



Universidad de Valladolid

Trabajo Fin de Máster

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

Propuesta de visitas técnicas como actividades para el fomento de la motivación en el ámbito de la tecnología.

Autor:

Ing. Bruno Cuadrado Matas

Tutor:

Dr. D. César Chamorro Camazón

Valladolid, 20 de julio de 2023

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	5
Antecedentes.....	6
Justificación	7
Objetivos.....	8
2. CONTEXTO	9
3. MARCO TEÓRICO	13
Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	13
Teorías sobre el proceso enseñanza-aprendizaje	14
Aprendizaje activo	15
Motivación de los estudiantes	17
Motivación intrínseca y extrínseca.....	19
Motivación intrínseca	19
Motivación extrínseca	20
4. VISITAS TÉCNICAS COMO ACTIVIDAD DOCENTE.....	21
5. PROPUESTAS DE VISITA	23
Visita técnica 1: Instalaciones ciclo urbano del agua	25
Visita 1.1	26
Visita 1.2	29
Visita 1.3	32
Visita técnica 2: Visita a empresa de industrialización de procesos	35

Visita 2.1	36
Visita 2.2	39
Visita 2.3	42
Visita técnica 3: Visita a pequeño taller	47
Visita 3.1	48
Visita 3.2	51
Visita 3.3	54
6. ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA: ENTREVISTAS A TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS VISITADAS	61
Ejemplo de entrevista.....	63
7. RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CON LA LOMLOE	65
8. CONCLUSIONES.....	69
Referencias	71
ANEXOS.....	73
Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación	75
Anexo 2: Solicitud de visitas Aquavall	77

RESUMEN

Este Trabajo Fin de Máster pretende hacer hincapié en la gran importancia que tiene la motivación de los estudiantes a la hora de afrontar sus estudios. En una sociedad en constante cambio, en la que las dinámicas culturales son completamente distintas a las de hace 60 años, los procesos de enseñanza-aprendizaje evolucionan de una forma mucho más pausada. El motivo por el que se estudiaba antes no es el mismo que por el que se estudia hoy en día y, como consecuencia, los resultados que se obtienen ni son los mismos ni están garantizados. Con esto en mente, se plantean las visitas técnicas como una herramienta facilitadora que promueva y aumente la motivación propia de los alumnos y se proponen una serie de actividades para que los estudiantes adquieran autonomía y confianza en su aprendizaje. Como valor añadido, estas actividades desarrolladas en entornos reales afianzaran el concepto de que lo que aprendo es real y no algo meramente abstracto y sin aplicabilidad.

Palabras clave: Motivación – Visitas técnicas – Enseñanza-aprendizaje – Aprendizaje activo

ABSTRACT

This project aims to show the great importance of motivation in students to face their studies. In a society, where the dynamics are completely different from those of 60 years ago, the teaching-learning process evolves more slowly. The reason why students studied before is not the same reason why they study now, and the results obtained are not the same. With that in mind, technical visits are proposed as one more tool to increase student motivation. A series of activities are planned so that the student acquires autonomy and self-confidence.

Key words: Motivation – Technical visits – Teaching-learning – Active learning

1. INTRODUCCIÓN

El Trabajo de Fin de Máster aquí expuesto, se enfoca en cómo desarrollar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de secundaria mediante el desarrollo de actividades reales y contextualizadas, a través de la realización de visitas técnicas a empresas, instalaciones u organizaciones para mejorar su motivación y la percepción que tienen de la utilidad de los estudios que cursan.

Antes de abordar el tema que nos atañe, se debe realizar una breve puntualización para visualizar en qué contexto se encuentra la educación en España en función de las tasas de abandono. Según el Ministerio de Educación y Formación Profesional (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2023) la tasa de abandono educativo temprano (Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato) en 2022 es de un 13,9% y de un 50,5% para la educación superior.

