entre los fondos de la UE asignados a la agricultura y los agricultores, incluso durante la reciente recesión griega, las ayudas de la Política Agrícola Común (PAC) sostuvieron significativamente al sector agrícola griego (fi-compass, 2020).

En cuanto a las cuestiones medioambientales, la Agencia de Medio Ambiente Natural y Cambio Climático (NECCA) es una entidad del Ministerio de Medio Ambiente y Energía griego (MEEN) y se creó en 2020 en virtud de la ley 4685 / 2020. Dos de las principales funciones de la NECCA es apoyar al MEEN (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α., n.d.) para cumplir con las obligaciones de la administración griega hacia la Agencia Europea de Medio Ambiente y ejecutar programas, proyectos y acciones de carácter ambiental. Además, se encarga de la adopción de medidas para difundir la política medioambiental y cooperar con todas las partes interesadas, así como la concienciación del público en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.

De acuerdo con el plan nacional, la actuación se realiza en línea con las siguientes direcciones (Climate adapt, n.d.):

- integración de las medidas de adaptación en la política económica más global;
- coordinación de las políticas de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de adaptación; y
- financiación de las nuevas inversiones.

El Estado griego ha elaborado un plan de acción para 2030 que se ajusta más al marco normativo pertinente (Greece's Green Agenda on Energy and Climate, 2020). El clima de Grecia es el típico clima mediterráneo y se caracteriza por una estación de invierno suave y lluviosa y una estación de verano relativamente cálida y seca (Climatology, HNMS, Hellenic National Meteorological Service, 2021). Además, durante todo el año, Grecia experimenta largos períodos de sol. Una amplia variedad de subtipos climáticos caracteriza también al país, influenciados por la topografía local, pero siempre bajo el marco mediterráneo. La topografía de Grecia es rica, y más del 70% de su superficie no es apta para el cultivo, concentrándose las tierras aptas en las prefecturas de Tesalia, Macedonia y Tracia (centro y norte de Grecia) (Greece Agriculture, Information about Agriculture in Greece, 2021). La superficie total de cultivo se estima en 5 millones de hectáreas, de las cuales el 57% se encuentra en llanuras, y el 43% en zonas montañosas o semimontañosas (export.gov, 2021). Los principales cultivos son el maíz, el trigo, la cebada, la remolacha azucarera, el algodón y el tabaco (Greece Agriculture, Information about Agriculture in Greece, 2021). En cuanto a los productos de origen animal, la leche tiene la cuota más importante.

La producción agrícola sostenible ha sido uno de los principales motores de la competencia del mercado internacional (Koutsouris, 2008). La crisis económica griega de los últimos años se considera una oportunidad para redefinir toda la estrategia de desarrollo del país. Este proceso debe llevarse a cabo bajo el prisma de la sostenibilidad y el respeto a las características económicas, sociales y medioambientales de sus subregiones (PAPAGEORGIU, 2012). Los primeros programas organizados de agricultura ecológica, que equivalen a la agricultura sostenible de Grecia, comenzaron en la década de 1980 además de los cultivos ecológicos, también existen explotaciones ecológicas de animales y aves de corral (Φιλικά στον άνθρωπο και στο περιβάλλον, 2015). Según las estadísticas de 2019, la agricultura ecológica ocupa el 10,3% de la superficie agrícola total (Map of organic agricultural land 2019, 2021). Es decir, 460000 hectáreas se destinan a cultivos ecológicos que emplean a 22000 productores. La calidad de estos productos está verificada por varios organismos de certificación ecológica (Βιολογικά Προϊόντα - Οργανικά | Agrohunter, 2021). Según la investigación, los griegos son partidarios de los productos ecológicos por las siguientes razones: piensan que son beneficiosos para su salud; la agricultura ecológica es más respetuosa con el medio ambiente y protege la vida silvestre; es el principal motor de apoyo a la comunidad local (Krystallis et al., 2006). La agricultura ecológica se introdujo en Grecia en 1992, y actualmente los productos ecológicos están disponibles en más de 70 mercados al aire libre, supermercados y otras tiendas especializadas en productos ecológicos. Esto pone de manifiesto la importante penetración de estos productos entre los consumidores griegos.

Además de la agricultura ecológica, la permacultura es ampliamente conocida en Grecia, sobre todo en el sector agrícola. De la superficie agrícola total, estimada en 51.780.000 hectáreas (Eurostat - Estadísticas de agricultura, silvicultura y pesca, 2010), el 32% corresponde a cultivos permanentes, principalmente arborícolas (ELSTAT, 2016). Según el censo correspondiente de 2016, los viñedos representan 911,4 hectáreas, las plantaciones de cítricos 417,00 hectáreas, los frutales 895,30 hectáreas, los frutos secos 39,50 hectáreas y los olivares 8262,70 hectáreas (ELSTAT, 2016).

Otro sector de la permacultura es la ecoarquitectura, la construcción natural. Es decir, una forma de promover el diseño de edificios baratos y respetuosos con el medio ambiente (Permaculturenews, 2021). Un enfoque de construcción orientado al uso de materiales naturales, locales, cuidadosamente elegidos o reciclados, herramientas sencillas y técnicas de construcción (Home - Φυσική δόμηση Βιοκλιματική αρχιτεκτονική Cob.gr, 2021). En cuanto a la práctica arquitectónica, las intervenciones verdes en los edificios existentes también podrían considerarse ejemplos de permacultura (por ejemplo, los tejados plantados). Estas intervenciones también están respaldadas por el marco normativo correspondiente (Arvaniti-Pollatou et al., 2020). Además, la permacultura está directamente relacionada con formas alternativas de turismo (Re-green: permaculture and yoga retreats in a natural paradise in Greece, n.d.).

En cuanto a las fuentes de energía, desgraciadamente, Grecia ha utilizado durante mucho tiempo los combustibles fósiles, y, por ello, la mayoría de sus actividades económicas dependen de este tipo de energía primaria para funcionar (Hellenic Association for Energy Economics, 2019), por lo que todavía se deben realizar muchas transformaciones en la red energética para cumplir los objetivos de transmisión de cero CO<sub>2</sub>. Aunque el país ha logrado reducir las emisiones de gas en un 20% para 2020, se ha conseguido principalmente gracias a la reciente recesión griega y no a políticas específicas (Hellenic Association for Energy Economics, 2019). Según un informe reciente publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, en 2018, las principales fuentes de energía de Grecia son los combustibles fósiles. Más concretamente, el petróleo representa una cuota del 47%, seguido del carbón, con un 21%, y del gas natural, con un 19%. La energía hidroeléctrica representa el 2%, mientras que la solar geotérmica y la eólica tienen una cuota conjunta del 5% (Fossil fuel support country note, 2020). Así pues, los combustibles fósiles tienen una cuota desproporcionada en el aporte energético total. El petróleo y el gas natural se importan en su mayoría (Hellenic Association for Energy Economics, 2019).

## Polonia

La política de desarrollo agrícola sigue siendo una parte esencial de la política más amplia de desarrollo rural. El desarrollo sostenible de las zonas rurales polacas es posible gracias a la Política Agrícola Común (PAC) y a las medidas nacionales del PDR.

La cumbre de la UE de marzo de 2013 fue de gran importancia para el desarrollo de la agricultura y las zonas rurales en Polonia, en la que se decidió que Polonia recibiera el mayor apoyo de todos los fondos de la UE. Mediante la organización y ejecución de planes de trabajo, programas de desarrollo y el pago de subvenciones, el Estado apoya y estimula el desarrollo de la agricultura. En este sentido, se puso de manifiesto que el desarrollo del sector agrícola es posible gracias a la ayuda financiera y al apoyo a la transferencia de conocimientos y al asesoramiento. Desde la adhesión de Polonia a la UE y las acciones del Ministerio de Desarrollo Agrícola y Rural, la balanza comercial positiva de productos agrícolas y alimentarios ha ido creciendo. Actualmente, se exporta el 80% de la carne de vacuno polaca, el 45% de las aves de corral y el 30% de los productos lácteos. En 2018, el valor de las exportaciones agroalimentarias ascendió a casi 30.000 millones de euros. En comparación con 2004, esto representa un aumento de 6 veces en el valor de las ventas de alimentos en el extranjero (polish export offer of agri-food products, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2021). El gobierno polaco también ha tomado nota del potencial de la agricultura ecológica, apoyada por uno de los principales organismos de asistencia, la Unión Europea. Además de los instrumentos financieros del presupuesto de la UE, el papel vital en el apoyo al desarrollo agrícola en Polonia lo desempeña la ARiMR (State Agency for the Restructuring and Modernisation of Agriculture, 2021). Es un elemento crucial de la ayuda nacional para que los agricultores modernicen sus instalaciones de producción y mejoren la liquidez financiera en el momento en que se incrementan las adquisiciones de medios de producción.

El Estado intenta relacionar el apoyo a las zonas rurales bajo la idea del desarrollo multifuncional y el desarrollo de las funciones agrícolas y alimentarias y todas las formas de actividades de servicios e industriales, especialmente las que no amenazan el entorno natural. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural polaco ofrece programas para el desarrollo rural (Ministry of Agriculture and Rural Development, 2021) que enmarcan e informan sobre el apoyo a la agricultura ecológica, los efectos del clima en la agricultura, la producción de alimentos polacos sanos, etc.

El Programa de Desarrollo Rural (PDR) 2014 - 2020 se ha elaborado sobre la base de la legislación de la Unión Europea, y está integrado en el sistema general de la política nacional de desarrollo. Su principal objetivo es mejorar la competitividad de la agricultura, la gestión sostenible de los recursos naturales y la acción climática, así como el desarrollo territorial sostenible de las zonas rurales.

El Programa aplicará las seis prioridades establecidas para la Política de Desarrollo Rural de la UE 2014 - 2020, que son:

- Facilitar la transferencia de conocimientos y la innovación en la agricultura, la silvicultura y las zonas rurales.
- Mejorar la competitividad de todos los tipos de agricultura y aumentar la viabilidad de las explotaciones.
- Mejorar la organización de la cadena alimentaria y promover la gestión de riesgos en la agricultura.
- Restaurar, preservar y mejorar los ecosistemas dependientes de la agricultura y la silvicultura.
- Promover la eficiencia de los recursos y el cambio hacia una economía baja en carbono y resistente al clima en los sectores agrícola, alimentario y forestal.
- Aumentar la inclusión social, reducir la pobreza y promover el desarrollo económico en las zonas rurales (Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2019).

Este sector es especialmente importante desde el punto de vista del desarrollo sostenible de las zonas rurales y requiere un apoyo considerable y correctamente orientado. Los instrumentos de ayuda financiera previstos en el Programa se destinarán principalmente al desarrollo de las explotaciones agrarias: modernización, reestructuración, subvenciones a los jóvenes agricultores y pagos a los agricultores que transfieran sus explotaciones. Los instrumentos de ayuda financiera como la Transferencia de Conocimientos e Innovación y el Asesoramiento Agrícola también contribuirán a seguir desarrollando el sector agrícola y a aumentar su competitividad. Un nuevo instrumento de apoyo a la aplicación de innovaciones en el sector agroalimentario será la medida de Cooperación. En el marco de la mejora de la organización de la cadena alimentaria, se apoyarán las inversiones relacionadas con la transformación y la comercialización de los productos agrícolas. Otra medida nueva será la agricultura ecológica, cuyo objetivo es aumentar la producción ecológica comercial.

Se financiarán empresas para la protección del medio ambiente, incluidos el agua, los suelos y el paisaje, y la preservación de la biodiversidad en el marco de las medidas agroambientales y de forestación. Para garantizar el desarrollo sostenible de las zonas rurales, se continuarán las acciones que contribuyan al desarrollo del espíritu empresarial, la renovación y el desarrollo de los pueblos, incluso en materia de infraestructura técnica (Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2019).

El "Green Deal" europeo es un buen paso para acoplar el desarrollo económico con la política climática y la conservación de la naturaleza. Polonia se enfrenta ahora a un reto importante para integrar las políticas nacionales con las propuestas de la Comisión Europea, pero este reto está dentro de sus posibilidades. El objetivo más crucial del Green Deal es reconstruir la economía para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en Europa hasta alcanzar el nivel cero en 2050 como muy tarde; una cierta cantidad de gases de efecto invernadero puede seguir entrando en la atmósfera, pero debe ser compensada mediante la absorción por parte de los ecosistemas o las instalaciones técnicas. El objetivo de neutralidad climática ha sido aprobado por el Parlamento de la UE y el Consejo Europeo. Está consagrado como jurídicamente vinculante en la Ley Europea del Clima, un nuevo reglamento actualmente en trámite legislativo (The European Green Deal, 2019). Actualmente, la ley de la UE obliga a los países de la UE a reducir colectivamente las emisiones de gases de efecto invernadero en un 40% en comparación con 1990, a aumentar la cuota de energía renovable hasta el 32% y a reducir la demanda de energía en un 32,5% en comparación con las proyecciones (Europejski Zielony Ład w Pięciu Punktach, 2020). A largo plazo, la aplicación de los objetivos del Pacto Verde Europeo aportará numerosos beneficios medioambientales y contribuirá a la modernización de la economía. Polonia, así como otros países de la Europa central y oriental, pertenece a un grupo de países en los que la proporción de las industrias más afectadas por la transformación energética -minería, energía, metalurgia, industria pesada- en la estructura del PIB es mucho mayor que en los países de la llamada antigua Unión. En Polonia, por ejemplo, las industrias en riesgo representan casi el 10% del empleo, lo que supone más del doble de la media de la UE.

Aparte de aplicar, entre otras cosas, cambios en las cuestiones de generación y ahorro de energía, la modernización de la estructura industrial que conduzca a su descarbonización y una mayor incorporación de la investigación y la innovación en las actividades empresariales, los cambios en la agricultura y la silvicultura consistentes en la adaptación a las modificaciones climáticas, la aplicación de nuevos productos y direcciones de cría, absorción de CO<sub>2</sub> en la silvicultura y las actividades para una acumulación y retención más significativas del carbono en los suelos realizadas en el marco de la agricultura desempeñarán un papel muy importante en el empeoramiento o no de las condiciones climáticas. En el proceso de transformación con bajas emisiones de carbono, será necesario considerar la naturaleza específica del sector energético polaco, es decir, los recursos naturales, las tecnologías y las infraestructuras disponibles (Europejski Zielony Ład, 2019).

El clima polaco ha mostrado una tendencia sistemática al aumento significativo de la temperatura del aire desde 1989. Las precipitaciones no muestran tendencias unidireccionales y se caracterizan por períodos más o menos húmedos. Por otra parte, la estructura de las precipitaciones ha cambiado sobre todo en la estación cálida del año, cuando son más intensas, de corta duración y destructivas, provocando cada vez más inundaciones perjudiciales. Al mismo tiempo, desaparecen las precipitaciones inferiores a 1 mm/día. La estructura y la concreción de las estaciones también han cambiado, ya que si antes se dividían en las típicas primavera, verano, otoño e invierno, ahora se fusionan en una estación más fría desde finales de octubre hasta finales de marzo y más cálida desde principios de abril hasta octubre ("Klimat Polski", 2013). Los efectos del calentamiento climático son un aumento de la aparición de fenómenos meteorológicos peligrosos. Se ha creado un proyecto de Plan Marco para la Alimentación y la Agricultura Ecológica en Polonia para 2021-2027, que está actualmente en fase de revisión. Los productos ecológicos polacos son principalmente cereales, frutas, verduras y productos lácteos. Las principales frutas ecológicas son los arándanos, las manzanas, las fresas y las frambuesas. Las principales hortalizas ecológicas producidas en Polonia son las zanahorias, las patatas, las remolachas, las cebolletas, los puerros, el apio y otras (Owoce i warzywa, 2021).

El 1 de agosto de 2014, el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural adoptó el "Plan de acción marco para la alimentación y la agricultura ecológica en Polonia 2014-2020". En 2020 se ha creado un proyecto de Plan Marco para la Alimentación y la Agricultura Ecológica en Polonia para 2021-2027. Este documento se elaboró sobre la base de amplias consultas con todas las partes interesadas, organizaciones, asociaciones de agricultores, productores y procesadores, centros científicos y de investigación y entidades subordinadas o supervisadas por el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, así como otras entidades que cooperan con el Ministerio de Agricultura en el ámbito de la agricultura ecológica. Además, se han organizado varios cursos de formación para asesores en el ámbito de los cambios en la agricultura ecológica (Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2014). Actualmente se está investigando para mejorar la tecnología de producción y la agricultura ecológica se promueve activamente entre la sociedad de diversas maneras, por ejemplo, en los medios de comunicación. El interés crece no solo por el aumento de las tendencias, sino también por el fomento de las subvenciones, el estímulo al desarrollo de la transformación, la diversificación y el fortalecimiento de los canales de distribución de los productos ecológicos, el aumento del conocimiento de los consumidores sobre la agricultura ecológica y los alimentos ecológicos, el aumento de la cooperación entre los actores del sector ecológico, el mantenimiento de un alto nivel de control y el sistema de certificación de los productos ecológicos.

Los consumidores son cada vez más conscientes de sus opciones cuando se trata de productos ecológicos, y las tendencias nutricionales favorecen su desarrollo, entre otras cosas, debido al creciente interés por un consumo más saludable y sostenible. Se han realizado numerosos estudios, como los realizados por el Ministerio de Agricultura polaco (Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2021), sobre este tema, en los que, por un lado, la mayoría de los encuestados señalan el continuo desarrollo del mercado de alimentos ecológicos en Polonia y, por otro, su potencial aún sin explotar. Las campañas promocionales y educativas que fomentan la compra de productos ecológicos, que hacen más atractiva la oferta de alimentos ecológicos y que amplían la disponibilidad de los productos a un grupo más amplio de destinatarios, favorecen el crecimiento de la cuota de estos productos. Un papel muy importante lo desempeñan las características y beneficios expuestos de los alimentos ecológicos, sobre todo en relación con los alimentos locales considerados como alternativa, inspirando confianza entre los consumidores.

La permacultura es cada vez más conocida y accesible en Polonia. La sociedad está empezando a ver y comprender la necesidad de un cambio de actitud. De año en año, el deterioro del medio ambiente obliga a la gente a buscar estilos de vida alternativos y poco a poco aparecen más iniciativas relacionadas con la permacultura, se publican libros sobre el tema y se promueven granjas (Permakultura, Zrównoważone Rolnictwo, 2021). También existen mapas únicos que muestran la distribución de los centros individuales a disposición de todos (PermaKultura.edu.pl, 2021). Por desgracia, todavía no es tan popular como en otros países, pero la notable tendencia al alza es alentadora. En Polonia, la permacultura está más promocionada por el tercer sector, las ONG y la sociedad y las principales prácticas de permacultura en Polonia son la plantación de árboles y el cultivo de plantas medicinales.

En cuanto al consumo de energía en Polonia, se utilizan principalmente combustibles fósiles y biocombustibles, presentando las fuentes de energía renovables tan solo una pequeña cuota, aunque, los últimos años se ha aumentado la adquisición de energía solar por parte de empresarios y particulares. Los recursos energéticos que se utilizan en Polonia son la hulla y el lignito y el petróleo y el gas natural (Struktura i Produkcja Energii Elektrycznej W Polsce, 2021). Aproximadamente el 70% de la hulla extraída en Polonia se utiliza para producir electricidad, sin embargo, el petróleo y el gas natural se importan del extranjero en grandes cantidades. Debido a que Polonia cuenta con sus propios recursos, la materia prima se utiliza en la medida que permite al país limitar la importación de otros combustibles (por supuesto, en la medida de lo posible). Actualmente se calcula que los depósitos de carbón duran varios cientos de años y son la principal fuente de energía en Polonia, pero debido al cambio climático, se está trabajando para preparar y utilizar cada vez más las fuentes de energía renovables (Światowe Zasoby Surowców Energetycznych, 2008).

## España

Principalmente, la agricultura en España comprende tres subsectores económicos: i) la silvicultura; ii) la pesca; y iii) la acuicultura y la agricultura, que incluye la producción ganadera. La superficie de tierras de cultivo representa el 33% de la superficie total española, 16,7 millones de hectáreas (Presidencia Del Gobierno De España, 2017). Debido a diversas condiciones climáticas combinadas con una fuerte tradición agrícola, España tiene una de las variedades más amplias de cultivos y la proporción de la agricultura en términos de su PIB (FAO 2019). Así, la agricultura representa el 2,7% del PIB español; representando un valor neto de 33.077M€. El sector privado, formado por propietarios de explotaciones y empresas, es el sector más representativo en el desarrollo agrícola. En 2019 operaron en España un total de 945.020 empresas agrarias. La mayoría de ellas son pequeñas y medianas empresas privadas gestionadas como "empresas familiares". Esto explica las características específicas del sector agrario en cuanto a las estadísticas sociales y laborales. La mayoría de las empresas agrarias están dirigidas por los propietarios de las explotaciones y sus familiares, así, más del 91% de las empresas agrícolas tienen más de 40 años; el 60% de estas empresas están dirigidas por personas de entre 40 y 64 años, y el 31% por personas de más de 65 años. Así, solo el 9% de los agricultores son "jóvenes agricultores" menores de 40 años. Además, la agricultura es un sector predominantemente masculino: solo el 23% de los propietarios son mujeres.