El ámbito de este trabajo se centra en aumentar la motivación por los estudios de todos los alumnos; tanto de los que tienen la certeza de van a terminar sus estudios, aunque simplemente sea con la actitud de acabarlos, como de los posibles alumnos que abandonarán su etapa educativa de forma temprana.

En este último caso, una de las causas es la poca motivación que les provoca a estos estudiantes seguir yendo a clase, donde no encuentran el sentido de lo que allí se imparte o sienten una gran indiferencia de los profesores hacia ellos. Siendo este el caso, los profesores deben utilizar todas sus habilidades docentes para poder entender la situación de estos alumnos e idear acciones para que dicha percepción cambie y su actitud sea más positiva. Pero no tiene por qué ser una labor de un solo profesor, si no que, se pueden realizar acciones combinadas entre profesores de distintas áreas y trabajar de manera paralela con el departamento de orientación.

En el contexto socio-económico que nos ha tocado vivir sigue existiendo la idea de que, si se tienen estudios universitarios, la calidad de vida aumenta de forma abrupta frente a las personas que no los poseen. Esto podría ser verdad hace unas décadas, pero hoy en día no. La realidad laboral es que, en determinados sectores, para optar a un puesto de trabajo de nivel técnico, se pretendan personas con niveles educativos universitarios, para puestos que requieren muy bajos conocimientos se requiera técnicos, y sucesivamente. La sobrecualificación en España supera el 40% en los trabajos desarrollados por jóvenes (Herrera Cuesta, 2017) y esto lo saben los estudiantes y sus familias.

Entonces, la opción a corto plazo para que los estudiantes de hoy consigan algún empleo mañana pasa por terminar algún tipo de estudio, y de esto los alumnos y las familias son conscientes. Esto se traduce en una gran presión, ejercida por las familias, sobre los estudiantes, lo cual conlleva a que una mayoría de estos tengan por meta acabar los estudios por el simple hecho de terminarlos, sin motivación alguna por ellos.

Y desde el punto de vista del profesor, ¿se puede hacer algo? Trabajar con personas con una motivación baja es complicado, y más cuando es necesario atraer su atención para la explicación de los conceptos más complejos. Pero un profesor ¿qué es?, ¿un transmisor de información?, ¿un educador?, ¿debe ser ajeno a la situación de los alumnos? Estos son temas complejos donde entra en juego lo que se considera ser profesor, de forma legal, y lo que utópicamente debe ser, y esto ya entra en la profesionalidad de cada docente. Lo que sí determina el compromiso de los alumnos hacia lo que se enseña es la motivación del profesor (Delors, 1996). Un profesor que no tiene la suficiente motivación en su trabajo, por muy buenos que sean los alumnos, el aprendizaje futuro carecerá de solidez.

Antecedentes

Hay una cita, mal atribuida a Sócrates, que dice:

<<La juventud de hoy ama el lujo. Es mal educada, desprecia la autoridad, no respeta a sus mayores, y chismea mientras debería trabajar. Los jóvenes ya no se ponen de pie cuando los mayores entran al cuarto. Contradicen a sus padres, fanfarronean en la sociedad, devoran en la mesa los postres, cruzan las piernas y tiranizan a sus maestros.>>

Esta cita es de un estudiante de Cambridge, Kenneth John Freeman, escrita en 1907.

Más allá de la cita, lo que se puede leer entre líneas es que durante al menos 100 años ha existido una brecha generacional entre los jóvenes y sus mayores. Es común escuchar que los jóvenes de hoy hacen las cosas mal, pero si las dejan de hacer, también mal. Es decir, hagan lo que hagan los jóvenes siempre habrá un sector de la población que les recriminará. Incluso cuando la acción viene determinada por un agente externo al joven, como puede ser un profesor, también se le critica por ello. Y los profesores tampoco se libran de decir los mismos comentarios.