La industria agrícola representa el 3,9% del empleo total de España, con un número neto de 708.900 personas empleadas. Sin embargo, como se ha comentado en las líneas anteriores, cerca del 56% del empleo total son trabajadores autónomos en régimen de seguridad social específica debido a las características del sector. Además del carácter estacional de los puestos de trabajo, esta situación hace que el sector se caracterice por un alto nivel de temporalidad en el empleo.

En el pasado, la agricultura era un sector económico fuerte en España. La agricultura siempre ha estado envuelta en un debate "interminable" sobre su modernización y la mejora de las herramientas y recursos que la sustentan. Sin embargo, la situación actual del sector, con poco peso en la economía y con algunos retos estructurales (despoblación y envejecimiento de la industria rural) ha llevado al desarrollo rural a buscar medidas que hagan frente a estos retos sociales. La administración pública tiene un papel crucial en el desarrollo rural, así, la administración nacional, regional y local gestiona fondos y ofrece apoyo financiero para promover medidas específicas para el desarrollo rural.

Los fondos europeos de desarrollo rural son vitales para apoyar el desarrollo rural en España, por eso los programas puestos en marcha por la administración pública española se han aplicado de acuerdo con las principales tendencias europeas (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020).

Las medidas más utilizadas para apoyar el desarrollo rural son:

- Subvenciones directas y apoyo financiero a las explotaciones, con cargo a los fondos españoles de la Política Agraria Europea;
- Actividades innovadoras promovidas en el Plan Nacional de Desarrollo Rural. El apoyo financiero procede de la UE (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, FEADER) y del presupuesto de la administración española;
- Medidas sociales para promover la formación y el empleo en las zonas rurales a través del Fondo Social Europeo (FSE) y de ayudas regionales y nacionales.

A excepción de las subvenciones directas a las explotaciones, los demás instrumentos de fomento del desarrollo rural cuentan con la participación de distintos agentes. La mayoría de ellos son gestionados por las administraciones regionales o locales, que colaboran con otras organizaciones privadas, como las organizaciones sin ánimo de lucro y el tercer sector, para promover medidas de desarrollo rural.

El organismo público encargado de gestionar las políticas climáticas, energéticas y medioambientales es el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. Una de las principales funciones del Ministerio es crear las herramientas y recursos adecuados para luchar contra el cambio climático: desarrollo legislativo, campañas de sensibilización y planes y programas específicos para desarrollar instrumentos que permitan afrontar los retos ambientales, sociales y económicos. Para hacer frente a la crisis climática, el Ministerio ha aprobado el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021- 2030 (Ministerio De Transición Ecológica Y Reto Demográfico, 2021). Este documento estratégico es el principal instrumento para promover una acción coordinada frente al cambio climático. El plan se elaboró sobre tres pilares principales: las lecciones aprendidas en el proyecto anterior para la adaptación al cambio climático; las aportaciones de los principales actores implicados en el tema y las políticas europeas e internacionales de cara al cambio climático. El objetivo principal del plan es promover una acción coordinada y coherente para hacer frente a los efectos futuros y evitar o reducir los daños presentes del cambio climático en España, así como construir una economía y una sociedad más resiliente (Presidencia Del Gobierno De España, 2020).

Junto a este plan, el Ministerio ha impulsado otras medidas como las siguientes:

- Nuevas leyes que buscan transformar el sistema productivo en uno más sostenible;
- Una asamblea ciudadana sobre el cambio climático;
- Plan de Acción Educativa para la Sostenibilidad en España 2020-2025;
- Cursos, redes y campañas.

Debido a la situación geográfica de España, podemos distinguir diferentes climas: Oceánico; Mediterráneo; Continental; Montañoso y Árido. Además, las islas Canarias, situadas cerca del trópico, tienen un clima subtropical. La combinación de diferentes climas con algunos otros hechos hacen de España un lugar muy apropiado para la agricultura. Las zonas de cultivo son suelos ricos en nutrientes y tierras que permiten utilizar la tierra por turnos sin perder ninguna cosecha; esto significa que un tercio de la tierra cultivable descansa cada año. Los ríos, incluidos los subterráneos, discurren por las montañas españolas y enriquecen de forma natural los campos, lo que permite mantener el riego y la humedad óptima para cada tipo de cultivo. Y por supuesto, el "sol": España tiene más de 2500 horas de luz, lo que hace que los cultivos crezcan rápidos y sanos. Esta condición favorable y la posibilidad de cultivar durante todas las estaciones del año constituyen una ventaja comparativa en la diversidad de cultivos, de la cual el 75% son hortalizas, frutas y cereales. Los principales productos son la cebada, el trigo y el arroz; pero también hay otros como aceitunas, naranjas, plátanos, uvas, tomates, cebollas, patatas, etc.

La agricultura ecológica está regulada en España desde 1989. En 1993 entró en vigor el primer reglamento de la UE, que fue sustituido por el actual Reglamento 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, desarrollado por los Reglamentos 889/2008 y 1235/2008 de la Comisión (Comisión Europea, 2019). En 2019, un total de 36.704 agricultores cultivaron 2.354.925 hectáreas de tierra para la agricultura ecológica, es decir, el 4% del total de los agricultores españoles se dedican a la agricultura ecológica en el 15% de la superficie agrícola española. De este modo, España cuenta con la mayor superficie de agricultura ecológica de la UE y se encuentra entre las cinco primeras del mundo. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de la Dirección General de la Industria Alimentaria, es responsable del desarrollo de las directrices para la producción ecológica en el marco de la legislación nacional y europea y coordina el Programa Nacional para el control oficial de la producción ecológica (Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación, 2020). Las Comunidades Autónomas son responsables de la organización y supervisión del control oficial en su ámbito territorial, además, el Ministerio de Consumo colabora les presta apoyo técnico a ellas y a los servicios de consumo de otras Administraciones Públicas en relación con el control oficial o la vigilancia del mercado ecológico.

Hay que destacar la implicación de diferentes actores (junto con los agricultores ecológicos y la administración y organismos públicos):

**-Instituto de Agricultura Sostenible**, organismo público dependiente del Centro Superior de Investigaciones Científicas dirigido a la investigación sobre la maximización de los recursos existentes para asegurar una agricultura sostenible;

**-La Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAO)** es una organización privada sin ánimo de lucro que pone en contacto a agricultores, técnicos, científicos y otros muchos para promover la mejora y la difusión del conocimiento sobre la agricultura ecológica. La organización también se encarga de diferentes actividades e iniciativas para promover la investigación, la educación y la difusión;

**-Agricol** una red de carácter científico y técnico para promover la investigación sobre la agricultura ecológica. Está formada por organizaciones privadas que trabajan en la promoción e investigación de la agricultura ecológica.

Tanto las organizaciones públicas como las privadas desarrollan un conjunto de iniciativas y actividades a nivel nacional, regional y local, como la investigación básica y avanzada sobre agricultura ecológica; las herramientas y actividades de formación y educación para los agricultores ecológicos; y las actividades de difusión y promoción para los consumidores finales y el público en general.

España es el mayor país en cuanto a superficie productiva para la agricultura ecológica, pero no sucede lo mismo en cuanto al consumo de productos ecológicos, donde España se encuentra en la 10ª posición mundial (Saiz, Y. 2019). Sin embargo, la agricultura ecológica sigue siendo una prioridad de las políticas agrarias españolas y de los poderes públicos y conocer a los consumidores es vital para potenciar el mercado. En este sentido, el ministerio de agricultura promueve cada año una encuesta sobre este tema. La última encuesta (MAPA 2019) ofrece información relevante sobre cómo los consumidores perciben los productos ecológicos y sus hábitos de consumo: el 68% de los participantes compran estos productos porque son más saludables y ayudan a prevenir enfermedades. Sin embargo, podemos encontrar diferentes enfoques sobre esta idea, ya que la mayoría piensa que la razón principal para comprar estos productos es simplemente que son saludables, pero alrededor del 26% de los consumidores cree que, además de ser saludables, contribuyen a proteger el medio ambiente con su compra. Además de los comportamientos de los consumidores, hay dos razones esenciales para promover el consumo de los productos ecológicos: el aumento del número de tiendas especializadas en productos ecológicos y la mayor disponibilidad de estos productos en los supermercados e hipermercados. Esto hace posible que el 31% de los productos comprados sean productos ecológicos para el año de referencia, representando el 36% del coste de los productos comprados (AESECO 2019).

La gente que compra estos productos los diferencia por diferentes razones, entre otras:

- El sello de calidad certifica el origen ecológico de los productos. No obstante, el consumidor revisa los ingredientes para confirmar este origen.
- Aspecto y sabor de los productos: los consumidores buscan una forma irregular, buen sabor, color y olor y textura harinosa.

Los productos ecológicos más comprados son los frescos: frutas y verduras, pan, huevos, productos lácteos y yogures, carne fresca y quesos. Por último, los consumidores tienden a comprar siempre en el mismo lugar, que eligen por la cantidad de productos ecológicos y su proximidad, y están dispuestos a pagar más por ellos porque buscan un producto de calidad.

En comparación con la agricultura ecológica, la permacultura es un concepto de agricultura sostenible que no está muy implantado en España. Podemos encontrar alguna iniciativa desarrollada por individuos o grupos informales de personas. Aún así, es difícil encontrar datos contrastables para saber cuántos proyectos se están implementando en España en estos momentos (Acosta Gutiérrez 2015). También podemos encontrar organizaciones privadas, promovidas por estos individuos, que ofrecen apoyo para desarrollar proyectos y actividades bajo el concepto de permacultura. A continuación se puede encontrar una lista no exhaustiva de estas entidades privadas sin ánimo de lucro que trabajan en la promoción de la permacultura en España:

- Permacultura ibérica
- REPESEI - REd PERmacultura del SurEste Ibérico
- Permacultura mediterránea
- Instituto de permacultura MONTSANTS
- Cambium - Permacultura en formación

Los proyectos de permacultura suelen llevarse a cabo en granjas agroecológicas o ecoaldeas. En ambas prácticas, la agricultura es la actividad principal en la que se ha introducido el concepto de permacultura. La agricultura sostenible incluye conceptos como la agricultura respetuosa con el medio ambiente, la autosuficiencia energética y alimentaria y la construcción de bioclimas; especialmente relevante en el caso de las ecoaldeas. Todos los proyectos incluyen también actividades de sensibilización sobre los principios fundamentales de la permacultura. Además, y a través de las actividades de las organizaciones, podemos observar un número importante de talleres, cursos formales y eventos, como festivales, encuentros, conferencias, etc. destinados a educar y aumentar el conocimiento sobre los principios de la permacultura (Caballero 2011).

En España, el 75% de las fuentes de energía primaria proceden de combustibles fósiles. En concreto, el 44,3% de la energía primaria procede del petróleo; el 20,9% del gas natural; el 8,9% del carbón y el 0,3% de los residuos no renovables. Las energías renovables ocupan el segundo lugar, representando el 13,8% de las fuentes de energía primaria y, por último, la energía nuclear, 11,2%. En comparación con los datos de los años anteriores, el uso de combustibles fósiles como fuentes primarias de energía se ha reducido ligeramente, principalmente debido a la reducción del carbón (del 9,9% en 2017 al 8,9% en 2019) y del gas natural.

Sin embargo, el uso de productos petrolíferos y residuos no renovables ha aumentado ligeramente, un 0,5% respecto al año anterior (Ministerio de Transición Ecológica Y Reto Demográfico, 2018). De las 129.813 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep) de energía primaria consumida en España en 2018, el 13,8% corresponde a energías renovables, lo que supone un consumo inmediato de 17.944 ktep. La biomasa es la fuente de energía renovable más utilizada, produciendo el 30,3% del total de la energía consumida en España. La segunda en importancia es la energía eólica, que aporta el 24,4% del total. La energía hidráulica representa el 16,5% del total de la energía consumida, y la energía solar el 12,5%.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos europeos, la directiva 2009/28/CE establece los siguientes objetivos para España en 2020:

- 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía.
- 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final en el transporte.

Según los datos de 2018, la situación de los objetivos europeos es la siguiente (Comisión Europea, 2017):

- 17,41% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía.
- 6,94% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final en el transporte.

# Capítulo 2: Métodos de aprendizaje basados en el juego y salas de escape

## 2.1. Qué son los métodos de ABJ

Los fundamentos psicológicos que respaldan el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) son un entorno de aprendizaje complejo que resulta difícil de entender si tenemos en cuenta solo una perspectiva del aprendizaje. Según Plass et al. (2015, p. 258), el contexto de juego, que incluye relaciones cognitivas, afectivas, motivacionales y socioculturales, es muy similar al contexto de aprendizaje. El ABJ es un tipo de juego, que puede ser de la vida real o digital, y que se realiza para obtener unos resultados de aprendizaje preconstruidos. Un juego es un sistema en el que los jugadores pueden participar en un conflicto artificial que debe mantener unas reglas básicas, y el resultado siempre puede ser cuantificable (Plass et al. 2015, p. 258). Un ejemplo de método de ABJ puede ser la gamificación de los deberes de matemáticas, que puede implicar la obtención de puntos o estrellas por la realización de algunas actividades. A veces, los estudiantes pueden considerar estas actividades aburridas, pero con su gamificación, pueden ser divertidas. Llevando este enfoque un paso más allá, el ABJ de los mismos deberes de matemáticas puede implicar el rediseño de las actividades haciendo uso de conflictos artificiales y reglas de juego con el fin de hacerlas más atractivas.

Según Alaswad y Nadolny (2015, p. 390), tanto los instructores de cursos tradicionales como los diseñadores de juegos tienen que considerar tres elementos, que deben contemplarse "desde un alcance amplio hasta un alcance estrecho". De este modo, ambos pueden identificar, en primer lugar, los objetivos y los resultados del aprendizaje, las pruebas que cumplirán esos resultados y, por último, las actividades que pueden llevar a los estudiantes/jugadores/aprendices a esos resultados. La figura 25 también muestra una estructura que siguen tanto los cursos tradicionales como los juegos.

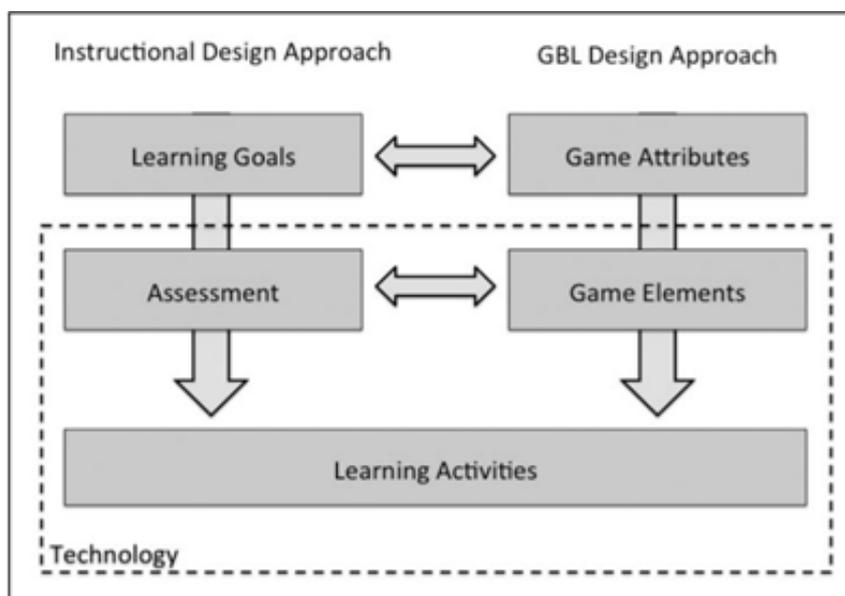


Figura 24: Proceso de diseño del aprendizaje basado en el juego (Alaswad y Nadolny, 2015, p. 391)

Este tipo de juegos varía según la edad. La edad de un niño, o de un grupo de niños, establece un desarrollo cognitivo preexistente que puede utilizarse en un entorno ABJ, ya que el juego se vuelve más abstracto a medida que los niños crecen, puede volverse simbólico, como el ejemplo de un niño que pretende que una goma de borrar es un coche o que una regla es un avión, mientras que, al mismo tiempo, el niño es plenamente consciente de que esos dos objetos no son más que herramientas fijas; y también puede volverse más social a partir de cierta edad. Este tipo de juego abstracto permite a los niños desarrollar y mantener una idea de las representaciones simbólicas en las herramientas y objetos que les rodean, y esta habilidad es necesaria para el desarrollo del pensamiento simbólico (Plass et al. 2015, p. 259).

Una de las razones que hacen que los juegos sean un entorno de aprendizaje más eficaz que una simple clase en el aula es su función motivadora, que es su característica más conocida. Los alumnos suelen estar motivados para implicarse más en un juego durante largos periodos gracias al entretenimiento. En un entorno ABJ, las estrellas, los puntos, las tablas de clasificación, las insignias y los trofeos son algunas de las herramientas que pueden utilizarse para ayudar al jugador a mantener su compromiso con el juego, y estas herramientas se deciden en el proceso de diseño de un juego que refleja los objetivos específicos de aprendizaje o las características de los alumnos/jugadores/grupos.

Como se explica en una revisión de los juegos existentes realizada en el ensayo de Plass et al. en 2015 (p.260), el ABJ no puede definirse a nivel epistemológico debido a su singularidad. Los diseñadores, para configurar un juego, utilizan diferentes tipos de elementos, como los conductistas, cognitivos y constructivistas, o una combinación de ellos. Un juego de tipo conductista suele plantear retos que tienen un conjunto limitado de opciones mediante las cuales los jugadores pueden responder, y luego obtener un mensaje correcto o incorrecto como retroalimentación. Por el contrario, un juego de tipo constructivista puede permitir a los jugadores crear sus propios retos, proporcionar las herramientas necesarias por sí mismos y también proporcionar un sistema de retroalimentación entre pares (Ibid 2015, p. 260).

Para diseñar y desarrollar un juego, el diseñador debe seguir un modelo básico que siguen todos los juegos, que consiste en tres elementos principales: un reto, una respuesta y una retroalimentación. A través de este modelo, se genera un bucle cuando la retroalimentación conduce a un nuevo reto. Según Plass et al. "El modelo muestra cómo las características del diseño del juego están en el centro de la experiencia de aprendizaje, influyendo en cómo se diseñan el reto, la respuesta y la retroalimentación" (2015, p. 262).

Estos tres elementos principales pueden transformarse en una experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, los retos pueden ser inspiradores cuando se presentan a través de una fuerte narrativa, las respuestas pueden ser agradables cuando tienen la forma de mecánicas de juego, y la retroalimentación puede ser lúdica cuando se presentan en forma de personajes de juego o tablas de clasificación. Según Alaswad y Nadolny (2015), la retroalimentación es crucial para el desarrollo de un buen juego instructivo.

Mediante la retroalimentación, los alumnos pueden reflexionar sobre sus estrategias de aprendizaje para crear un ciclo de evaluación. A través del ABJ, los jugadores/alumnos pueden participar en un método de aprendizaje de "intentar-fracasar-intentar de nuevo" que no se permite en muchos casos de aprendizaje tradicional en el aula. "Investigaciones recientes sugieren que la retroalimentación proporcionada a través de los juegos no solo debe apoyar el pensamiento reflexivo, sino que también debe ayudar a los alumnos a construir el conocimiento centrándose en la información relevante desde su punto de vista" (p.392). Pero, ¿qué puede ocurrir cuando no hay retroalimentación?: está demostrado que la falta de retroalimentación desalentará la comprensión de los alumnos de la relación entre los elementos del juego y los objetivos de aprendizaje.

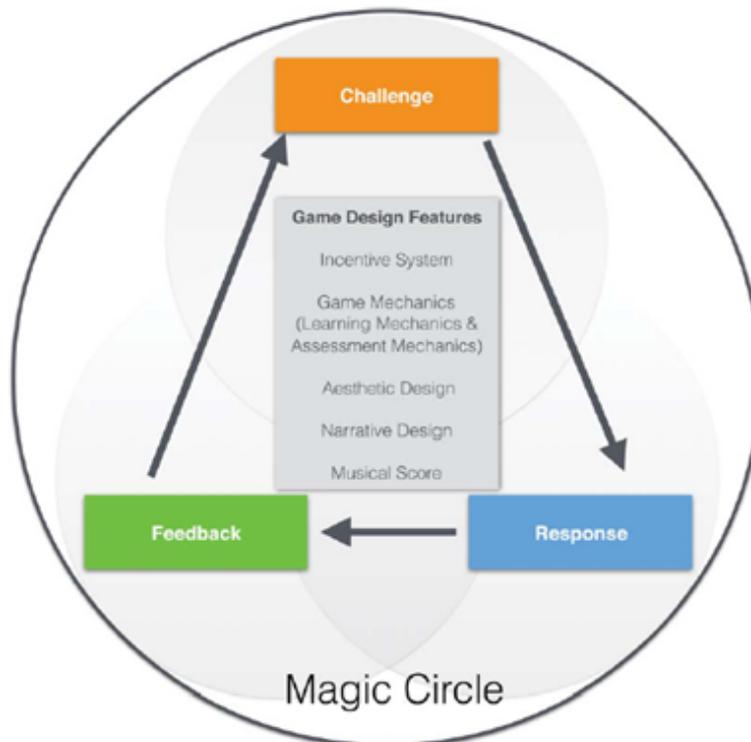


Figura 25: Modelo de ABJ (Plass et al. 2015, p. 262)

Los juegos suelen construirse a partir de algunos bloques específicos: la mecánica del juego; la estética visual; la narrativa; los incentivos; la partitura musical; y el contenido y las habilidades. Observemos estos bloques de construcción uno por uno (Plass et al. 2015, p. 263). Estos elementos, según Alaswad y Nadolny (2015, p. 390), pueden definirse como elementos comunes a todos los juegos, pero no son esenciales para todos, es decir, podrían incluirse en todos los juegos, pero no todos los juegos los incluyen.