Cuando un profesor explica durante toda su vida laboral las mismas cosas de la misma forma o unos padres expresan su continuo malestar porque sus hijos no están estudiando como estudiaron ellos, en los tiempos tan cambiantes que vivimos, es muy probable que algo no esté yendo bien. Pero siempre queda la excusa de “siempre se ha hecho así”, como si fuera justificación absoluta, sin ni siquiera plantearse si lo que lleva haciendo toda la vida está mal o es útil para vivir en el mundo actual.

Otro mal que suelen padecer estas personas, que parece que sólo su juventud fue la que mereció ser vivida, es el presentismo. Y ¿qué es el presentismo? Según la segunda acepción de la RAE, el presentismo es la proyección de los valores del presente en el pasado. Esto significa que se juzga o interpreta el pasado desde la perspectiva del presente, sin tener en cuenta el contexto histórico o cultural de cada época. Por ejemplo, sería un presentismo criticar a los antiguos griegos por no respetar los derechos humanos, ya que este concepto no existía en su tiempo.

Entonces, cuando se escucha que todas esas metodologías nuevas no valen de nada, porque antes se estudiaba de otra forma, sin contemplaciones, no se consideran dos cosas: la frágil memoria de la que disponemos para recordar cosas idealizadas y el contexto social que había en aquel entonces y ahora.

Justificación

Con todo esto, no parece descabellado que los alumnos se encuentren poco estimulados por los estudios. Al fin y al cabo, hoy en día estudiar no asegura nada, y todo ese tiempo que se utiliza para el estudio se concibe por los estudiantes como tiempo perdido que podían haber utilizado para incorporarse en el mundo laboral.

Por otra parte, la gente que ha estudiado décadas atrás no debe ver a los cambios que se introducen en la educación como una forma de regalar el aprobado. No son atajos para que más gente apruebe. Al igual que la sociedad cambia, la educación ha evolucionado y, si como sociedad, se busca que todas las personas tengan una educación mínima más elevada, la comunidad educativa debe crear un contexto que sea capaz de conseguirlo. Y se dice que la sociedad ha marcado unos objetivos y no que dichos objetivos sean propios del individuo. La sociedad, al buscar como fin de la educación que la propia sociedad esté educada, traslada parte de dicho trabajo a la comunidad docente.

Hasta la primera ley educativa (Ley General de Educación), la persona que quería estudiar era por un aprovechamiento propio, del cual se podía beneficiar toda la sociedad, pero por una motivación personal. Pero que dicha persona se educara no era algo que buscara la sociedad de aquel entonces de forma activa. A partir de esta ley, en el año 1970 donde se obligaba a la escolarización de los niños de entre 6 y 14 años, ya hay una búsqueda, por parte del estado y de la sociedad, de que todas las personas tengan una formación mínima. Esta búsqueda, por parte de la sociedad, de una mínima educación traspasa parte de la responsabilidad de la educación a los propios docentes, los cuales deben ser capaces, no solo de transmitir unos conocimientos, si no de que realmente, los estudiantes hayan alcanzado la educación que la sociedad exige. Con el paso del tiempo y de las leyes educativas, esos mínimos educativos, exigidos por la sociedad, han aumentado, exigiendo a los profesores un mayor compromiso y trabajo para adecuar lo impartido en clase con lo esperado. Por lo que parte de la motivación que necesitan los alumnos para proseguir con sus estudios debe provenir desde el propio centro educativo.

Una parte del prestigio que han perdido los profesores en estas últimas décadas es por el acceso masivo a la información. Al menos en el entorno al que hace referencia este trabajo, hace mucho tiempo que los profesores dejaron de ser las únicas fuentes de información. La información que se necesita se puede consultar al instante, aunque no toda la información está totalmente contrastada y necesita de una visión crítica. Cuando los estudiantes, de cualquier nivel, consultan en masa medios audiovisuales disponibles en internet es porque hay alguien que trasmite de una forma más eficaz esos conocimientos que necesitan. En este entorno, la labor del profesor está dejando de ser

un mero transmisor de información y este es un cambio que muchos profesores no quieren afrontar.