- Las mecánicas de juego son las actividades, o el conjunto de actividades, que se repiten en un juego por parte de un jugador, al que se considera un aprendiz. Este elemento refleja el comportamiento necesario y está vinculado a una actividad de aprendizaje en un juego. Puede utilizarse tanto en juegos de un solo jugador como en juegos multijugador.
- El segundo elemento es el diseño estético visual y decide cómo se van a ver las herramientas y las funciones de un juego, así como la forma en que se va a presentar la retroalimentación a los jugadores, por lo que el diseño estético visual tiene una función cognitiva.
- La narrativa de un juego es el tercer elemento, y consiste principalmente en el argumento que se presenta a través de diálogos, voces en off y otros juegos de acción. Las narraciones suelen proporcionar información contextual que conecta las reglas del juego con los personajes, las tareas y los acontecimientos, lo que se traduce en una función motivadora.
- Un sistema de incentivos puede incluir muchas características motivacionales en un juego que pueden animar a los jugadores a seguir esforzándose. Suele dar lugar a una retroalimentación que intenta modificar el comportamiento de los jugadores.
- Un juego también tiene una melodía musical, que es básicamente la introducción de música o sonidos de fondo que suelen funcionar como sistemas de navegación para dirigir la atención de los jugadores a eventos específicos del juego. Suele señalar los momentos de peligro u oportunidad en un momento concreto del juego.
- Por último, pero no por ello menos importante, se supone que un juego debe abarcar algunos contenidos y habilidades específicos, que pueden decidir la mecánica de aprendizaje, el diseño visual, el diseño narrativo, el sistema de incentivos y la melodía musical que se adoptará para las necesidades del juego. En otras palabras, el contenido de un juego tiene un impacto fundamental en todos los elementos y diseños importantes del juego.

Muchos campos de la psicología ya contribuyen al diseño de juegos, como las teorías sobre la cognición, la motivación, el afecto y las cuestiones socioculturales. Todas estas áreas pueden contribuir al diseño del ABJ, pero el grado en que contribuyen depende de una variedad de factores, incluyendo el contenido del juego y los objetivos de aprendizaje relacionados con él. Plass et al. continúan "Como resultado, muchos hallazgos obtenidos para áreas temáticas específicas, funciones de juego y géneros de juego no necesariamente se generalizan a otras materias, funciones y géneros" (2015, p. 265). Además de estos fundamentos, el ABJ visto desde una perspectiva cognitiva también tiene algunos fundamentos cognitivos, que pueden encontrarse en la participación del alumno en un juego que interactúa con la construcción de modelos mentales. En primer lugar, el alumno selecciona cómo memorizar la información que se le presenta en un juego a través de formas visuales y verbales, lo cual ayuda al alumno a organizar sus recuerdos y a integrar esta información con los conocimientos preexistentes.

En la teoría e investigación cognitivas, los diseñadores de juegos tienen en cuenta los elementos que pueden contribuir al procesamiento cognitivo del contenido que el juego quiere transmitir a un alumno. En otras palabras, el contenido debe representarse y la mecánica de aprendizaje debe diseñarse de forma que el alumno obtenga los resultados cognitivos previstos. Los diseñadores también deben prestar atención a la carga cognitiva que experimenta el alumno durante el juego.

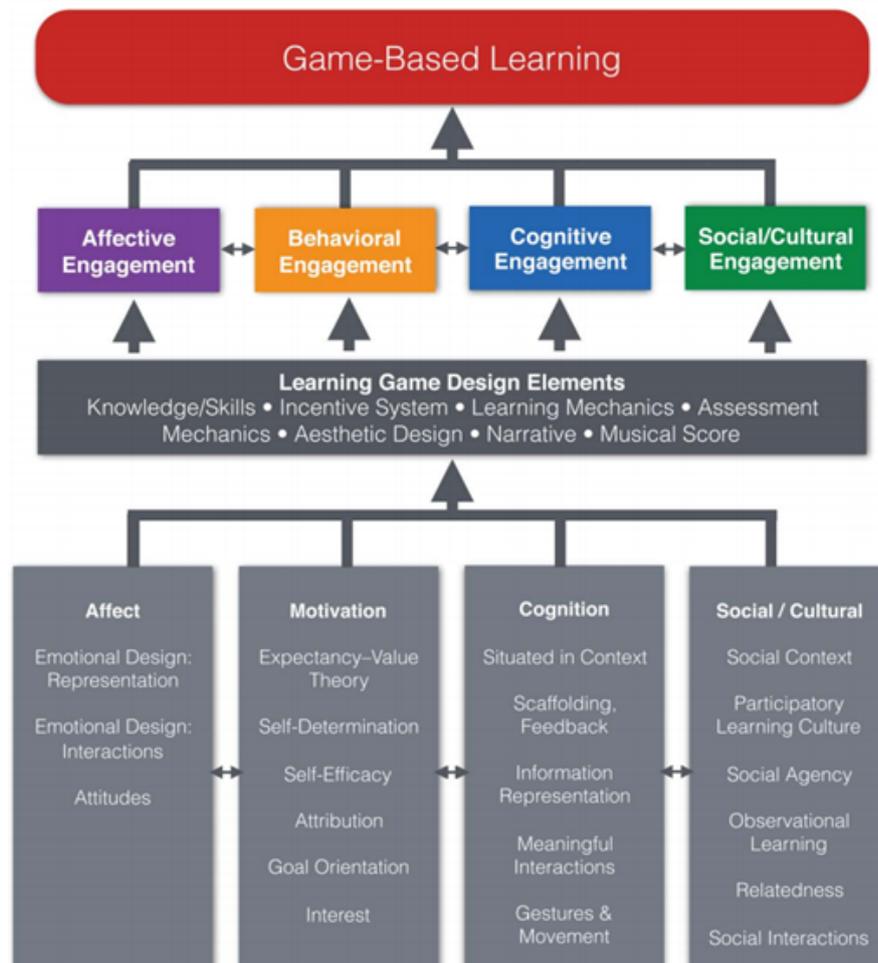


Figura 26: Estructura de GBL (Plass et al. 2015, p. 263)

Otra cosa que diferencia positivamente el ABJ del aprendizaje tradicional en el aula son sus objetivos. Normalmente, los objetivos del ABJ se describen como a largo plazo y más complejos que los del aprendizaje tradicional. Los objetivos del ABJ se clasifican en dos categorías principales: los objetivos de dominio y los objetivos de rendimiento (Alaswad & Nadolny 2015, p. 392). El primer grupo de objetivos, también conocido como objetivos de dominio, se centra en la voluntad de los alumnos de desarrollar nuevas habilidades y capacidades y obtener nuevos conocimientos o ampliar los ya existentes. El otro grupo de objetivos, también conocido como objetivos de rendimiento, se centra en la necesidad de los alumnos de validar su éxito; y esto es obvio en situaciones en las que los alumnos sienten la necesidad de superar a los demás aunque la diferencia entre ellos y los demás no sea grande.

Además, en el ABJ hay algunas herramientas y técnicas que se necesitan para desafiar a los alumnos y hacer que se comprometan más. Estas herramientas y técnicas, ampliamente conocidas, pueden incluir cosas como recompensas, niveles, insignias, tablas de clasificación, desafíos, elementos ocultos y elementos de bonificación (Ibid 2015, p. 394). Lo que supone un reto en esta fase es la integración de las mismas durante el diseño del juego para que sean efectivas. Las dos herramientas más comunes son las insignias y las tablas de clasificación. Las insignias suelen ser símbolos que indican los logros de un alumno en el proceso de cumplimiento de sus objetivos de aprendizaje, y son muy apreciadas por los alumnos de alto rendimiento debido a su refuerzo positivo, así como por los alumnos competitivos debido a su preferencia por la cantidad sobre la calidad de las recompensas, por lo que, en general, las insignias pueden aumentar el compromiso en un juego (Ibid 2015, p. 394). La segunda técnica no solo se utiliza en los juegos, sino también en los deportes, ya que las tablas de clasificación son el ranking de logros a través de medios visuales. Se trata de una exhibición pública de diferentes tipos de puntuaciones que promueven la competencia y la interacción social entre los jugadores, además, una tabla de clasificación también puede funcionar como una herramienta social y de cooperación. Las interacciones sociales suelen producirse cuando los jugadores de la parte superior del tablero se acercan a los jugadores con peor rendimiento y adoptan el papel de mentores y alumnos respectivamente. Al mismo tiempo, sin embargo, es esencial que haya una interacción más competitiva entre los jugadores cuando los que están en la cima compiten entre sí para obtener la mayor puntuación, ya que esta interacción competitiva aumenta la motivación de los jugadores de la parte inferior de la puntuación (Ibid 2015, 395).

Game Element	Affordances	Implementation
Badge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enhance decision making, engagement and achievement</li> <li>- Provides positive reinforcement</li> <li>- Creates a sense of competitiveness and status</li> <li>- Promotes social interaction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Include a variety of badges for points, skills, and behaviours</li> <li>- Make sure badges align to learning outcomes</li> </ul>
Leadership	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Authenticates attainment of learning goals</li> <li>- Provides meaningful feedback</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Routinely change leader board criteria</li> <li>- Make sure leaderboard criteria are meaningful to and align with learning outcomes</li> </ul>

Figura 27: Elementos del juego y aplicación (Alaswad y Nadolny, 2015, p. 396)

## 2.2. Ejemplos de métodos de ABJ para el emprendimiento agrícola (EA) de cada contexto nacional

### Chipre

Debido a la falta de datos, los ejemplos de gamificación en EA son limitados. Sin embargo, hay una granja cerca de Nicosia que trabaja actualmente con productos ecológicos y permacultura y que también intenta ofrecer una experiencia única a los visitantes que sienten curiosidad por las empresas agrícolas y las diferentes prácticas que aplican. Riverland Bio Farm está situada en un pueblo a 40 minutos del centro de Nicosia, y según el sitio web de la instalación ([riverlandbiofarm.com](https://riverlandbiofarm.com)), los visitantes pueden pasar un día en la granja y aprender a apreciar los productos orgánicos, los alimentos saludables y también conocer los métodos de producción de estos productos. Además, el ganado de Riverland Bio Farm se alimenta de alimentos ecológicos, producidos en campos ecológicos certificados, que corren libres. La granja produce leche de buena calidad, huevos camperos, productos lácteos y carne sin productos químicos, antibióticos ni pesticidas que puedan afectar negativamente a la salud del consumidor.

En Riverland Bio Farm, los visitantes pueden dar un paseo por la granja y examinar el proceso de producción de leche, recoger tomates, degustar productos ecológicos, hacer senderismo por los alrededores y participar en diversas actividades en la naturaleza, además, pueden interactuar con los animales y recibir información de los profesionales. Es un lugar familiar donde personas de todas las edades pueden aprender todos los secretos de la agricultura ecológica. Riverland Bio Farm ha formado parte de la "Mejor Inversión en el Programa Europeo de Desarrollo Rural 2007-2013" de la Comisión Europea, y ha sido premiada por los CY GPP Awards 2019.



Figura 28: Foto de la página web de Riverland Bio Farm - <https://riverlandbiofarm.com/gallery>

Sin embargo, en lo que respecta a la gamificación de diferentes aspectos de la agricultura, como la permacultura, un proyecto de Erasmus+ llamado "Green STEAM Incubator" utiliza un juego en el que los jugadores tienen que encontrar algunos elementos que están escritos en una lista que un facilitador ha preparado antes de su llegada, la cual puede incluir una variedad de cosas, como equipos, productos agrícolas o plantas, verduras y frutas específicas. El juego comienza cuando los jugadores reciben la lista y tienen que localizar todos esos artículos en la granja. Para que la búsqueda de estos artículos sea más educativa, el animador prepara unas tarjetas que proporcionarán información sobre las verduras, frutas y otros artículos que se pueden localizar en la granja, las cuales podrán los alumnos llevarse a casa para estudiarlas con más detenimiento si lo necesitan.

Otro proyecto similar de Erasmus+ es "Living STEM", que es un proyecto que quiere ayudar a los educadores a enseñar CTIM a través de ejemplos prácticos y ejercicios relacionados con la permacultura. El grupo objetivo de este proyecto son los jóvenes de entre 10 y 14 años que quieren descubrir el uso cotidiano de CTIM a través de un sistema gamificado. Una de las actividades que "Living CTIM" ya ha desarrollado es una veintena de juegos educativos de exterior e interior que introducen las materias CTIM y la permacultura. Estas actividades se reparten a lo largo del curso escolar y se combinan con otros proyectos teóricos. El proyecto pretende crear una experiencia de aprendizaje agradable para los niños, y, según la página web del proyecto (<https://www.livingstem.eu/en/>), uno de los juegos es un juego de cartas que consta de 120 tarjetas que mencionarán semillas, plantas, productos como el pan y la miel, y animales. Estas tarjetas mostrarán el perfil de cada producto, con información como su origen, dónde crece, cómo se produce, etc; sus nutrientes y calorías. A continuación se muestra un ejemplo de dos tarjetas (Figuras 29 y 30):



## Grecia

Kirstavridou et al. (2020) han investigado los diferentes métodos de ABJ aplicados en Grecia y las mejores prácticas utilizadas. Según sus conclusiones, estos son:

- Juegos de fichas - juegos de memoria
- Juegos de estimulación
- Juegos interactivos
- Juegos de preguntas y respuestas
- Rompecabezas
- Juegos de estrategia
- Juegos de pruebas de realidad

También afirman que el ABJ parece aplicarse solo durante los estudios de grado o de postgrado (Kirstavridou et al., 2020). Sin embargo, si se buscan prácticas relevantes en la plataforma EPAL (Plataforma Electrónica para el Aprendizaje de Adultos en Europa), se pueden descubrir varias actividades educativas de ABJ en un contexto educativo más significativo (empezando por las escuelas primarias). El dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) no puede dejar de afectar al ámbito académico en nuestra vida cotidiana. Además, la necesidad que ha surgido recientemente debido a la COVID-19 ha convertido a las herramientas de ABJ en un medio de educación más participativo (Kirstavridou et al., 2020)

En cuanto a los métodos de ABJ en la agricultura en el contexto nacional griego, la organización Smart-AKIS desarrolló un juego en el proyecto "GATES - Serious Games for Smart Farming", financiado por HORIZON 2020 y supervisado por la Universidad de Agricultura de Atenas. Mediante el uso de diversas tecnologías de juego (escenarios 3D, narración interactiva, modelado y datos), los socios del proyecto crearon un juego educativo que simula el uso de la agricultura inteligente con el fin de formar a los profesionales pertinentes en el uso de la maquinaria agrícola contemporánea equipada con sensores (Mentizis, 2018). En otras palabras, se centra en familiarizar a los agricultores con nuevas habilidades para que sean más competitivos en el ámbito del emprendimiento agrícola.

Otro ejemplo del método ABJ en el sector agrícola griego es "Gamify Your Teaching Game". El juego, desarrollado en el marco de este proyecto Erasmus +, incluye siete módulos temáticos para la enseñanza de competencias empresariales, siendo el EA uno de ellos. Cada nivel del juego puede servir como una "escena" independiente, que incluye procesos de toma de decisiones, varias vías de aprendizaje posibles y un procedimiento de puntuación adecuado para determinar el rendimiento de cada jugador.

## Polonia

Los métodos de dinamización más populares en Polonia son los que se basan en actividades de alumnos y profesores que permiten un aprendizaje activo, es decir, aprender haciendo, experimentando y descubriendo, ya que desencadenan la curiosidad y una mayor implicación de los alumnos. En la enseñanza con métodos dinamizadores, el profesor actúa como guía organizando situaciones didácticas, dirigiendo el descubrimiento de conocimientos por parte del alumno. Estos métodos pueden dividirse en dos grupos: métodos problemáticos, y métodos que desarrollan la capacidad de pensar críticamente. Consisten en presentar a los alumnos una situación problemática y organizar el proceso cognitivo, para lo que se utilizan diversas fuentes de información, como por ejemplo, películas didácticas, fotografías, dibujos, Internet y figuras; con estos métodos las estrategias cognitivas y educativas que se producen consisten en el análisis y la explicación, la evaluación, la comparación y la inferencia (Metody aktywizujące w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej, 2017).

Los alumnos mayores aprenden jugando a diferentes tipos de juegos, pero el entretenimiento es solo un objetivo secundario, siendo el aprendizaje el primero, por lo que se trata de juegos complicados y extensos que proporcionan experiencia online, pero que, en primer lugar, enseñan a aplicar algunas decisiones en la vida real. Muchos simuladores capacitan al alumno para conducir un tractor y le enseñan qué y cuándo sembrar, cómo calcular el presupuesto y cómo pueden influir las distintas circunstancias meteorológicas en los cultivos. Los estudiantes pueden aprender habilidades de cooperación y gestión, potenciar la rentabilidad en sus explotaciones y hacer crecer su negocio gracias al análisis de los movimientos que realizan online (Metody nauczania i formy pracy, 2021).

Además, a veces se sigue infravalorando a los drones a pesar de que pueden ser más que útiles y rentables. Los niños pueden utilizar simples drones como un juguete volador, pero los agricultores adultos pueden utilizar equipos profesionales y tecnológicamente avanzados para automatizar su granja. Los drones más avanzados pueden tener sensores que miden todo, desde los niveles de clorofila hasta el contenido de agua de las plantas en tiempo real, y pueden elaborar mapas que son útiles porque el agricultor puede evaluar el efecto de la gestión. Los mapas de rendimiento permiten al agricultor ver la variación espacial del rendimiento en el campo, identificando las áreas en las que hay que actuar en el futuro y los efectos de la gestión de las temporadas anteriores.

En cuanto a agricultura de precisión, algunos programas y cursos demostrativos pueden ayudar al usuario a dominar las habilidades esenciales cuando se planea aplicar la agricultura de precisión. Estos programas pueden ayudar a predecir el tiempo, variar las dosis de aplicación de fertilizantes y medir la salud de las plantas. Una de las características más destacadas es la capacidad de supervisar con precisión el estado del suelo y las plantas para sembrar con exactitud y aplicar la cantidad adecuada de fertilizante, ya que con los modernos equipos y programas informáticos, el campo se divide en secciones y se supervisa continuamente. Los datos obtenidos en cada sección se envían al software, que los analiza y luego muestra la mejor solución para cada terreno en el campo.

La realidad virtual (RV) es uno de los métodos más utilizados, ya que permite al usuario recibir una sensación realista y obtener una experiencia casi práctica. Pueden ver cómo prospera una granja desde dentro, qué acciones pueden ayudar a mantener el bienestar de los animales, un nivel de cultivo adecuado, la funcionalidad de la maquinaria, y mucho más.

Otro método popular son los juegos de simulación por ordenador, como el simulador de agricultura 17. Son probablemente los juegos más desarrollados y difíciles a la vez, pero permiten al usuario convertirse en agricultor en casi todos los lugares del mundo. Los usuarios pueden montar a caballo, conducir un tractor, alimentar a los cerdos, recoger la cosecha y vender los cultivos, entre otros



Figura 31: Farming Simulator 17, STEAM - [https://store.steampowered.com/app/447020/Farming\\_Simulator\\_17/](https://store.steampowered.com/app/447020/Farming_Simulator_17/)

Por último, los drones pueden utilizarse tanto para divertirse como para un asunto serio: la agricultura de precisión, que significa el uso de alta tecnología, incluyendo ordenadores y drones. También pueden elaborar mapas que permitan al agricultor ver la variación espacial del rendimiento en el campo, identificando las áreas en las que hay que actuar en el futuro y los efectos de la gestión de las temporadas anteriores. Además, los drones pueden estar equipados en programas que pueden ayudar a pronosticar el tiempo, variar las tasas de aplicación de fertilizantes y medir la salud de las plantas o supervisar con precisión el estado del suelo y las plantas para sembrar con exactitud y aplicar la cantidad correcta de fertilizante (Rolnictwo precyzyjne - na czym polega i jakie przynosi korzyści rolnikom, 2019).

En el caso de la agricultura y el EA, se pueden utilizar muchos métodos con el material debidamente preparado para aumentar la implicación emocional de los alumnos. Es el efecto de las sensaciones y experiencias relacionadas con la realización de determinadas tareas, por ejemplo, un rompecabezas que represente un aspecto del tema que haya que completar para avanzar, un modelo de formulario de solicitud, un juego de mesa en el que haya que tirar un determinado número de dados para avanzar o un tablero en el suelo para orientarse, funcionan muy bien en este tipo de casos (Metody aktywizujące w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej, 2017).

## España

Diferentes publicaciones (Martínez 2017; Gamelearn 2020; Matute 2016; y Educación 3.0 2020) presentan un breve panorama sobre el uso de las metodologías ABJ en España. Según las principales conclusiones de estas publicaciones, el uso de la metodología ABJ se está extendiendo ampliamente en España. A principios del siglo XXI, solo las grandes empresas utilizaban estas metodologías como parte de su oferta de aprendizaje interno, pero ahora podemos encontrar iniciativas de ABJ en todos los niveles de formación. Los métodos varían según el grupo objetivo y el nivel de formación, e incluyen:

- Juegos de mesa
- Videojuegos
- Simuladores (no son propiamente una herramienta ABJ, pero los hemos incluido porque se utilizan para desarrollar competencias técnicas específicas en profesiones concretas - como medicina, mecánica, etc.).
- Juegos serios
- Juego de roles

Y en estas categorías, podemos encontrar un amplio tipo de pedagogías, tales como:

- Juegos colaborativos y competitivos
- Juegos de memoria
- Juegos estratégicos
- Juegos de construcción
- Juegos de resolución de problemas

Sin embargo, aunque los juegos basados en las TIC podrían proporcionar un enfoque prometedor para el autoaprendizaje y la colaboración en línea, los juegos de mesa son más atractivos para los alumnos y monitores españoles, ya que se pueden adaptar de acuerdo con las características fundamentales del proceso de ABJ como la resolución de los jugadores-alumnos; la capacidad de interacción de los jugadores-alumnos; la adaptación de las reglas y los objetivos a los jugadores-alumnos y la adaptación de los retos a los jugadores-alumnos (Sánchez, 2017).

Algunos ejemplos de métodos de ABJ en los ámbitos de la agricultura y la EA en España son:

-El proyecto PLENTIS, que, como se informa en su página web, es un conjunto de minijuegos educativos en línea sobre el tema del EA para desarrollar sus habilidades y competencias emprendedoras. Forma parte del programa Erasmus+ de la Unión Europea y fue probado en algunos países, entre ellos España: <http://plentis.eu/>

- "Agro Jocs" es un juego para enseñar agroecología, creado por La Unió de L'auradors i Ramaders (asociación para la agricultura sostenible). "Agro Jocs" está formado por seis juegos sobre agroecología, alimentación saludable y consumo responsable dirigida a niños de primaria. Se puede encontrar una copia del juego en el siguiente enlace: <https://agroviva.chil.me/post/maleta-ludica-agro-jocs--242382?!=CA>

-El Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE) ha lanzado un proyecto llamado Ecosegell. Se trata de un recurso educativo digital para aprender los fundamentos de la agricultura ecológica y las etiquetas ecológicas en el aula, dirigido principalmente a jóvenes de entre 10 y 14 años. El proyecto pretende trabajar estos temas y trasladarlos de los jóvenes a la sociedad a través de juegos. El objetivo principal es enseñar los fundamentos de la agricultura ecológica y promover actitudes y valores que respeten la salud y el medio ambiente. Además del material para los jóvenes, el juego ha desarrollado una guía para que los profesores profundicen en los contenidos teóricos sobre el tema de aprendizaje: <https://www.ecosegell.cat> (es necesario registrarse para acceder al juego).

## 2.3. Introducción a las salas de escape

### Descripción de una sala de escape

Escape Rooms (ERs) o Salas de Escape (SE) son juegos que permiten entrenar las habilidades y destrezas de una persona a través de diferentes tipos de tareas mentales y físicas. Por lo general, las SE difieren entre sí en lo que respecta a la presentación, la historia de fondo y las tareas, pero la idea detrás del juego es universal. Las SE suelen ser así: se encierra a un equipo de jugadores, de 2 a 20 personas, en una sala que está tematizada. El primer paso es que el Game Master explique al equipo la historia de la habitación, y luego tienen una misión que cumplir en un plazo determinado. También hay una persona que los supervisa, que puede ser el Game Master. Hay muchos y diferentes temas y narrativas para construir una SE, como temas de terror, de fantasía, futuristas, etc. El objetivo final del equipo no necesariamente tiene que ver con escapar de la habitación, sino que también puede ser resolver un misterio, encontrar la cura de un virus, o incluso escapar de una horda de vampiros que vienen a beber su sangre, o de hombres lobo que vienen a darse un festín con la carne del equipo.

El trabajo del Game Master, como ya se ha dicho, consiste en explicar las tareas al equipo. Una vez que el equipo ha comprendido las reglas y se ha dado cuenta de que ha sido trasladado a otra realidad, se les encierra en la habitación de la que tienen que escapar y el Game Master inicia la cuenta atrás. Normalmente, una SE dura entre 30 y 60 minutos de media. Dentro de este límite, el equipo tiene que reunir todas las pistas que pueda encontrar a la vista de todos en la habitación o escondidas en cajones y maletas; y luego debe resolver una serie de obstáculos mentales y físicos, conocidos como rompecabezas, que están relacionados entre sí para completar la misión. El diseñador de la SE decide si los rompecabezas resuelven el misterio o desbloquean nuevas tareas. Si el rompecabezas lleva a otra tarea, significa que el diseñador de la SE ha decidido aumentar la dificultad de la aventura y la experiencia de los jugadores. En caso de que los jugadores se queden atascados, el Game Master puede proporcionar una pista que les permita avanzar en la resolución del puzzle. En lo que respecta a las pistas en una SE, depende del diseñador de la sala si esta supondrá o no a una penalización de tiempo, ya que, en algunos casos, cada pista proporcionada al equipo puede reducir el tiempo dado para escapar en 5 o 10 minutos. Si el equipo no consigue escapar o resolver el misterio dentro del plazo establecido, se queda encerrado en la sala hasta que el Game Master lo libere. Después de esto, el proceso que sigue se llama "el proceso de interrogatorio", donde el Game Master y el equipo discuten la lógica detrás de cada tarea y cada rompecabezas. El objetivo del proceso de información es permitir que el equipo vuelva al "mundo real" sin problemas.

Por último, si el equipo consigue escapar, los participantes reciben una recompensa por haber cumplido las tareas, que puede ser un vale o una foto de recuerdo. Dado que las SE es un método de ABJ, los comentarios de los participantes son cruciales para los diseñadores y los desarrolladores de la sala, a fin de detectar algunos fallos en las tareas y resolverlos para lograr nuevas mejoras.



Figura 32: Una foto de las pruebas de una de las SE del CIP en el proyecto ER-SE (Escape Rooms for Social Entrepreneurship), noviembre de 2020

Además de las SE, el proyecto Agro\_EduGames debe contener Breakout Boxes (BoBs) o cajas de conexión (CdC), que son cajas técnicamente cerradas que los participantes del proyecto tienen que "romper" a través de desafiantes rompecabezas. Los juegos de cajas de conexión son muy comunes como método de educación no formal debido a que requieren "las cuatro C": pensamiento crítico, creatividad, colaboración y comunicación (Maple East Elementary, 2021).

## El objetivo educativo de las Salas de Escape en EA

Las SE, en general, se caracterizan por una serie de habilidades y conocimientos que son necesarios para resolverlas y escapar. Esto es precisamente lo que hace que las SE sean educativas y puedan ser utilizadas como una herramienta en la educación. Las habilidades básicas que se requieren según Casa Todd (2019) son Pensamiento Crítico, Creatividad, Carácter, Comunicación y Colaboración, también conocidas como las 5 Cs.

Durante una SE, los participantes que han sido encerrados en la habitación tienen que observar a su alrededor para encontrar pistas que puedan ayudarles y ser útiles, o simplemente estar colocadas en la habitación sin ningún propósito, solo para confundir a los participantes, lo que se conoce como pistas falsas, que suelen funcionar como trampas que consumen mucho tiempo. Una vez que los participantes descubren las pistas ocultas, se pone a prueba su capacidad para resolver problemas. Se fomenta la innovación y la creatividad gracias a una forma de pensar alternativa que puede ayudar a los participantes a encontrar una solución a un problema.

Otros dos aspectos críticos de las SE son la gestión del tiempo y de la presión, que son necesarios para salir de la habitación con éxito debido a la adrenalina que el tiempo limitado supone para los participantes. Estas competencias son esenciales para los empresarios agrícolas, ya que necesitan establecer prioridades que les permitan enfocar sus negocios a un plan empresarial concreto. La gestión del tiempo y la gestión de la presión harán que las diferentes actividades en el marco del EA sean eficientes y eficaces, así como que se alcancen los objetivos de una empresa (Growthink Inc., 2019).

Otro aspecto de las SE es la gestión organizativa, que es fundamental para clasificar y recopilar las pistas durante el juego. Según Bryzhko y Kosheleva (2012, p. 195), la gestión organizativa en el EA puede contribuir a aumentar la eficiencia de una empresa agrícola, lo que se traducirá en el desarrollo de las condiciones esenciales que permiten un crecimiento estable de la producción, el aumento de la competitividad y la provisión de una mayor rentabilidad en las actividades agrícolas.

Por último, el hecho de estar encerrado en una SE con tantas pistas, tareas y rompecabezas hace imposible que una sola persona encuentre la solución y escape de la habitación en el tiempo previsto (Loup & Morgan 2018, p. 43). Por lo tanto, se necesita un equipo para poder cumplir la misión. Aquí es donde la comunicación y la colaboración también son necesarias. Es casi idéntico al funcionamiento de las empresas agrícolas, donde todo el equipo tiene que trabajar en conjunto y desarrollar buenas habilidades de comunicación que permitan a los socios alcanzar sus objetivos comunes.

## Los cinco tipos de escapistas

Según la web de EG (2018), hay 5 tipos principales de escapistas; el observador, el orquestados o líder, el comunicador, el cerebro y el manitas:

- El Observador es siempre la persona que primero revisa todos los posibles escondites para encontrar las pistas. Como jugador, el Observador es muy bueno prestando atención a los detalles y recogiendo las pistas necesarias para resolver los rompecabezas.
- El orquestador es la persona a la que le gusta reservarse la información más compleja para procesarla. Suelen asumir la responsabilidad del líder para que su equipo se extienda por todos los rincones de la sala y les gusta resolver el mayor número de rompecabezas posible.
- El comunicador es la persona que la gente suele describir como un buen oyente. Reciben cada pequeña información y se aseguran de trabajar con ella. También se asegura de que el resto del equipo también se ocupe de estas piezas de información, y de que todos trabajen juntos para mantenerse en la misma página.
- El Cerebro suele ser el que analiza todo y puede descubrir nuevos patrones y retos. Se les describe como los maestros de los rompecabezas y son las primeras personas que sus compañeros de equipo buscarán cuando encuentren nuevas pistas.
- El manitas es el miembro curioso del equipo. Nunca se desanimará al resolver un rompecabezas, independientemente de las dificultades a las que se enfrente. Lo más probable es que esta persona intente ver los rompecabezas de una SE desde un ángulo diferente si su método de iniciativa no funcionó.



Figura 33: Pinky and the Brain. Los escapistas más famosos de Warner Bros - [www.mentalfloss.com](http://www.mentalfloss.com)

## 2.4 Juegos de Escape: Comprender y diseñar el propósito educativo de un SE; definir los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar

### Cómo diseñar una Sala de Escape para el Agroemprendimiento

Puede parecer agotador y difícil diseñar y crear una SE, pero no siempre es así, ya que el diseñador puede poner límites al espacio y a las tareas que quiere aprovechar. Algo que los diseñadores deben tener en cuenta todo el tiempo mientras crean una SE es la pregunta "¿Por qué?" (Nicholson 2016, p.6). ¿Por qué se ha colocado este elemento aquí? ¿Por qué los rompecabezas siguen un orden específico? ¿Por qué es importante este tema para mi SE? Esto sucede porque cada elemento, puzle o tarea tiene una razón de ser, y esta razón debe estar relacionada con la idea general del juego. Si no se sigue este protocolo, la sala puede resultar confusa e incoherente, y no entretendrá a los jugadores, sino que les molestará.

Según Nicholson (2015, p. 30), cada rompecabezas y tareas deben llevar al jugador a una aventura bien diseñada que siga una narrativa que divierta a los jugadores, dé un momento "ajá" en el juego y ayude a los participantes a desarrollar un sentido de cooperación. Teniendo en cuenta la propuesta del proyecto, para crear una SE hay que seguir los siguientes cuatro objetivos:

- El desarrollo de una experiencia coherente, educativa y agradable.
- El diseño de SE relevantes para el EA (ya sean salas temáticas de EA o que tengan puzzles relacionados)
- La creación de algo compacto y portátil, para que la experiencia pueda trasladarse fácilmente de un lugar a otro.
- La limitación de los gastos y la producción de algo asequible. En términos de materiales, herramientas y costes de impresión, el coste no debe superar los 100 euros.

Los pilares de esta Guía, que son los participantes; los objetivos; el tema y la narrativa; los rompecabezas y las tareas; el equipo; y el proceso de evaluación se adoptan tras el examen minucioso del IO2 del "proyecto SE-SE: ERs for Social Entrepreneurship" dirigido por CIP Citizens In Power.

## 1. Participantes

El grupo objetivo es muy importante para crear una SE. Por ello, el diseñador debe tener siempre presente la demografía de las personas que van a participar, así como la edad, el entorno social, los estudios y la ocupación. Nuestro grupo objetivo actual son los jóvenes de entre 18 y 35 años que trabajan con el EA, los trastornos del aprendizaje, las personas que no se encuentran estudiando ni trabajando, y los desempleados de larga duración. El diseño teniendo en cuenta los grupos objetivo ayuda a decidir la duración global y la dificultad de cada tarea. Por lo tanto, las necesidades educativas de nuestros grupos objetivo también deben abordarse a través de la siguiente pregunta:

-¿Cuánto saben ya de EA y qué conocimientos o habilidades les faltan?

Dependiendo de los participantes, la modalidad de la experiencia puede estar basada en la cooperación, la competitividad y/o la puntuación. La experiencia basada en la cooperación es cuando los participantes de un equipo deben trabajar todos juntos para resolver el misterio. La experiencia basada en la competitividad es cuando los diferentes equipos compiten entre sí y uno de ellos tiene que escapar primero. Por último, la experiencia basada en la puntuación es cuando hay un marcador que muestra en detalle todos los logros que los equipos o los jugadores han registrado. En lo que respecta a nuestro proyecto, será bueno que las SE tengan un carácter basado en la cooperación que ayude a los participantes a reforzar sus habilidades de trabajo en equipo.

## 2. Objetivos

Los diseñadores deben tener claros los objetivos de aprendizaje en cuanto a la finalidad educativa del juego. De este modo, los objetivos permitirán al diseñador elaborar los resultados de aprendizaje del juego y definir los conocimientos y las habilidades interpersonales que los participantes obtendrán tras completar cada tarea. Por ejemplo, si el objetivo del juego es que los jugadores aprendan sobre la permacultura, una de las tareas puede introducirles en algunas de las prácticas o los principios de la permacultura poniendo diferentes palabras escritas en papeles que luego pueden utilizarse para rellenar los huecos de un texto sobre las prácticas y los principios de la permacultura; este texto les permitirá después desbloquear la siguiente tarea. Algo parecido puede ser con los diferentes tipos de impacto humano en el medio ambiente a través de la agricultura, donde los participantes tendrán que elegir una empresa agrícola a la que dar el premio de "la agroempresa más respetuosa con el medio ambiente".

Además, unos objetivos estables pueden contribuir al proceso de evaluación que posteriormente ayudará a obtener los resultados deseados del juego. En otras palabras, los objetivos de aprendizaje concretos son vitales para los resultados educativos del juego y los fundamentos del plan de evaluación.

### 3. Tema y narrativa

Este pilar es uno de los más importantes para el proceso de diseño. Un buen tema y una buena narrativa pueden hacer que los participantes se involucren en el juego y ofrecer una experiencia agradable haciendo que los jugadores pierdan la noción del tiempo. En otras palabras, los temas y las narrativas se utilizan para que los jugadores se adentren en una historia de fondo, que suele orbitar en torno a diferentes temas, acontecimientos históricos o incluso ficticios. La inspiración suele provenir de la ubicación geográfica de la sala, de instalaciones ya existentes que el diseñador quizá conozca, de las noticias o de los intereses del grupo objetivo. Un ejemplo de tema para el EA puede ser la adaptación de un futuro distópico en el que se produzca un desastre ecológico. En cuanto a las narrativas, pueden seguir justo después de la adopción de un tema, y estimulan principalmente la fantasía de los participantes y de los diseñadores; y suelen incluir la resolución de un crimen, la invención de una cura, etc. En nuestro proyecto, puede ser el descubrimiento de lo que llevó a la humanidad a la catástrofe mencionada anteriormente para recuperar y mantener una producción agrícola próspera.

Estos son algunos consejos que ayudan a crear un buen escenario:

- Incluir una historia de fondo que pueda explicar a los participantes la narrativa de la sala. Esto ayudará a los participantes a transportarse a una nueva realidad.
- Elegir una misión que deba cumplirse lo antes posible y que pueda ayudar a los jugadores a involucrarse fácilmente.
- Componer un final directo y lógico para la historia. Los jugadores deben entender que, una vez que encuentren la solución al problema, serán tratados como héroes por los hábitats de la nueva realidad que los necesita con urgencia.
- ¡Sorprender! Este es uno de los aspectos más importantes de toda SE. Añade un momento "ajá" o un giro argumental en el escenario para cautivar el interés de los participantes. Utiliza alguna decoración de la sala o efectos especiales que hagan que los participantes hablen de la experiencia incluso después de días.

También es importante tener en cuenta que la trama de cada SE debe estar escrita de forma sencilla, clara y directa, para que los jugadores no se confundan y sean capaces de entender todo lo relacionado con su misión. Para conseguirlo, el diseñador debe tener claro el propósito del juego y la misión del equipo. En otras palabras, el diseñador debe decir claramente si el equipo tiene que escapar de la habitación para terminar con éxito el juego, o resolver un misterio, o encontrar una cura, etc. Según la encuesta de Nicholson en 2015 (p. 15), el concepto de aproximadamente la mitad de las SE de todo el mundo que participaron en su encuesta era escapar de la habitación; mientras que el de la otra mitad era resolver un misterio, o algo equivalente. Así pues, escapar no tiene por qué ser el objetivo final o el concepto fundamental.

Un elemento más que se suma a la experiencia global y que es importante para que una sala de escape cautive el entusiasmo de los participantes es la decoración y todo lo que pueda contribuir en el diseño. Además, los rompecabezas y las actividades que se incluyen en la sala tienen que ser coherentes con la temática de la misma, así como con la narrativa del escenario que se está siguiendo para dar una experiencia auténtica y convincente a los participantes, ya que si estos se acercan a la sala de forma atractiva, se añadirá valor educativo al juego.

#### 4. Puzles y tareas

El cuarto pilar de nuestro marco metodológico se refiere a los puzles o rompecabezas, que constituyen una de las características más importantes de la sala y del proceso de diseño. Los puzles son la columna vertebral de la narrativa general, son tan cruciales como la propia narrativa para que una SE sea coherente. No solo vinculan el tema general con la narrativa de la sala, sino que también crean una conexión entre ellos (los propios puzles) y el objetivo final, que es completar toda la misión. Para esta parte de la Guía, la guía de Wiemker sobre cómo construir una SE ha resultado muy útil y se ha utilizado en toda su extensión.

Un buen puzle debe constar de tres componentes principales: un reto, una solución y una recompensa (Wiemker et al. 2015, p. 3). Por ejemplo, un reto puede ser una caja que hay que abrir, la solución es esencialmente la combinación que abre la caja, y la recompensa es lo que se esconde dentro de la caja.



Figura 34: La composición del rompecabezas. Wiemker et al. 2015, p. 4

"Para ampliar el ejemplo, la caja cerrada (el reto) puede tener un candado de tres dígitos. En la caja hay una imagen de un sol, una luna y una estrella. El rompecabezas que se le presenta al jugador es cómo la imagen de un sol, una luna y una estrella se relacionan con un código de tres dígitos (la solución) para abrir la cerradura de combinación. En este sencillo escenario, la habitación podría contener una escena del cielo nocturno, y en el cielo habría un sol, dos lunas y cuatro estrellas. La solución para abrir la combinación sería 124".

(Wiemker at al. 2015, p. 4)

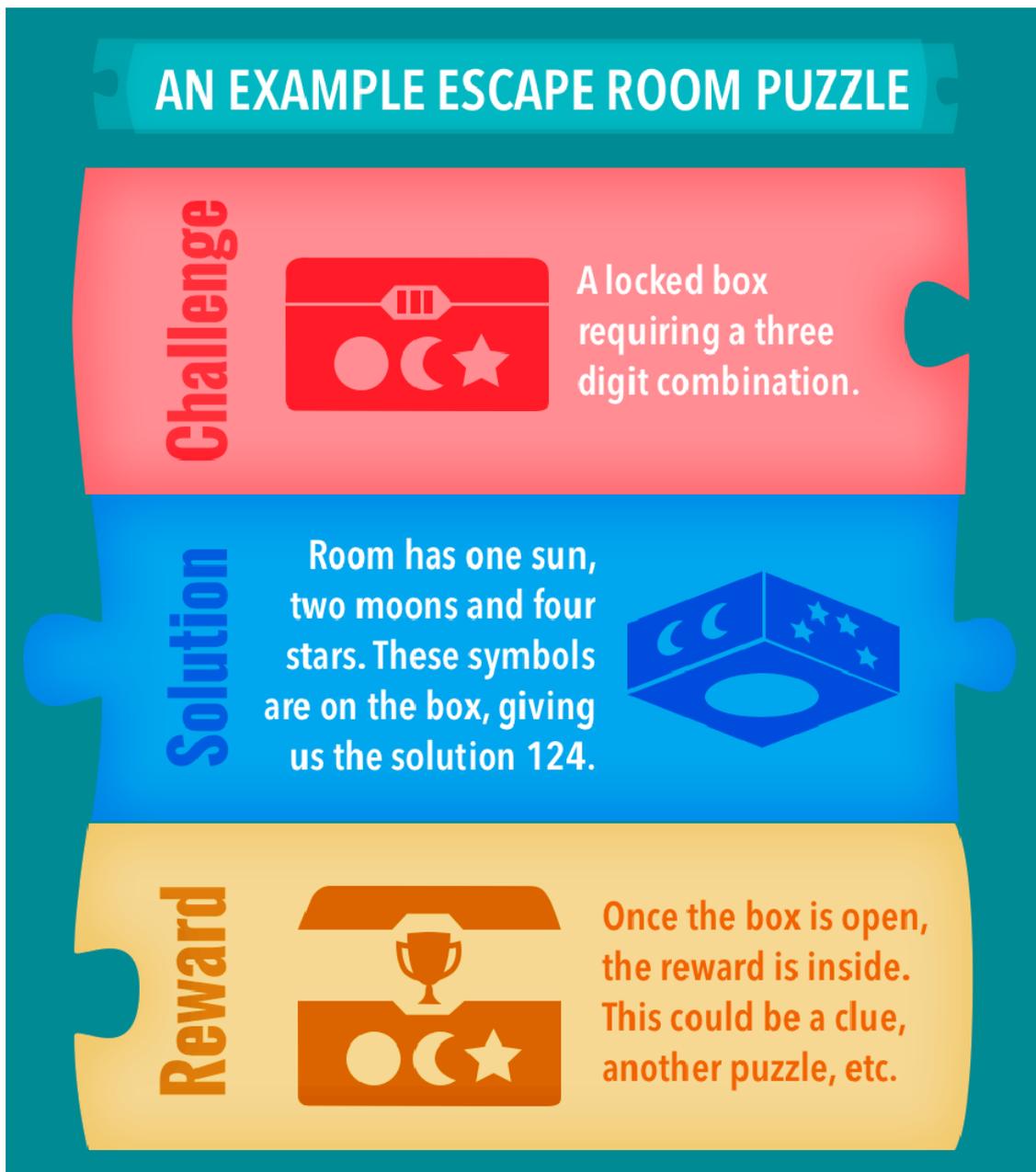


Figura 35: Un ejemplo de rompecabezas de Escape Room. Wiemker at al. 2015, p. 5

Un puzzle puede tener un carácter mental o físico. Esto significa que un rompecabezas mental se utiliza para emplear las habilidades mentales de los jugadores, como el pensamiento y la lógica. Algunos rompecabezas mentales pueden introducir en el juego acertijos, crucigramas, ecuaciones matemáticas, etc. Por su parte, los puzzles físicos se utilizan para desafiar a los jugadores a utilizar la fuerza física para superar los obstáculos, como laberintos, escalar una pared, puertas trampa, girar dos o más llaves simultáneamente, etc. Estos últimos suelen utilizarse para retrasar a los jugadores o para ayudar a los participantes que no son aficionados a los rompecabezas mentales a implicarse más en el juego; por eso, una buena SE combina ambos tipos para incluir a todas las personas en el juego.

Otra característica de una SE es la trayectoria o ruta de los puzzles, para los que hay principalmente tres tipos que los diseñadores suelen utilizar. El primero es el lineal, en el que los puzzles deben ser resueltos en un orden específico, por lo que si una SE sigue un camino lineal significa que la solución del primer rompecabezas lleva al segundo rompecabezas, la solución del segundo rompecabezas lleva al tercero, y así sucesivamente. Este camino es el más utilizado porque es el más fácil para diseñar una SE, pero, si el equipo se queda atascado y ninguna pista le ayuda, entonces no hay nada más que hacer.

La segunda opción es el abierto, en el cual todos los rompecabezas están disponibles para que el equipo comience a trabajar, en cualquier orden. En este escenario, el último puzzle puede resolverse primero, pero para que tenga sentido, todos los demás puzzles deben resolverse también. Un diseñador suele utilizar esta opción cuando los equipos son grandes, para dar la oportunidad a todos de participar en el juego. También disminuye las posibilidades de que una sola persona resuelva todos los rompecabezas y el resto del equipo sea simplemente un espectador.

Por último, el recorrido multilineal es fundamentalmente la combinación del recorrido lineal y el recorrido abierto. Al igual que el lineal, los rompecabezas pueden resolverse uno tras otro. Sin embargo, también es posible que los rompecabezas se crucen entre sí y ofrezcan múltiples finales. Para ayudarte a entender los diferentes recorridos de los puzzles, incluimos una infografía del artículo de Wiemker et al. (2015, p. 9)

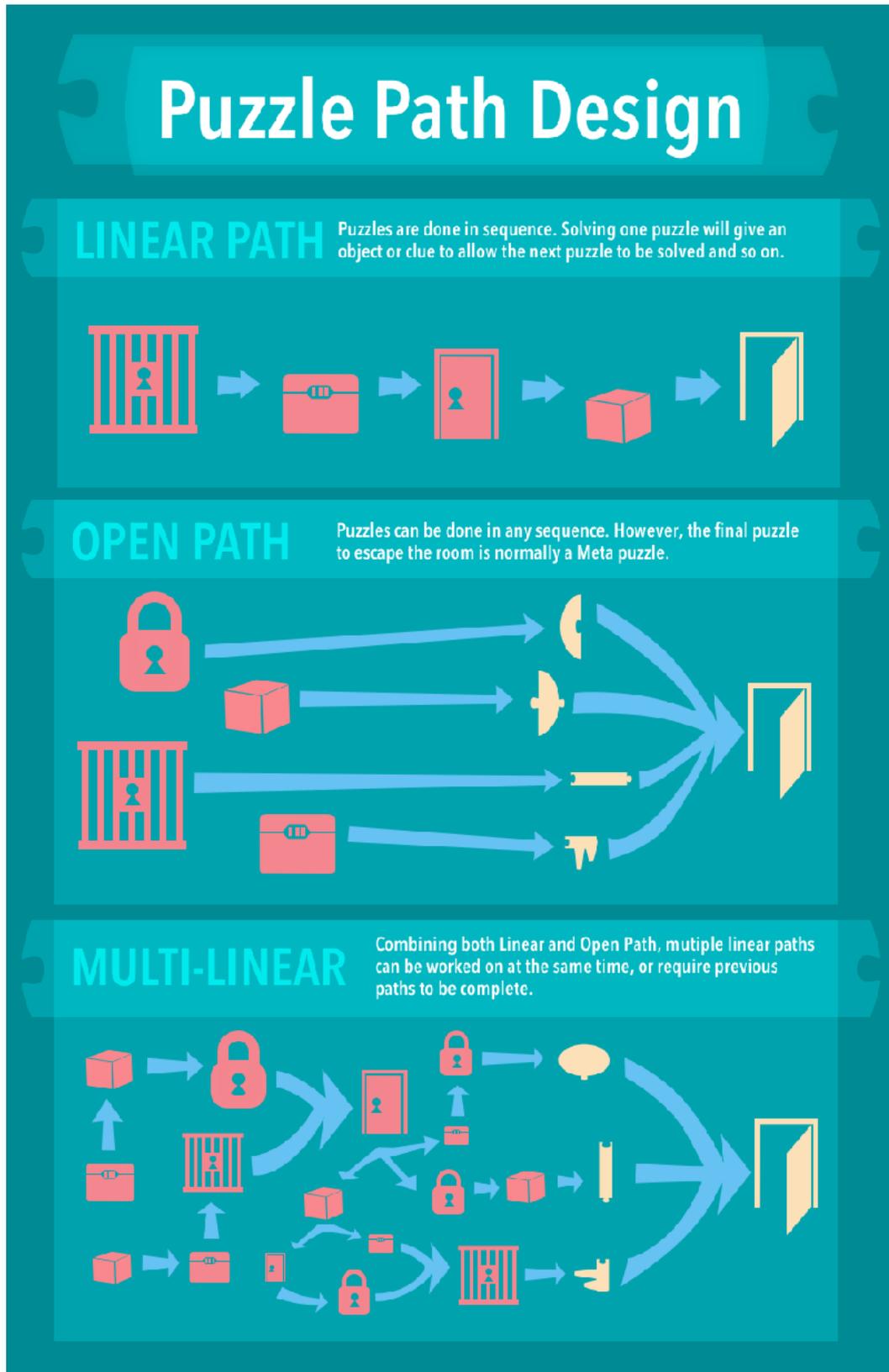


Figura 36: Diseño de la ruta del rompecabezas. Wiemker et al. 2015, p. 9

### Función y consejos del Game Master

Aunque la ruta del puzle esté clara para los jugadores, necesitan un Game Master que les guíe a través de los retos y les ofrezca pistas cuando sea necesario. Las pistas se proporcionan a los equipos solo cuando se atascan en cualquier punto del juego. Como hemos mencionado en una página anterior de este capítulo, las reglas relativas a las pistas varían. Por ejemplo, los participantes pueden utilizar una pista y obtener también una penalización de tiempo (es como si compraran una pista a cambio de tiempo) pero también pueden ganar una pista resolviendo un puzle específico. Algunas instalaciones tienen como norma que las pistas solo se pueden proporcionar a los equipos en los últimos 20 minutos del juego.

El papel de un Game Master durante el juego no es solo proporcionar pistas. Un Game Master debe estar presente para supervisar la situación general, evitar que los jugadores destruyan las cosas que se encuentran en la sala, asegurarse de que nadie utiliza un smartphone durante el juego para encontrar las soluciones, comprobar que la sala está preparada de forma correcta para cada equipo, y también dirigir la sesión informativa una vez que los equipos han escapado o no de la sala. Estas son las principales responsabilidades del Game Master.

Un Game Master también puede controlar lo que los participantes saben y lo que no saben. En otras palabras, si los participantes deben tener un conocimiento específico en relación con el tema o la narrativa de la sala, el Game Master debe proporcionarlo y no suponer que ya lo conocen. Además, los Game Masters deben plantearse la siguiente pregunta para estar seguros de la calidad de los rompecabezas de la sala: (las siguientes preguntas han sido adoptadas del Proyecto ER-SE):

- 1) ¿Lleva el rompecabezas el mensaje del juego?
- 2) ¿Está el puzle conectado con el tema general? ¿El objetivo del rompecabezas está vinculado y es coherente con el objetivo de la misión?
- 3) ¿Está el puzle integrado en el argumento? ¿Impulsa la narración?
- 4) ¿Son lógicas las pistas del rompecabezas?
- 5) ¿Refleja el rompecabezas los objetivos de aprendizaje?
- 6) ¿Puede resolverse el rompecabezas utilizando solo la información de la sala?
- 7) ¿Es el puzle adecuado para su grupo objetivo?
- 8) ¿Comunica el rompecabezas a sus jugadores lo lejos que están de la solución?  
¿Tiene un punto de partida y un punto final claros?
- 9) ¿Aporta el puzle a la atmósfera de la sala?
- 10) ¿Las instrucciones de los puzles son claras y comprensibles para los jugadores?
- 11) ¿Incluye el rompecabezas un elemento de sorpresa?

En caso de que una de estas preguntas tenga una respuesta negativa, habrá que reexaminar y adaptar los puzles respectivamente.

Utiliza los siguientes enlaces en caso de que sea la primera vez que diseñas puzles para SE a modo de inspiración (en Inglés):

- <https://breakoutedu.com/>
- <https://escaperoomtips.com/design/escape-room-puzzle-ideas>
- <https://lockpaperscissors.co/escape-room-puzzle-ideas/>
- <https://www.goguardian.com/blog/learning/escape-rooms-in-the-classroom/>
- <https://www.quora.com/My-friend-I-want-to-have-escape-room-nights-once-in-a-while-One-of-us-will-modify-a-room-in-his-house-with-puzzles-and-riddles-and-all-the-others-will-try-to-escape-We-have-plenty-of-time-some-money-What-are-puzzle-ideas-for-real-escape-rooms>
- <https://nowescape.com/blog/101-best-puzzle-ideas-for-escape-rooms/>
- <http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>
- <https://escapehour.ca/blog/27-top-11-puzzle-ideas-for-escape-rooms/>
- <https://brilliant.org/>

## 5. Equipamiento

El quinto pilar del marco metodológico se refiere al equipamiento necesario para la creación de las SE. Al igual que en el teatro, el diseñador de una SE puede desarrollar un entorno vibrante que apoye el tema general y la narrativa, utilizando atrezzo, vestuario y materiales de apoyo que ayuden a los participantes a involucrarse más fácilmente en el juego. Tiene que ser realista, pero sin exceder el presupuesto.

Una forma de aumentar la autenticidad de la aventura es escoger un lugar físico adecuado que se corresponda con el tema general de las SE. Por ejemplo, si el tema tiene lugar en un invernadero, se puede encontrar un invernadero y utilizarlo para las necesidades del juego.

Otro elemento que contribuye al tema y a la experiencia, en general, es el atrezzo, que puede ser físico o técnico; pero hay que tener en cuenta que debe ser transferible, duradero y reconstruible, ya que muchos participantes tienden a destruir algunos de ellos cuando los examinan bajo presión. También hay que tener en cuenta que muchos elementos de atrezzo pueden ser considerados principalmente como pistas falsas por los participantes y no serán examinados, por lo que el diseñador debe añadir siempre material relacionado con el tema y los puzles.

Por último, la música y los sonidos de fondo pueden contribuir a la aventura y crear una experiencia más emotiva e intensa.

## 6. Proceso de evaluación

El sexto y último pilar del marco metodológico para construir una SE es el proceso de evaluación. Este proceso suele tener lugar de dos maneras diferentes, la primera es la prueba general de la SE una vez que el diseño y la construcción del juego han concluido, pero también puede formar parte de la sesión informativa que se realiza con los jugadores justo después de que consigan o no escapar de la habitación. La primera sirve para evaluar la eficacia de la SE y los conocimientos que el proyecto quiere transmitir a los participantes, así como también para rastrear los fallos técnicos y mecánicos (Pedersen 2018). En esta etapa es cuando el diseñador obtiene retroalimentación sobre si las instrucciones son claras o confusas y si además están relacionadas con el propósito educativo del proyecto; en este caso, el EA. Para que los diseñadores obtengan toda esta información, necesitan crear formas de evaluación de los objetivos de aprendizaje.

La segunda forma de evaluación es la que ocurre después de que el SE se lanza oficialmente, durante el intercambio de información o debriefing con cada equipo, y su propósito es responder a cualquier pregunta que los participantes tengan sobre la sala, revelar posibles rompecabezas perdidos, así como obtener la opinión de los participantes. El trabajo del Game Master durante el debriefing es responder a las preguntas de los participantes y revelar el camino lógico de los puzzles. También es una oportunidad para que el Game Master escuche las críticas de los participantes y reconsidere los posibles errores que se hayan pasado por alto en la sesión de evaluación primaria mencionada en el párrafo anterior.

Por último, cada SE debe adoptar algunas directrices que garanticen la seguridad de los participantes, pero también las normas de las instalaciones. Las siguientes normas están recogidas en el IO2 del Proyecto ER-SE (p. 36-37):

- No se permite ningún objeto personal en la sala
- Si en algún momento sientes miedo o pánico, házselo saber al Game Master
- No correr; puede ser peligroso para el atrezzo y los jugadores
- Todo lo que esté marcado con una señal de "No tocar" no debe ser tocado
- No fuerces la apertura de los objetos; si sientes que se pueden romper, no lo intentes con más fuerza
- No hay más de dos pistas ( explicar cómo funciona el sistema de pistas)
- Los objetos solo se pueden utilizar una vez
- Los jugadores pueden tomar descansos para ir al baño, pero el reloj no se detendrá
- No se debe quitar/robar nada de la sala
- Los jugadores son responsables de su propia seguridad

## 2.5. La aparición de los juegos de escape como herramienta pedagógica

Las SE y los JE han captado últimamente el interés de muchas asociaciones educativas, pero también se pueden encontrar en muchos proyectos financiados por la UE debido a su orientación pedagógica, ya que como método de gamificación, es muy popular y ampliamente utilizado. Se puede relacionar con casi cualquier campo debido a su capacidad para abordar diferentes temas específicos y varios grupos objetivo. Sin embargo, resulta sorprendente que no haya habido ningún intento anterior de conectar el EA y el JE a través de proyectos Erasmus+.

La idea de este proyecto se derivó de un proyecto Erasmus+ similar que la organización líder de este proyecto, CIP Citizens In Power, está dirigiendo ahora relacionado con el emprendimiento social. Los JE pueden aplicarse a través de proyectos Erasmus+ tanto en entornos de aprendizaje físicos como digitales. De este modo, se pide a los jugadores/participantes que jueguen a los juegos relacionados con los temas de su interés, pero también que creen sus propios JE.

Las SE se utilizan a menudo como una forma de educación no formal cuyo objetivo es ofrecer a los participantes la oportunidad de aumentar sus competencias de forma creativa. Los proyectos financiados por la UE son "Critical Escape: Educational ERs for young people" y "Creative Learning", ambos con buenas prácticas, y ambos centrados en animar a los jóvenes a desarrollar habilidades interpersonales fuera del entorno tradicional de las aulas. Otro campo en el que las SE han demostrado sensibilizar es el de las cuestiones de derechos humanos relativas a minorías o grupos vulnerables, como las personas con discapacidad, los derechos de los niños, la igualdad de género, los inmigrantes y refugiados y otros grupos marginados. Algunos ejemplos son "Exit for human rights" y "Escape gender inequalities".

Según la UNESCO, la educación consiste en aumentar los conocimientos de las personas, lo que también permite tomar decisiones con conocimiento de causa, sensibilizarlas y fomentar el cambio de actitudes y comportamientos (Ouariachi & Wim, 2020). Sin embargo, el modelo pedagógico actual ha llamado mucho la atención y ha sido criticado por su falta de interacción, y es por ello que han surgido nuevos métodos de educación para llenar este vacío de los modelos pedagógicos tradicionales del aula. Uno de estos métodos son las SE, que se define como un juego de acción en equipo y en el que los jugadores tienen que descubrir pistas, encontrar soluciones a los rompecabezas y cumplir misiones, todo ello en una sala. Según Ouariachi y Wim (2020, p. 1194), "la aplicación de [...] SEs a contextos educativos se ha vuelto más popular como una forma de involucrar a los estudiantes en su entorno de aprendizaje, y fomentar tanto las habilidades técnicas (hard skills) como las interpersonales (soft skills), como la colaboración, la comunicación y el liderazgo".

Nicholson (2018, p 45) sostiene que una SE es un entorno en el que los alumnos pueden trabajar en equipo para ganar o perder juntos, pero trabajan en un contexto que tiene un resultado de aprendizaje específico, lo que significa que al final de todas las tareas de una SE, los jugadores obtendrán algún conocimiento sobre un tema específico que los diseñadores decidieron antes del desarrollo de la sala.

Es evidente que existe una tendencia al uso de las SE como método pedagógico en muchos y diferentes temas. Sin embargo, sorprendentemente, no existe ningún otro proyecto Erasmus+ que combine los JE y el EA. Este es un vacío que Agro\_EduGames intentará llenar.

### ¿Cuáles son los factores del EA que pueden beneficiarse de este proyecto?

Si deconstruimos el EA, podemos encontrar algunos factores que afectan a la eficacia de la gestión y al desarrollo de las Empresas Agrícolas. Estos factores son cruciales para los empresarios de la agricultura y son esenciales para decidir sobre los aspectos clave de las empresas agrícolas. Por lo tanto, podemos utilizar estos factores en nuestras SE para mejorar nuestros propósitos educativos a través de la gamificación. Según Bryzhko y Kosheleva (2012, p. 193), estos factores son económicos, sociales, jurídicos, técnicos, tecnológicos y, por supuesto, ecológicos. Por lo tanto, las habilidades y competencias relacionadas con estos factores pueden ser adquiridas, descubiertas o mejoradas al vincular las SE con el EA y, en consecuencia, utilizarlas como método pedagógico. La siguiente tabla explica cómo estos factores pueden afectar positiva y negativamente al EA (adoptado por Bryzhko y Kosheleva, 2012).

Factors	Positive impact	Negative impact
Economic	Specialisation and concentration of agriculture, multiform agriculture, competition in the market of agricultural products.	Instability and inoperativeness of prices for agricultural products, low level of investments, lack of finance.
Social	Improving the qualification of agricultural specialists.	Poor condition for rural development, low salaries and deficit of labour resources.
Legal	Legal provision for the interests of agricultural producers.	Insufficient development of modern legal base.
Ecological	Availability of natural resources necessary for agriculture functioning and development.	High level of environmental pollution including the land resources.
Technical	Improvement of hardware, mechanisms, equipment for production, storage and processing of agricultural products.	Lack of agricultural equipment, mechanisms and techniques.
Technological	Scientifically based development in agricultural production.	Non-use of innovative technologies in agriculture.

Figura 37: Bryzhko y Kosheleva, 2012

## 2.6 Posibles herramientas relacionadas con el EA que deben integrarse en una Sala de Escape

En esta última parte del segundo capítulo de nuestra Guía, vamos a mencionar diferentes herramientas relacionadas con el EA que pueden integrarse en los objetivos educativos de las SE. Estas pueden ser breves vídeos informativos, también conocidos como infomerciales, u otras herramientas en línea que pueden ayudar a un diseñador a desarrollar una SE basada en la información que puede encontrar en estos vídeos y herramientas online.

En primer lugar, estos infomerciales sobre la agricultura y el EA se pueden encontrar en plataformas en línea, como YouTube, pero también se pueden encontrar en otros proyectos Erasmus+ relacionados con la agricultura. Un proyecto de este tipo es "Grow Green", que intenta ayudar a los jóvenes a construir sus propias ideas de negocio relacionadas con la agricultura mediante la provisión de algunas directrices que ayudan al desarrollo de algunas habilidades y competencias esenciales. Visitando su página web ([grow-green.org](http://grow-green.org)), se pueden encontrar vídeos relacionados con el emprendimiento agrícola en griego y español (todos con subtítulos en inglés). Estos vídeos abarcan temas como el proceso de plantación de hortalizas de hoja, el laminado y la colocación de sistemas de riego para hortalizas de hoja, el proceso de producción de leche ecológica, así como la producción de huevos ecológicos, y la producción de uvas ecológicas. Estos vídeos pueden integrarse en los JE de este proyecto y proporcionar información importante a los jugadores que les ayudará a resolver un rompecabezas o una tarea. Otra herramienta que se puede encontrar en su página web son las herramientas online sobre pesticidas, suelo, riego, agua, cambio climático y agricultura ecológica. Estas herramientas online, a las que los usuarios pueden acceder tras registrarse, son breves textos informativos y gráficos que proporcionan más detalles sobre los temas mencionados anteriormente. Este tipo de herramientas pueden integrarse en las SE con la ayuda de la tecnología. Una buena idea puede ser cargar las herramientas en el navegador de un smartphone o proporcionar un código QR que los participantes podrán escanear después de encontrar un móvil escondido en la SE.

Una herramienta muy útil que puede utilizarse en este proyecto es la plataforma desarrollada en el proyecto Skills for Future Farmers, financiado por el Programa Erasmus+ de la Unión Europea. Se trata de una plataforma que ofrece varios módulos de formación como Agricultura Ecológica, Desarrollo Rural, Mercados Agrícolas, Gestión Agrícola, Economía de Base Biológica y TIC en la Agricultura. El programa ofrece una aplicación móvil multilingüe hecha a medida para los agricultores que contiene noticias y recursos, como información meteorológica, contenidos personalizados en función de la ubicación del usuario y una plataforma de comercio electrónico gratuita que puede desarrollarse como una tienda electrónica con todas las funciones.

Además, el proyecto SAGRI Erasmus+ desarrolló un módulo de formación para los trabajadores agrícolas, con el cual los participantes pueden adquirir más conocimientos, comprender y analizar los sistemas agroambientales existentes como ecosistemas naturales que se ven afectados por la actividad humana, y determinadas tecnologías medioambientales para la producción sostenible mediante la mejora de la gestión de los sistemas.

Con la preparación adecuada, puede ser apropiado utilizar cada herramienta en el proyecto. Los accesorios y objetos de oficina se pueden organizar fácilmente en el juego, así como los objetos relacionados con la agricultura (macetas, semillas, tierra, candados, herramientas de jardinería, láminas, etc). En cuanto al EA, una herramienta interesante podrían ser modelos de formularios de solicitud con un nivel de dificultad adecuado para rellenar, en formato electrónico por supuesto. También podrían utilizarse logotipos de organizaciones específicas relacionadas con el EA o fotos que representen escenas relacionadas con el EA.

Ejemplos de uso de la herramienta mencionada para la creación de rompecabezas:

- Fotos/logotipo: pueden utilizarse como puzles, que hay que buscar para pasar a las siguientes etapas;
- Formulario de registro de muestra: puede utilizarse como tarea para comprobar si los participantes pueden salir (por ejemplo, si han reunido todos los datos necesarios para rellenar el formulario, mientras resuelven determinados rompecabezas, para poder salir de la SE);
- Elementos enumerados del equipamiento de la oficina/sala física, elementos individuales que hacen posible la resolución del rompecabezas;
- Un laberinto en un campo de maíz (se cultiva en Polonia y puede ser utilizado como un elemento del rompecabezas, ejemplo: <http://www.labirynt-wladyslawowo.pl/>)

Las SE pueden basarse en diversas tareas y puzles; solo depende de la imaginación de cada uno. En cuanto al EA, podría ser un juego online como un laberinto de maíz en el que el usuario debe completar unas cuantas tareas para poder escapar. La primera tarea podría consistir en que los usuarios recibieran tarjetas con varias semillas y tuvieran que tomar decisiones sobre el cultivo de alimentos para cooperar con sus oponentes. Por ejemplo, en las tarjetas se indica que las zanahorias no van bien con las patatas, pero son beneficiosas para el brócoli, deben poner las tarjetas en el orden correcto y hacer una combinación perfecta. El siguiente ejercicio podría ser que los usuarios recibieran 20 semillas y obtuvieran el mayor beneficio posible de los cultivos, sin embargo, para hacerlo más difícil, el tiempo cambia cada 30 segundos, y deben tener cuidado porque si plantan una semilla "de verano" en invierno, la pierden, lo que significa que pierden ingresos, no pueden ir más lejos en el laberinto y deben jugar de nuevo.

# **Capítulo 3: Integración de los métodos de aprendizaje basados en el juego y los juegos de escape en la iniciativa empresarial agrícola**

### 3.1.Expectativas, resultados esperados e impacto del proyecto

La Guía concluye con este tercer capítulo. Aquí el lector puede encontrar las expectativas y los resultados esperados de las organizaciones participantes. El consorcio de este proyecto está formado por cuatro organizaciones de cuatro países europeos diferentes, Chipre, Grecia, Polonia y España, que abarcan una variedad de conocimientos relacionados con los objetivos de "Agro\_EduGames". Las organizaciones asociadas provienen de diferentes orígenes geográficos y profesionales, aunque todas se especializan en el área de la modernización de diferentes métodos educativos. La organización solicitante, Citizens In Power, reunió a través de este proyecto a países que se encuentran por debajo de la media en el ámbito del EA (como Chipre, Grecia y España), y a países que son un ejemplo positivo en el mismo campo (como Polonia).

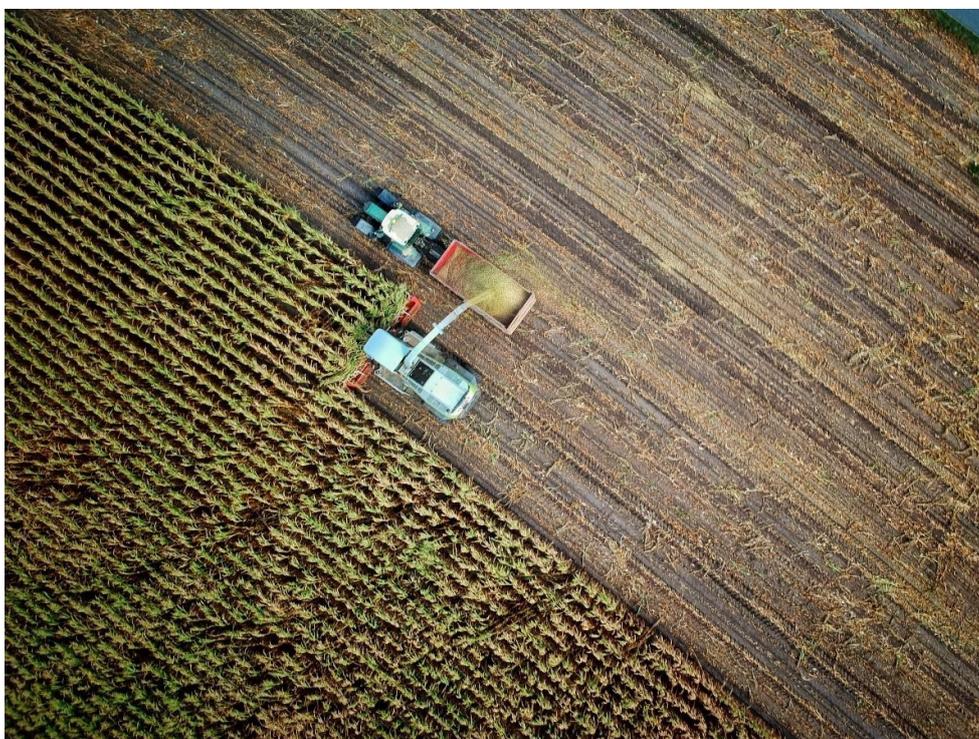


Figura 38: Warendorf, Alemania. Foto de [no one cares](#)

Además, las cuatro organizaciones, CIP Citizens In Power, Polish Farm Advisory and Training Centre (PFA), Challedu y Dramblys, ponen su propia firma en este proyecto. CIP es experta en el aprendizaje basado en el juego y en las SE y ya está participando en otros numerosos proyectos en materia de emprendimiento y agricultura (por ejemplo, Grow Green, Green STEAM Incubator, Living STIM, etc.), por lo que está capacitada para liderar este proyecto. Challedu, por su parte, es pionera en nuevos modelos de aprendizaje y su equipo está formado principalmente por educadores, profesores y diseñadores de juegos, por eso son los socios perfectos para hacerse cargo de IO3 'Escape Card Game' (Juego de cartas de escape)

Por otro lado, PFA, es una organización líder en agricultura y emprendimiento, debido a su equipo de investigadores académicos y doctores. Por ello se encargarán de la gestión de la calidad y las evaluaciones de contenidos y formación; así de liderar la formación de IO4. Por último, Dramblys es una organización que ejecuta numerosos proyectos en torno a la innovación social y tecnológica y el desarrollo sostenible en el sector de la educación de los jóvenes. Su experiencia es la clave para el éxito del plan de difusión y explotación de un proyecto sostenible.

A lo largo de toda la duración del proyecto, se esperan algunos resultados prácticos. Estos resultados son el diseño y la creación de Recursos Educativos Abiertos (REA) en las cuatro lenguas principales del consorcio y de las personas involucradas en el proyecto y en el sector de la juventud. Todos los REA serán desarrollados y probados durante la realización del proyecto. También serán adaptados y verificados por especialistas e investigadores para garantizar su carácter inclusivo y su accesibilidad.

Los REA incluyen:

-IO1: Guía "El impacto educativo del aprendizaje basado en el juego en el EA para el sector juvenil"

- 1 guía publicada en cuatro idiomas (en formato digital- epub) cuyo objetivo es explicar los conceptos del EA y el ABJ, los beneficios de esta metodología de enseñanza, así como proporcionar ejemplos de su posible aplicabilidad en la educación de los jóvenes a través de variaciones de los JE.

-IO2: Módulo: Salas de escape/cajas de conexión en el EA

- 1 módulo de aprendizaje en cuatro idiomas (en formato digital), que incluye 5 escenarios de SE/Cajas de conexión junto con todos los materiales, planos, multimedia y el material digital a utilizar. Además, cada escenario irá acompañado de consejos para los monitores de jóvenes y de todo el material preparado para facilitar la adopción por parte del grupo objetivo. Los temas del juego se centrarán en el EA.

oVídeos para guiar a los trabajadores juveniles en la realización de los SE/CDC.

-IO3- Juego de cartas de escape Agro\_EduGames

- 1 Juego de Cartas de Escape para 2-6 jugadores, que permitirá a los formadores involucrar a los jóvenes en el EA y enseñarles a superar diversos retos diarios a través de una forma innovadora, lúdica y portátil.
- 1 guía en cuatro idiomas que explica cómo se juega al juego de cartas de escape.

-IO4- Folleto de buenas prácticas de Agro\_EduGames

- 1 Folleto de buenas prácticas (lo que hay que hacer y lo que no hay que hacer) en el que se presentan las pruebas, los errores y los éxitos a lo largo del proyecto, con el fin de ayudar a los formadores de jóvenes a comprender mejor la impartición de la educación en materia de EA a través de los procesos de ABJ y la metodología de JE;
- 4 vídeos que muestran la realización de sesiones de formación local en los cuatro países del consorcio.

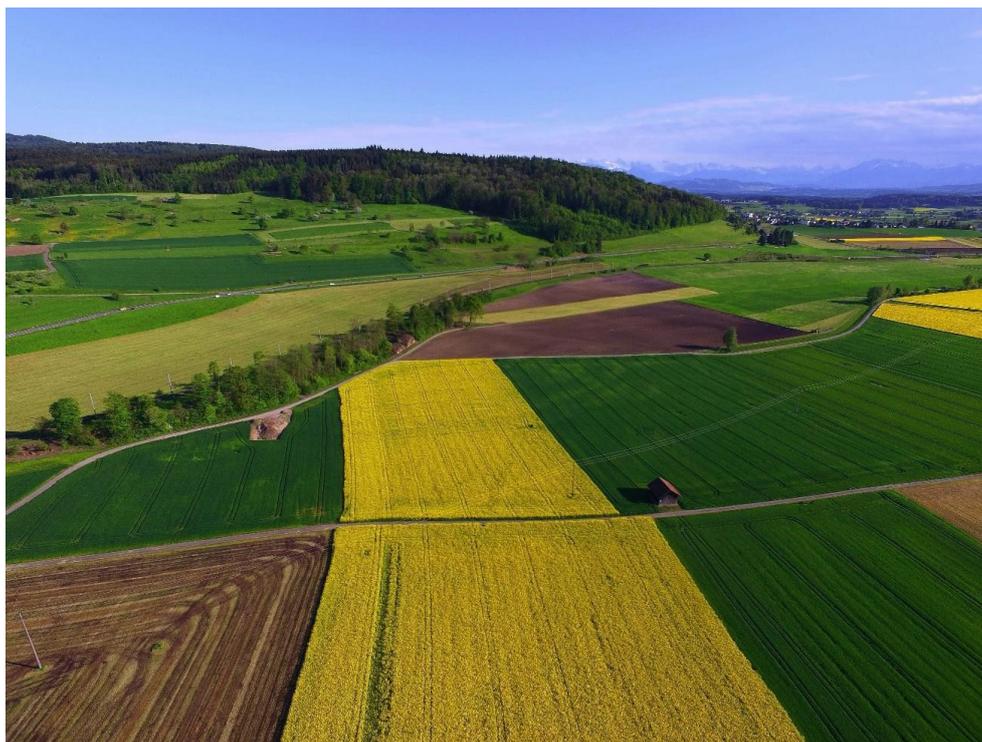


Figura 39: Bonstetten, Zúrich, Suiza. Foto de [Ricardo Gomez Angel](#)

### IO1

El primer resultado está dirigido por CIP y su producto final, que es esta guía, es una herramienta innovadora que se basa en los conocimientos ya existentes de CIP en materia de Permacultura y Políticas Verdes, así como de SE, ya que no existe ningún otro libro, o herramienta, que correlacione la aplicabilidad de los JE y las SE con el EA. Toda la Guía estará disponible en cuatro idiomas: inglés, griego, polaco y español, por lo que los cuatro productos se traducirán a estos cuatro idiomas.

### IO2

El segundo Producto Intelectual, también dirigida por CIP, se inicia en mayo de 2021 y debe estar terminada en septiembre de 2022. El resultado de este producto es un módulo que lleva las explicaciones teóricas del IO1 un paso más allá, y proporciona un material más práctico para facilitar la utilización del método. Dentro de este módulo de aprendizaje electrónico, se desarrollarán 5 SE (y/o CdC) listos para ser utilizados. Estos JE estarán compuestos principalmente por escenarios, acertijos, retos y enigmas relacionados con el EA. Cada socio creará una SE/CdC, mientras que CIP, como líder del segundo resultado, creará dos. Su creación correrá a cargo de los responsables del proyecto encargados del resultado anterior para validar su calidad y pertinencia. Por supuesto, para la creación de las SE/CdC, debe tenerse en cuenta el segundo capítulo de esta guía, que debe ser leído detenidamente por los diseñadores de los JE (los encargados del proyecto).

Cada SE debe constar de escenarios relevantes, tareas, acertijos, enigmas, pistas, material gráfico imprimible y digital y otras herramientas digitales. Estas SE están dirigidas a jóvenes de entre 18 y 35 años que trabajen en el sector agrícola y estén interesados en el EA. Cada experiencia de SE tendrá capacidad para acoger a grupos de 2 a 5 personas.

Los escenarios de las SE podrían centrarse en diferentes temas relacionados con el EA, como: (i) Ser emprendedor, un plan de negocio para empresas agrícolas; (ii) El modelo de negocio "Canvas"; (iii) Marketing agrícola; o (iv) Creación de redes. Estos temas estarán estrechamente relacionados con los pilares temáticos del OI1 que se analizaron en el capítulo 1 de esta Guía.

### IO3

El Juego de Cartas de Escape de Agro\_EduGames estará dirigido a 2-6 jugadores. El uso de este juego permite a los formadores involucrar a los jóvenes en el EA de una manera innovadora, y los jugadores aprenderán a superar diversos retos diarios en las agroempresas a través de una forma creativa, lúdica y fácil de llevar.

El juego se basará en los resultados de la guía IO1. Se pedirá a los jugadores que adopten papeles específicos durante la partida, y se les irá presentando más pistas a medida que esta avance. El jugador intentará buscar escenas, personas y objetos para resolver el misterio y escapar, y los jugadores deberán colaborar en equipo para ganar la partida, incluso en algunas, escaparán todos juntos o no podrán escapar. A través de este juego, se pondrán a prueba competencias como la gestión del tiempo, el pensamiento crítico y la planificación, la creación de redes, la comunicación y el liderazgo, la flexibilidad y la creatividad. Si consiguen ejercitar todas estas competencias, podrán escapar.

Los jugadores utilizarán dos tipos de tarjetas durante el juego: las tarjetas de rol y las tarjetas de pistas. Los personajes de las cartas de rol se inspirarán en los cargos y funciones de las personas que trabajan en el sector agroempresarial, como los propietarios de empresas/explotaciones agrícolas, los agricultores convencionales o ecológicos, los ganaderos, los expertos en marketing, los ingenieros que reparan los equipos tecnológicos de una explotación, etc.

Mediante el uso de tarjetas de rol, los jugadores podrán desbloquear más pistas relevantes para el personaje que representan solo después de alcanzar una puntuación específica. En cambio, las pistas girarán en torno a una simulación de retos realistas encontrados en una agroempresa/granja y cómo utilizar las pistas, que implican escenas, objetos, o personas, para resolver el misterio y escapar.

Dependiendo del resultado de aprendizaje deseado, que decidirán los socios y el líder del IO, las pistas podrían tener en cuenta los retos a los que se enfrentan los agroempresarios en cuanto a su contexto nacional, el equipamiento tecnológico, las restricciones del mercado, los tipos de actividad agrícola (cultivos, ganadería) y enfoques hacia la agricultura (agricultura convencional/orgánica/permacultura), entre otros.

Cada tarjeta de pista dará puntos a los jugadores, lo que les permitirá descubrir nuevas pistas. Habrá un límite de tiempo y de pistas específico para los jugadores en función del modo de juego (fácil, medio y difícil).

Challedu ha creado muchos juegos de misterio de cartas de escape relevantes que se juegan en eventos y talleres a nivel nacional. En estos juegos, cada jugador adopta un papel y trata de encontrar la solución a un misterio para escapar a tiempo.

#### IO4

The Polish Farm Advisory supervisará las sesiones de formación en las que los socios pondrán a prueba las 5 SE/CdC, diseñados en el contexto del IO2 y la primera versión del Juego de Cartas de Escape IO3. Para garantizar que se prueban todos los materiales, la PFA supervisará la selección de todos los socios y propondrá medidas si es necesario. Cada SE/CdC y juego de cartas se probará con al menos 20 trabajadores/educadores de jóvenes en cada contexto nacional. Cada participante documentará su experiencia tomando notas y contenidos multimedia como grabaciones de vídeo. Las cuatro organizaciones asociadas se encargarán de grabar un vídeo y tomar fotos del proceso de materialización de las Sesiones Locales de Formación cada vez que los participantes experimenten las SE/CdC y el juego de cartas. Basándose en las notas tomadas durante las Sesiones Locales de Formación y en su experiencia en la preparación y observación de las actividades tras su finalización, los formadores y educadores de jóvenes presentarán sus estudios de caso utilizando una plantilla estándar para garantizar la comparabilidad de las experiencias y la misma calidad de los comentarios. La PFA se asegurará de que todo el contenido tenga la misma estructura y estilo para crear un folleto coherente.

Al final de cada sección, el contenido será analizado primero por el trabajador encargado del proyecto y luego revisado por el resto del personal/educadores de jóvenes formados durante el proyecto sobre la base de estas evaluaciones; el contenido podrá modificarse si es necesario. Finalmente, el contenido se traducirá a todas las lenguas del proyecto, una vez que los expertos independientes lo hayan aprobado. Los resultados se han determinado como la creación de una SE educativa con un aspecto inclusivo exacto para permitir la participación igualitaria de los alumnos con un trastorno específico del aprendizaje, y especialmente de los jóvenes con disfunciones y discapacidades; el desarrollo de habilidades interpersonales haciendo que los alumnos colaboren durante el desafío que se les presentará durante las actividades educativas de JE.

Durante el proyecto, los resultados prácticos más importantes serán el diseño y la creación de REA en cuatro idiomas (inglés, griego, español y polaco).

Por último, pero no por ello menos importante, a través de la creación del folleto con las buenas prácticas derivadas del desarrollo del proyecto (IO4) , el consorcio y los participantes se involucrarán en un proceso de autorreflexión, a través de la evaluación, prueba, mejora y reexamen de las conclusiones, las experiencias, los ensayos, los errores y los éxitos que se produjeron durante la vida del proyecto.

Con ello se pretende facilitar que los formadores de jóvenes comprendan la impartición de la educación del EA de la mejor manera posible a través de los procesos de ABJ y la metodología de los JE.

La PFA tiene experiencia en la creación de materiales de formación del tipo "cuaderno de buenas prácticas". La organización ha producido anteriormente materiales similares, como carteles educativos y una película educativa animada dirigida a los niños para el proyecto Food-Aware, que sensibiliza a los niños europeos más jóvenes sobre las cuestiones relacionadas con la producción y el consumo de alimentos; las consecuencias medioambientales y de otro tipo de la producción y el consumo de alimentos; y los posibles cambios de comportamiento que ellos o sus padres pueden hacer ahora para mejorar la sostenibilidad de la producción de alimentos en la UE y en el mundo.

A través de la creación de los resultados intelectuales del proyecto que se han mencionado anteriormente, hay tres resultados principales que se esperan al final de este proyecto. El primero es la modernización del material didáctico y formativo que las organizaciones y centros juveniles introducen con frecuencia en sus rutinas principales y que también se entrelazan con el refuerzo del campo del EA. El segundo resultado esperado es la creación de una nueva generación de agroempresarios y su potenciación. Estos agroempresarios estarán plenamente capacitados para hacer frente a diversos retos de la agricultura moderna y también para poder inventar e introducir soluciones más sostenibles y estructuradas con el fin de crear sus propias empresas agrícolas. El tercer y último resultado esperado es el pleno aprovechamiento de todas las posibilidades que ofrecerán los procesos de aprendizaje basados en el juego. En concreto, las metodologías de los JE. A través de este resultado, el consorcio espera que los JE se conviertan en una herramienta educativa eficaz y eficiente. Además, el equipo del proyecto espera dos resultados secundarios centrados principalmente en el aspecto pedagógico del proyecto. El primero es el desarrollo de SE educativas que serán inclusivas y permitirán la participación equitativa de personas con trastornos de aprendizaje, como la dispraxia, la disfasia y la dislexia. Por último, el proyecto contribuirá al desarrollo de habilidades interpersonales ayudando a los alumnos a aprender a colaborar durante las actividades de los JE.

## 3.2 Métodos de promoción del ABJ en el EA

Los socios que forman parte del consorcio, como ya se ha mencionado, están muy familiarizados con el aprendizaje basado en el juego, las SE y la agricultura y el espíritu empresarial. Con toda la experiencia, conocimiento y especialización de los socios en el sector de la juventud, la educación de jóvenes adultos y la innovación, las actividades y eventos específicos que se planean para "Agro\_EduGames", promoverán el EA y sus prácticas relevantes que se integrarán en las metodologías del ABJ. Tras un estudio en profundidad de la bibliografía existente sobre los procesos de ABJ, los socios del proyecto se dieron cuenta del abanico de posibilidades que la aplicabilidad de este enfoque podría ofrecer a la comunidad educativa de las organizaciones juveniles que se ocupan principalmente del EA, razón por la que se inició este proyecto.



Figura 40: Foto de [Jaciell Melnik](#)

Los siguientes rasgos caracterizan a los socios del consorcio y todos ellos son muy necesarios en un proyecto como "Agro\_EduGames":

- Responsabilidad en la realización de iniciativas de formación en materia de emprendimiento.
- Accesibilidad a las asociaciones de jóvenes y a las ONG.
- Provisión de formación para los jóvenes.
- Provisión de apoyo empresarial.
- Conocimiento de técnicas de EA e innovación a nivel europeo.
- Conocimiento de los métodos, técnicas y herramientas de Aprendizaje Basado en el Juego (tanto digitales como físicas).
- Relaciones sólidas con otras organizaciones relacionadas con el espíritu empresarial y la innovación.
- Fuertes relaciones con stakeholders y responsables políticos.
- Experiencia en el campo del desarrollo de contenidos y herramientas online.
- Gestión de recursos humanos.
- Experiencia en material orientado a la investigación.
- Fuerte presencia en los medios sociales como medio de difusión.
- Distintas habilidades de comunicación.
- Experiencia en la organización de eventos locales, regionales e internacionales para la difusión y explotación de los resultados producidos.
- Especialización en los trastornos del aprendizaje y las discapacidades que impiden a los alumnos, especialmente a los más jóvenes, la absorción y asimilación de los conocimientos.

Las características mencionadas anteriormente no se exponen al azar en esta parte del capítulo 3. Por supuesto, las cuatro organizaciones asociadas han demostrado a lo largo de los últimos años que son organizaciones muy trabajadoras y que su esfuerzo ha dado sus frutos en muchas ocasiones. El hecho de que estén bien establecidas en su campo de especialización garantiza no solo la alta calidad de los resultados, sino también el éxito de la ejecución y la promoción del proyecto y sus resultados en el ABJ en el ámbito del EA. Como ya se ha dicho, se promoverá como método educativo informal a través de los JE, apelando a los estudiantes universitarios, los jóvenes adultos, las organizaciones juveniles y los centros a través de las sesiones de formación en el marco del IO4. El número de participantes previsto por cada organización durante estas sesiones es de 20 a 25 personas; en particular, trabajadores juveniles.

De acuerdo con una pequeña investigación realizada para esta parte del capítulo 3 de la Guía, otra forma de promover el ABJ en general, según el sitio web de XLP Pro E-Learning, es seguir algunos consejos específicos. Lo primero es que el lanzamiento del proyecto debe ser a lo grande, ya que atraerá a más gente y ayudará a aumentar su participación. Por otro lado, tenemos la competitividad, que, como ya se ha mencionado en el capítulo 2, contribuye en gran medida al compromiso, ya que la adrenalina y la emoción que produce la competición fomentan el compromiso. Las recompensas también pueden ser un factor que ayude a promover el ABJ.

Ya sean pequeñas o grandes, las recompensas son importantes para los jugadores/participantes. Su uso permite a los alumnos repetir el proceso que les permite ganar las recompensas de nuevo, lo cual también se utiliza para establecer hitos. Otra forma de promover el ABJ es mantener el interés. Esto puede lograrse con el uso de los medios sociales, foros y grupos de discusión, con aplicaciones de mensajería como WhatsApp, para fomentar las discusiones entre los jugadores/aprendices.

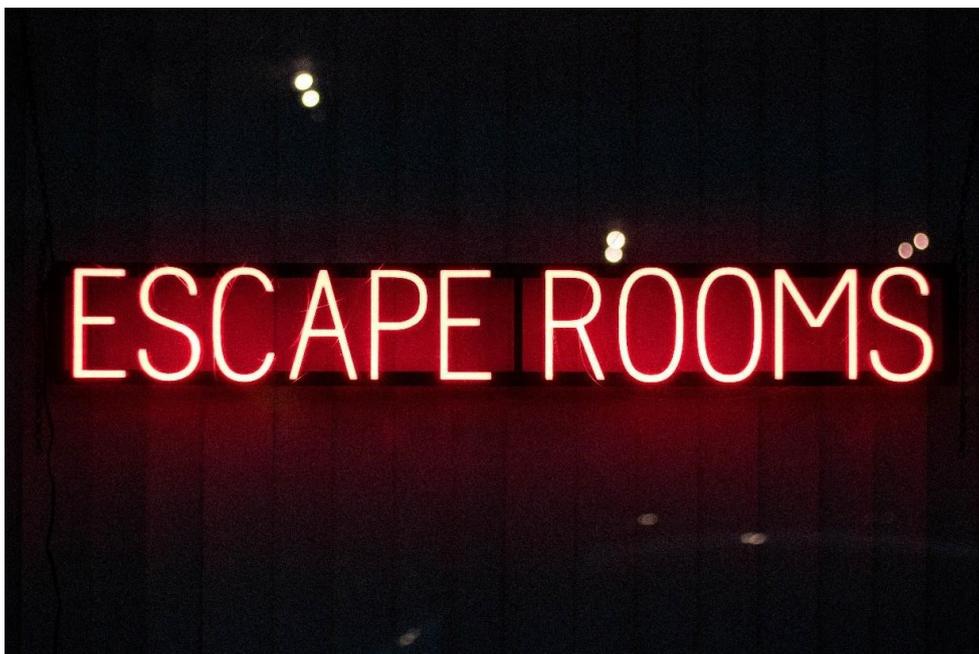


Figura 41: Foto de [Zachary Keimig](#)

### 3.3. Perspectivas y posibilidades que los JE y el ABJ podrían aportar al EA

A través de los JE y el aprendizaje basado en el juego, el consorcio intenta hacer frente al desempleo juvenil. Las organizaciones juveniles deben tener acceso a una formación adecuada a las necesidades del mercado laboral y, además, establecer vínculos con las empresas para poder encontrar vías efectivas de inserción laboral. Las empresas agrícolas están aumentando a un ritmo rápido y su crecimiento es una de las formas de alcanzar el objetivo que ya se ha mencionado anteriormente. De este modo, los jóvenes tendrán un acceso directo al mercado laboral y, al mismo tiempo, se impulsará su desarrollo.

Toda la economía europea se ve enormemente afectada e influenciada por el EA y los agroempresarios pueden ayudar con su contribución a la creación de nuevas oportunidades de empleo. Desde 1963, el sector agrícola ha estado en primera línea para la elaboración de políticas de la UE y es uno de los sectores que reciben una parte importante del presupuesto anual de la UE. Sin embargo, existe una necesidad especial de aumentar la empleabilidad de los jóvenes dentro de los empresarios agrícolas, debido al envejecimiento de la población que se dedica a este sector. Este fenómeno se observa principalmente en Europa, tal y como afirma Eurostat (2017); en cifras, este fenómeno se explica porque actualmente por cada agricultor menor de 35 años hay 5,6 agricultores mayores de 65 años. Entre esos jóvenes agricultores, solo uno de cada cinco ha seguido un ciclo completo de formación agrícola y más de dos tercios de ellos ejercen la agricultura por experiencia práctica. Por ello, la organización solicitante y el consorcio intentan promover el EA entre los jóvenes adultos, de 18 a 35 años, y han decidido hacerlo a través del aprendizaje basado en el juego, que puede atraer a las generaciones más jóvenes.

Además, el problema del creciente desempleo entre los jóvenes europeos puede resolverse mediante la promoción de la agricultura entre los jóvenes, y también puede contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible. Se trata de una situación en la que todos ganan. De hecho, la grave situación de los jóvenes y la necesidad de contrarrestar los riesgos de exclusión, marginación o desempleo, exige dar prioridad a la integración en la sociedad y en el mercado, con el propósito último de permitir que todos los jóvenes se conviertan en miembros activos y comprometidos en el mercado laboral y en la sociedad.

'Agro\_EduGames' intenta proporcionar a los trabajadores y educadores del sector juvenil, así como a las organizaciones juveniles, herramientas educativas y de formación actualizadas sobre el EA, pero también promover todas las posibilidades digitales contemporáneas y los procesos educativos a través de una forma innovadora con el fin de reforzar la absorción de los conocimientos pertinentes. Estas herramientas que se desarrollarán en el contexto del presente proyecto se apoyarán totalmente en la web y serán accesibles a través de la plataforma electrónica interactiva "Agro\_EduGames". Esta plataforma electrónica se centrará en cómo los formadores pueden enseñar EA a través de los métodos de ABJ. Estos métodos son JE que se redefinirán en el ámbito de la educación de los jóvenes, la integración digital en el aprendizaje, la enseñanza y la formación a todos los niveles y el apoyo a su sostenibilidad y compatibilidad con los próximos retos de aprendizaje de los profesionales de las ONG. La colaboración entre expertos en educación de diversas instituciones permitirá diseñar potentes herramientas educativas sobre el EA.

El objetivo del proyecto es la educación de la próxima generación en materia de EA. La integración de las herramientas del ABJ y del material educativo ayudará a los agroempresarios a ser más capaces de identificar los retos de nuestro tiempo, lo que les permitirá desarrollar soluciones y modelos para las agroempresas sostenibles.

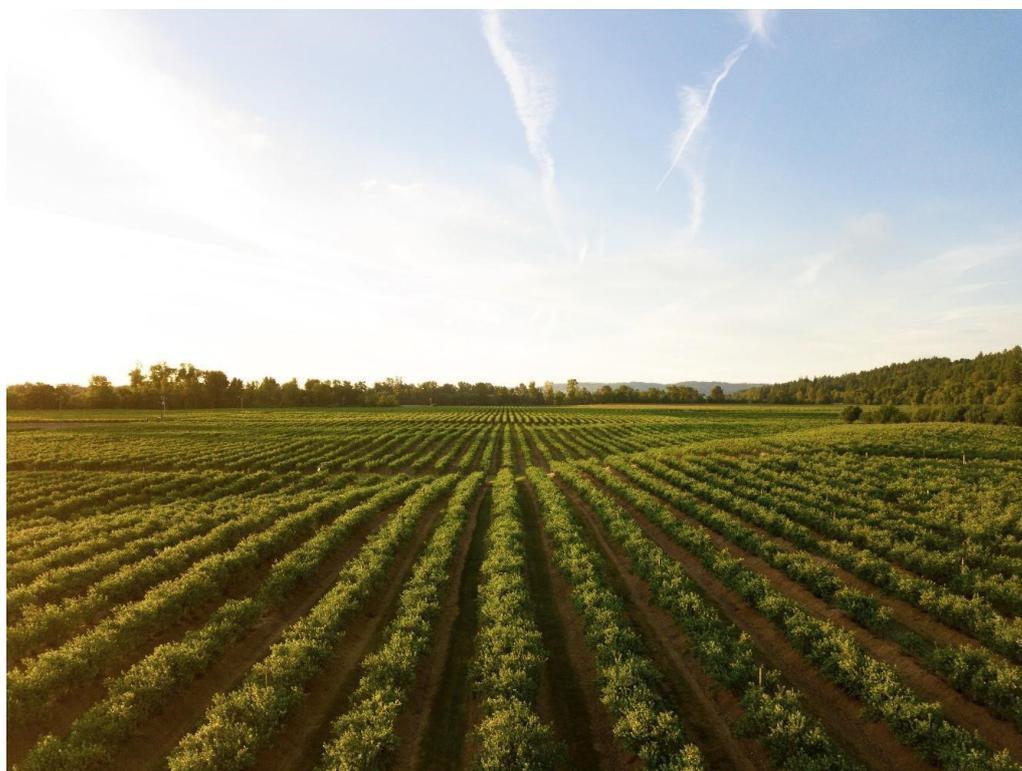


Figura 42: Foto de [Dan Meyers](#)

### 3.4. Criterios de evaluación y requisitos para todos los IO

Todas las actividades resultantes del proyecto en cuanto a la calidad de los materiales didácticos y los cursos de formación, así como la pertinencia de los mismos con respecto a las necesidades del sector agrícola, serán evaluadas y validadas por el personal de investigación del Polish Farm Advisory and Training Centre, Sp. z o.o., que es experto en temas agrícolas relacionados. Esta actividad garantiza que todas las actividades de formación del proyecto estarán bien organizadas, de acuerdo con un modelo comúnmente aceptado y serán evaluadas mediante cuestionarios y entrevistas específicamente diseñados; por ejemplo, grabaciones de vídeo. Las carpetas de Google Drive creadas en A1 se utilizarán para compartir y almacenar los resultados recogidos.

La garantía de calidad y la evaluación incluirán la valoración formativa y la verificación tanto de los procesos (eficacia, colaboración, valorización, etc.) como de los resultados. Se promoverá la consecución de estándares de alta calidad en las distintas fases del proyecto mediante una estrecha colaboración, una comunicación frecuente y un gran esfuerzo. Para esta actividad, se desarrollará y aplicará un Plan de Garantía de Calidad y Evaluación que garantice que tanto el proceso como los resultados del proyecto son coherentes con las expectativas de calidad; y se establecerá una estrategia y una metodología de evaluación del proyecto que serán acordadas por todos los socios, de modo que una cultura de evaluación continua y de mejora permanente esté en el centro del proyecto.

Los planes de garantía de calidad y evaluación propuestos son uno de los mecanismos que se utilizarán para garantizar un proyecto de alta calidad. Una visión general que incluya algunos de los principales aspectos del proyecto:

- Directrices de gestión del proyecto, que las organizaciones establecerán en la primera reunión, y que definirán claramente el objetivo y el alcance de cada uno de los productos requeridos, las tareas y condiciones de cada uno de los socios, y las cuestiones de difusión y ejecución;
- Desarrollar indicadores para el control de calidad continuo y la evaluación por parte del PFA;
- Redactar y documentar cada informe (primera reunión);
- Comprender las normas de calidad establecidas por el director del proyecto;
- Proceso de establecimiento de políticas y procedimientos a seguir para la entrega de cada producto intelectual y la realización de cada tarea.

Se llevará a cabo una revisión de todos los resultados y se recabará la opinión de todos los socios en cuanto a

- El contenido científico;
- El proceso de recogida y análisis de datos científicos;
- El proceso de elaboración de informes;
- El contenido basado en los requisitos del proyecto;
- La calidad general del informe Control y evaluación de la calidad.

El responsable de cada actividad se encargará de recopilar los datos de la evaluación, de su análisis y de su presentación en cada reunión periódica durante el desarrollo de cada producto; del control de los documentos, gestionando los documentos impresos y electrónicos; de la aceptación de los resultados a través de reuniones presenciales y en línea; de la finalización de cada producto basándose en los comentarios y sugerencias recogidos a través del proceso de revisión, las pruebas piloto y los cuestionarios. Los requisitos y directrices establecidos durante el desarrollo del plan son apropiados y realistas para las condiciones particulares de desarrollo de cada producto y actividad; garantizar que el desarrollo de cada producto se basa en una metodología sólida y en principios científicos; asegurar que todas las actividades de evaluación se aplican con regularidad e identificar posibles fragmentos y deficiencias para introducir medidas correctivas imitativas.

PFA establecerá un Comité de Garantía de Calidad, si es necesario, para proporcionar asesoramiento de alto nivel para el proyecto. El Coordinador de Garantía de Calidad, que procederá del equipo de investigación de PFA, se encargará de supervisar y evaluar la calidad de los productos y actividades del proyecto. Un director de proyecto de cada organización y un investigador principal participarán en todas las actividades del proyecto para garantizar su calidad.

Además, PFA se encargará de la evaluación cualitativa del rendimiento de cada IO en un informe que se centrará en (i) la utilidad didáctica y pedagógica; (ii) el contenido; (iii) el lenguaje; (iv) la estructura y la organización; (v) la estética; y (vi) el material ilustrativo. Estos aspectos se abordarán mediante plantillas de preguntas.

## Bibliografía

- About the project | Gamify Your Teaching. Gamify Your Teaching | Gamify Your Teaching - Erasmus+ Project. Retrieved 5 February 2021, from <http://gamify-project.eu/about-the-project>
- Acosta Gutiérrez, R. D. L. (2015). Permacultura y sostenibilidad agrícola. [Permaculture and agricultural sustainability.]
- AESECO. (2019). El Ministerio de Agricultura destaca el crecimiento del sector ecológico en España [The Ministry of Agriculture highlights the growth of the organic sector in Spain]. <http://aesecho.es/el-ministerio-de-agricultura-destaca-el-crecimiento-del-sector-ecologico-en-espana/>
- Alaswad, Z., & Nadolny, L. (2015). Designing for Game-Based Learning: The Effective Integration of Technology to Support Learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 43(4), 389–402. <https://doi.org/10.1177/0047239515588164>
- Anwar, M. R., Liu, D. L., Macadam, I., & Kelly, G. (2013). Adapting agriculture to climate change: A review. *Theoretical and Applied Climatology*, 113(1–2), 225–245. <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0780-1>
- Arvaniti-Pollatou, M., Arvaniti-Pollatou, M., Arvaniti-Pollatou, M., & Roidou, E. (2020). Productive cities & permaculture: implementations in buildings in the city of Athens | Research thesis by Georgia Kougioumoutzi. Archisearch. Retrieved 5 February 2021, from <https://www.archisearch.gr/student-works/productive-cities-permaculture-implementations-in-buildings-in-the-city-of-athens-research-thesis-by-georgia-kougioumoutzi/>
- Bryzhko, V. G., & Kosheleva, L. A. (2012). The conceptual approach to managing the development of agricultural enterprises in the region. *World Applied Sciences Journal*, 18(SPL.ISSUE. 18), 191–196. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.18.120033>
- Caballero, S. (2011). Instituto Montsant de permacultura [Montsant permaculture institute]. SergiCaballero | Permacultura, Decrecimiento, Casa Saludable y Economía Sostenible. <https://www.sergicaballero.com/el-instituto-montsant/>
- Casa Todd, J., (2019). “Critical thinking and problem-solving: Escape Room”. Jennifer Casa Todd Blog. Available online: <https://jcasatodd.com/resources-andclassroom-ideas/classroom-ideas/critical-thinking-problem-solving-escape-room/>
- CEIC. (2018). Cyprus Electricity Consumption: Agriculture. Accessed in March 2021. <https://www.ceicdata.com/en/cyprus/electricity-production-and-consumption/electricity-consumption-agriculture>
- Chrysargyris, A., Xylia, P., Kontos, Y., Ntoulaptsi, M., & Tzortzakis, N. (2017). Consumer behavior and knowledge on organic vegetables in Cyprus. *Food Research*, 1(2), 57–65. <https://doi.org/10.26656/fr.2017.2.009>

- Climate adapt. Climate adapt. Retrieved 5 February 2021, from <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/greece>
- Climatology, HNMS, Hellenic National Meteorological Service. Hnms.gr. (2021). Retrieved 5 February 2021, from <http://www.hnms.gr/emv/en/climatology/climatology>
- Courses for Future Farmers. Future-farmer.eu. (2016). Retrieved 5 February 2021, from <http://future-farmer.eu/?lang=en>
- Eden District Council (2020). Ecology and Biodiversity (website) <https://www.eden.gov.uk/your-environment/zero-carbon-eden/ecology-and-biodiversity/#:~:text=Biodiversity%3A%20the%20variety%20of%20natural,influencing%20natural%20life%20and%20habitats.&text=This%20includes%20various%20mechanisms%20to,network%20and%20prevent%20further%20losses>
- Educación 3.0. (2020). Aprendizaje basado en el juego: pedagogías emergentes para tiempos de confinamiento [Play-based learning: emergent pedagogies for times of confinement.]. <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/aprendizaje-basado-en-el-juego/>
- Educación 3.0. (2019). 25 escuelas que emplean pedagogías activas en España [25 schools using active pedagogies in Spain]. <https://www.educacionrespuntocero.com/experiencias/escuelas-que-emplean-pedagogias-activas-en-espana/>
- ELSTAT. Statistics.gr. (2016). Retrieved 5 February 2021, from [http://www.statistics.gr/documents/20181/2071418/elstat\\_agriculture\\_2016.pdf/882e7f57-e08d-46d8-b76b-4217889b97aa](http://www.statistics.gr/documents/20181/2071418/elstat_agriculture_2016.pdf/882e7f57-e08d-46d8-b76b-4217889b97aa)
- Erasmus+ Project, 2020, “Escape Rooms for Social Entrepreneurship”, “An Analytical Production Guide”. Available online: <https://er-se.eu/download/io2/>
- Erasmus+ Project, 2020, “Green STEAM Incubator”, “Green STEAM Incubator Manual”. Available online: <https://steam-incubator.org/io1-the-green-steam-incubator-manual/>
- Erasmus+ Project, 2020, “Grow Green” Website, Available online: <https://grow-green.org/online-tool/>
- Erasmums+ Project, 2020, “Living STEM” Website, Available online: <https://www.livingstem.eu/en/resources/>
- EU Parliament. (2020). News. The EU's organic food market: facts and rules. Accessed in march 2021. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180404STO00909/the-eu-s-organic-food-market-facts-and-rules-infographic>
- EU publications (2016). EntreComp: The entrepreneurship competence framework. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5e633083-27c8-11e6-914b-01aa75ed71a1/language-en>
- European Commission. (2019). A European Green Pact. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es)
- European Commission. (2017). Climate and energy framework for 2030. Climate Action - European Commission. [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es)
- Europejski Zielony Ład, WWF, 2019 retrived 03.02.2021 from <https://www.wwf.pl/aktualnosci/europejski-zielony-lad>
- Europejski Zielony Ład w Pięciu Punktach, Zielonewiadomosci, 2020, retrived 03.02.2021 <https://zielonewiadomosci.pl/tematy/zielony-lad/europejski-zielony-lad-w-pieciu-punktach/>

- Eurostat. (2018). Agri-environmental indicator – energy use. Accessed in March 2021. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental\\_indicator\\_-\\_energy\\_use](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicator_-_energy_use)
- export.gov. Export.gov. (2021). Retrieved 5 February 2021, from <https://www.export.gov/apex/article2?id=Greece-Agricultural-Sector>
- Fossil fuel support country note. Stats.oecd.org. (2020). Retrieved 5 February 2021, from <https://stats.oecd.org/fileview2.aspx?IDFile=0c1b1e9c-e915-4847-8b2f-c6efbfbe9294>
- alanciak M., Metody nauczania i formy pracy, Szkolnictwo, retrived 03.02.2021 from <https://szkolnictwo.pl/index.php?id=PU2514>
- GATES - Serious Games for Smart Farming? - Smart-AKIS. Smart-AKIS. (2017). Retrieved 5 February 2021, from <https://www.smart-akis.com/index.php/2017/01/20/gates-serious-games-for-smart-farming/>
- Gkekak, G. (2017). Τα χαρακτηριστικά του αγροτικού τομέα σήμερα [The characteristics of the agricultural sector today]. epixeiro.gr || Η επιχειρηματικότητα στο προσκήνιο. Retrieved 5 February 2021, from <https://www.epixeiro.gr/article/2564>
- Greece Agriculture, Information about Agriculture in Greece. Nationsencyclopedia.com. (2021). Retrieved 5 February 2021, from <https://www.nationsencyclopedia.com/economies/Europe/Greece-AGRICULTURE.html>
- Greece's Green Agenda on Energy and Climate. Greeknewsagenda.gr. (2020). Retrieved 5 February 2021, from <https://greeknewsagenda.gr/index.php/topics/politics-polity/7126-greece%E2%80%99s-green-agenda-on-energy-and-climate>
- Farming Simulator 17, STEAM, retrieved 8.02.2021 from [https://store.steampowered.com/app/447020/Farming\\_Simulator\\_17/](https://store.steampowered.com/app/447020/Farming_Simulator_17/)
- Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO). (2000). Energy for Agriculture. In The Energy and Agriculture Nexus. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO). (2019). Global Trends in GDP, Agriculture Value Added, and Food-Processing Value Added (1970-2017). Macroeconomic Statistics of FAO. <http://www.fao.org/economic/ess/ess-economic/gdpagriculture/es>
- Growthink Inc. (2019). “The Importance of Time Management: Tips & Techniques”. Growthink Inc. website. Available online: <https://www.growthink.com/businessplan/helpcenter/time-management-entrepreneurs>
- Harari, Y. N. (2014). Sapiens: A Brief History of Humankind (English Ed). Penguin Random House UK.
- Hertel, T. W., & Rosch, S. D. (2010). Climate Change, Agriculture, and Poverty. Applied Economic Perspectives and Policy, 32(3), 355–385.

- Holmgren, D. (2007). Essence of Permaculture. In Permaculture Principles & Pathways Beyond Sustainability (pp. 2–23).
- Klimat Polski, Klimanda Adaptacja do Zmian Klimatu, retrived 10.02.2021 form <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu/>
- Koutsouris, A. (2008). Innovating Towards Sustainable Agriculture: A Greek Case Study. The Journal Of Agricultural Education And Extension, 14(3), 203-215. <https://doi.org/10.1080/13892240802207619>
- Koutsouris, A. (2014). ‘Failing’ to implement FAS under diverse extension contexts: a comparative account of Greece and Cyprus. Paper Presented at the 11th European International Farming System Association (IFSA) Symposium, 82–90.
- Krystallis, A., Fotopoulos, C., & Zotos, Y. (2006). Organic Consumers' Profile and Their Willingness to Pay (WTP) for Selected Organic Food Products in Greece. Journal of International Consumer Marketing, 19(1), 81-106. [https://doi.org/10.1300/j046v19n01\\_05](https://doi.org/10.1300/j046v19n01_05)
- Loup Claire, Morgan Jackie (2018), “Escape the ordinary: Unlocking adventures in the classroom”. Techniques Magazine: Connecting Education & Careers, 93 (4):42-45.
- MAPA (2019), “El comprador de productos eco y bio” - Stuid on organic products comsumers behaviours - AECOC SHOPPERVIEW [https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/estudioeco-bio\\_jornadamapa-2019\\_tcm30-507870.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/estudioeco-bio_jornadamapa-2019_tcm30-507870.pdf)
- Maple East Elementary. Breakout EDU. Accessed in March 2021. [https://www.williamsvillek12.org/mapleeastelementary/school\\_offices/library\\_media/breakout\\_edu!.php](https://www.williamsvillek12.org/mapleeastelementary/school_offices/library_media/breakout_edu!.php)
- Martin, H. (2009). Introduction to Organic Farming. Former Organic Crop Production Program Lead/OMAFRA.
- Martinez Navarro, G. (2017): “Tecnologías y nuevas tendencias en educación. Aprender jugando” en Opción, vol. 33, nº 83.
- Matute, J., & Melero, I. (2016). Game-based learning: using business simulators in the university classroom (No. ART-2016-106154).
- Maxoulis, C. N., & Kalogirou, S. A. (2008). Cyprus energy policy: The road to the 2006 world renewable energy congress trophy. Renewable Energy, 33(3), 355–365. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2007.06.008>
- Mentizis, P. (2018). GATES: Ένα παιχνίδι Ευφυούς Γεωργίας «χτίζει» τον αγρότη του μέλλοντος [An Ingenious Agriculture game “builds” the future farmer]. Green Agenda. Retrieved 5 February 2021, from <https://greenagenda.gr/gates-%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CF%80%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9-%CE%B5%CF%85%CF%86%CF%85%CE%BF%CF%8D%CF%82-%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%B3%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CF%87%CF%84%CE%AF%CE%B6/>

- Metodyki produkcji ekologicznej, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, retrived 05.02.2021 from <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/metodyki-produkcji-ekologicznej>
- Ministerio De Transición Ecológica Y Reto Demográfico (2018). La energía en España 2018 [Energy in Spain 2018]. Madrid, Spain. Publications of the General State Administration. <https://energia.gob.es/balances/Balances/LibrosEnergia/Libro-Energia-2018.pdf>
- Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación (2020). El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación anima al sector a participar en la convocatoria que se espera para primeros de año [The Ministry of Agriculture, Fisheries and Food encourages the sector to participate in the call expected for the beginning of the year.]. <https://www.mapa.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-ministerio-de-agricultura-pesca-y-alimentaci%C3%B3n-anima-al-sector-a-participar-en-la-convocatoria-que-se-espera-para-primeros-de-a%C3%B1o/tcm:30-553485>
- Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación (2020). La Producción Ecológica [Organic Production]. <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/>
- Ministerio De Transición Ecológica Y Reto Demográfico (2020). Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad. PAEAS [Environmental Education for Sustainability Action Plan. PAEAS]. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/>
- Ministerio De Transición Ecológica Y Reto Demográfico (2020). Plan de adaptación al cambio climático 2021-2030. Informe de participación ciudadana [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informedeparticipacionpublicapnacc2021-2030\\_tcm30-516368.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informedeparticipacionpublicapnacc2021-2030_tcm30-516368.pdf)
- Ministerio De Transición Ecológica Y Reto Demográfico (2021). Divulgación - Sensibilización - Campañas sobre Cambio Climático [Outreach - Awareness Raising - Climate Change Campaigns]. [https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Cclimatico/matdivulga\\_cc.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Cclimatico/matdivulga_cc.aspx)
- Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment of Cyprus. 2020. Available online: <https://moa.gov.cy>
- Mokrzycki E, Ney R., Siemek J., ŚWIATOWE ZASOBY SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH – WNIOSKI DLA POLSK, „Rynek Energii” – nr 6, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków, 2008
- Montero, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura [Application of didactic games as a teaching methodology: A review of the literature]. Pensamiento Matemático, 7(1), 75-92.
- Nicholson, S., (2015). “Peeking behind a locked door: A survey of Escape Room Facilities”. White Paper available at <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>

- Nicholson, S., (2016). “Ask Why: Creating a Better Player Experience Through Environmental Storytelling and Consistency in Escape Room Design”. Paper presented at Meaningful Play 2016, Lansing, Michigan.
- Nicholson, S., (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>
- Ntale, J. F., Anampiu, R., & Gathaiya, C. W. (2015). Agro-entrepreneurship readiness model: An empirical investigation in Kenya. *International Journal of Development and Sustainability*, 4(7), 825–839. [www.isdsnet.com/ijds](http://www.isdsnet.com/ijds)
- Organic farming area 2019 map. (2021). [Image]. Retrieved 5 February 2021, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Organic\\_farming\\_area\\_2019\\_map.jpg](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Organic_farming_area_2019_map.jpg)
- Ouariachi, T., & Wim, E. J. L. (2020). Escape rooms as tools for climate change education: an exploration of initiatives. *Environmental Education Research*, 26(8), 1193–1206. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1753659>
- Owoce i warzywa - uprawa, handel, przetwórstwo, Portalspozywczy, retrieved 03.02.2021 from <https://www.portalspozywczy.pl/owoce-warzywa/>
- Panagiotioulas, A. (2017). «Η Ελληνική Γεωργία και το Εξαγωγικό Εμπόριο» (Undergraduate). University of Piraeus, Greece.
- Papageorgiou, A. (2012). Sustainable Development as a Solution to Agricultural Competitiveness: The Case of Greece in the Era of European Integration. *Journal of Central European Agriculture*, 13(3), 458-474. <https://doi.org/10.5513/jcea01/13.3.1072>
- Pedersen, F., (2018), “Escape Room Blueprint- DIY Escape Room”. Now Escape website. Available online: <https://nowescape.com/blog/escape-room-blueprint-diyescape-room/#step2>
- Permaculture map retrieved 03.02.2021 from <https://permakultura.edu.pl/>
- Permaculturenews. Permaculturenews.org. (2021). Retrieved 5 February 2021, from <https://www.permaculturenews.org/2020/03/07/implementing-a-large-scale-permaculture-design-in-greece/>
- Permakultura, Zrównoważone Rolnictwo. Wojciech Majda o ekologii, Ekologia, retrieved 03.02.2021, from <https://www.ekologia.pl/wywiady/permakultura-i-zrownowazone-rolnictwo-wojciech-majda-o-projektowaniu-w-zgodzie-z-natura,13295.html>
- Plan dla wsi - ochrona, wsparcie i rozwój polskiego rolnictwa, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, retrieved 06.02.2021 from <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/plan-dla-wsi-ochrona-wsparcie-i-rozwoj-polskiego-rolnictwa>
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>

- Playful learning. Better farming., Kuchenza, retrieved 08.02.2021 from <https://www.kucheza.nl/>
- Polska oferta eksportowa produktów rolno-spożywczych, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, retrived 03.02.2021 from <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/polska-oferta-eksportowa-produktow-rolno-spozywczych>
- Presidencia Del Gobierno De España. (2017). Agricultura [Agriculture]. La Moncloa. <https://www.lamoncloa.gob.es/espana/historico/eh15/agricultura/Paginas/index.aspx>
- Presidencia Del Gobierno De España (2020). Transición Ecológica publica el borrador del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 para construir un país más resiliente a los impactos del cambio climático [Ecological Transition published draft National Climate Change Adaptation Plan 2021-2030 to build a country more resilient to climate change impacts]. La Moncloa <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transicion-ecologica/Paginas/2020/040520-pnacc.aspx>
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 (PROW 2014-2020), Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2019, retrived 08.02.21 form <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/-program-rozwoju-obszarow-wiejskich-2014-2020-prow-2014-2020>
- Ramowy Plan Działań dla Żywności i Rolnictwa Ekologicznego w Polsce - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, 2014 retrived 03.02.2021 from <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ramowy-plan-dzialan-dla-ywnosci-i-rolnictwa-ekologicznego-w-polsce>
- Rezaei-Moghaddam, K., & Izadi, H. (2019). Entrepreneurship in small agricultural quick-impact enterprises in Iran: development of an index, effective factors and obstacles. Journal of Global Entrepreneurship Research, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40497-018-0133-3>
- Re-green: permaculture and yoga retreats in a natural paradise in Greece. Ecovillage Europe. Retrieved 5 February 2021, from <https://eco-villages.eu/en/2018/04/30/re-green-permaculture-and-yoga-retreats-in-a-natural-paradise-in-greece/>
- Riverland Bio Farm. 2020. Available online: <https://riverlandbiofarm.com/>
- Rolnictwo ekologiczne - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – Portal, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, retrieved 03.02.2021 from <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rolnictwo-ekologiczne1>
- Rolnictwo precyzyjne – na czym polega i jakie przynosi korzyści rolnikom?, eAgronom, 2019, retrieved 08.02.2021 from <https://eagronom.com/pl/blog/rolnictwo-precyzyjne-na-czym-polega-i-jakie-przynosi-korzysci-rolnikom/>
- Rolnictwo precyzyjne, Wikipedia, retrived 08.02.2021 from [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rolnictwo\\_precyzyjne](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rolnictwo_precyzyjne)

- SAGRI Training Modules | Sagriproject. Sagriproject.eu. Retrieved 5 February 2021, from <http://www.sagriproject.eu/sagri-training-modules/>
- Saiz, Y. (2019). España, de gran productor a pequeño consumidor de comida ecológica [Spain, from large producer to small consumer of organic food]. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20191130/471949540957/espana-produccio>
- Sánchez, M. (2017). ABJ: aprender jugando, la metodología lúdica que funciona [GBL: learning by playing, the playful methodology that works]. El Blog de Educación y TIC. <http://blog.tiching.com/abj-aprender-jugando-la-metodologia-ludica-que-funciona/n-consumo-productos-ecologicos>
- Sarukhán, J., & Whyte, A. (Eds.). (2005). Biodiversity: What is it, where is it, and why is it important? In *Ecosystems and Human Well-Being* (pp. 18–29). World Resources Institute.
- Shareef, H., Ahmed, M. S., Mohamed, A., & Al Hassan, E. (2018). Review on Home Energy Management System Considering Demand Responses, Smart Technologies, and Intelligent Controllers. *IEEE Access*, 6, 24498–24509. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2831917>
- Stańdo J., Szałowska-Murymło M., *Metody aktywizujące w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2017, retrived 03.02.2021 from [http://www.bc.ore.edu.pl/Content/999/MAT\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.ore.edu.pl/Content/999/MAT_1_1.pdf)
- Struktura I Produkcja Energii Elektrycznej W Polsce, CIRE, retrieved 03.02.2021 from <https://rynek-energii-elektrycznej.cire.pl/st,33,541,me,0,0,0,0,0,struktura-i-produkcja-energii-elektrycznej-w-polsce.html>
- Thakur, S. (2020). Agricultural Entrepreneurship - Complete Guide About Agripreneur. What Is Entrepreneurship. Available online: <https://101entrepreneurship.org/agricultural-entrepreneurship-agripreneur/>
- The Escape Game (2018). “Top 6 reasons to team build at the Escape Game”. The Escape Game website. Available online: <https://theescapegame.com/blog/top-6-reasons-to-team-build-at-the-escape-game/>
- UNEP (2020). 10 things you should know about industrial farming. UN Environment Programme. Available online: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/10-things-you-should-know-about-industrial-farming>
- Walker, W. R. (1989). Guidelines for designing and evaluating surface irrigation systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). Escape Room Games: Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one? *Game Based Learning*, 55, 55–68. <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf%0Ahttps://thecodex.ca/wp-content/uploads/2016/08/00511Wiemker-et-al-Paper-Escape-Room-Games.pdf>
- World Bank. (2020). Poverty. Accessed in March 2021. <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>

- WorldVision. (2020). Global Poverty: Facts, FAQs, and how to help. Accessed in March 2021. <https://www.worldvision.org/sponsorship-news-stories/global-poverty-facts>
- Wspólna Polityka Rolna w skrócie, EC Europa, retrived 05.02.2021 from [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance\\_pl](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_pl)
- Οι Αγροτικοί Συνεταιρισμοί περνούν σε νέα εποχή [Agricultural Cooperatives are entering a new era]. HuffPost Greece. (2020). Retrieved 5 February 2021, from [https://www.huffingtonpost.gr/entry/oi-ayrotikoi-senetairismoι-pernoen-se-nea-epoche\\_gr\\_5e4c3a9fc5b6b0f6bff07ddf](https://www.huffingtonpost.gr/entry/oi-ayrotikoi-senetairismoι-pernoen-se-nea-epoche_gr_5e4c3a9fc5b6b0f6bff07ddf)
- Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.. Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α. | Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής [Organization of Natural Environment and Climate Change]. Retrieved 5 February 2021, from <https://ekpaa.ypeka.gr/en/home/>
- Φιλικά στον άνθρωπο και στο περιβάλλον [Friendly to humans and the environment]. Τα nea. (2015). Retrieved 5 February 2021, from <https://www.tanea.gr/2015/01/15/economy/filika-ston-anthrwpο-kai-sto-periballon/>
- Home - Φυσική δόμηση και βιοκλιματική αρχιτεκτονική εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας [Natural construction and bioclimatic architectural savings of resources and energy]. Cob.gr. (2021). Retrieved 5 February 2021, from <https://cob.gr/en/>