Son cada vez más expertos (Delors, 1996) los que apuntan que la labor docente debe pasar a ser una labor de acompañamiento, donde los estudiantes no aprendan cosas para memorizarlo, escribirlo en un examen y olvidarlo acto seguido, si no que sepan aplicar esos conocimientos a la vida diaria. Que vean el aprender como algo útil, como una forma de ampliar horizontes y encontrar qué quieren ser en la vida.

Cuando se pregunta a los estudiantes qué profesor han tenido que era mal docente aparecen muchos con decenas de cosas que hacían mal, pero cuando se pregunta por profesores que les han dejado huella, por su implicación y la forma de aplicar la docencia, en la gran mayoría de ocasiones suelen haber marcado por simples detalles: no le importaba explicar lo que fuera varias veces de distintas formas para que lo entendiera toda la clase, sabía escuchar a los alumnos, trataba con respeto a todos, ayudó a guiar el futuro del que no lo tenía claro...

Y saber motivar a los alumnos es otra cuestión que, sobre todo si se hace mal, puede cambiar muy fácilmente el futuro de cualquier estudiante.

Objetivos

Los objetivos propuestos para este trabajo son:

- Realizar una revisión de las estrategias didácticas más adecuadas para promover la motivación general de los estudiantes.
- Adecuar las actividades de vistas técnicas como herramientas para el aumento de motivación para las asignaturas relacionadas con el ámbito de la tecnología.
- Desarrollar actividades relacionadas con visitas técnicas, en las asignaturas de educación secundaria de las que sea responsable el departamento de tecnología, para promover la motivación.
- Relacionar dichas actividades con la nueva ley de educación, LOMLOE.

Al final, lo que se busca es que el propio alumno tenga la inquietud por el aprendizaje. Un alumno al que se ha conseguido transmitir curiosidad por algo, progresará en su educación de una forma más rápida y efectiva, manteniendo durante toda su vida los conocimientos adquiridos y sabiéndolos aplicar. Eso sí, siempre y cuando, el alumno mantenga esa actitud.

2. CONTEXTO

La motivación de los alumnos debería estar presente en cualquier nivel educativo, pero la forma de transmitirla no debería ser la misma, ya que cada nivel educativo se engloba en unos contextos muy distantes entre ellos.

Pensando desde infantil hasta bachillerato, es trivial reconocer que el nivel de desarrollo físico y cognitivo es totalmente diferente. Si se centra la mirada en los niveles de secundaria, los alumnos que pasan de primaria a secundaria, 1º ESO son personas totalmente distintas a los de 2º Bachillerato. Si se pasa a observar los niveles de Formación Profesional (Básica, Media y Superior), aun coexistiendo estudiantes con similares características físicas y cognitivas a los de ESO y Bachillerato, el contexto que rodea a dichos alumnos es muy distinto.

Este documento tiene como objetivo proponer actividades centradas en dar a conocer a los alumnos, las aplicaciones reales de lo visto en clase. En particular, en las asignaturas de *Tecnología y Digitalización*, *Control y Robótica*, y *Programación Informática* en ESO (DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, 2022) y en las asignaturas de *Tecnología e Ingeniería*, y *Tecnologías de la Información y la Comunicación* en Bachillerato (DECRETO 40/2022, de 29 de septiembre., 2022).

Las actividades presentadas en este documento son del tipo visitas técnicas. Son una especie de “excursión” que trata de unir las asignaturas anteriormente mencionadas con el mundo laboral como son las empresas, industrias, museos, obras... Siempre buscando los contextos más relevantes. La idea es que los propios alumnos comprueben que lo impartido en clase tiene un uso real y que, llevados por la curiosidad, profundicen en los temas y pregunten tanto en clase como en las visitas, todas las inquietudes que tengan. Estas visitas están complementadas con otra actividad que se propone, que es una entrevista a alguien del propio centro al que se visite. De esta forma, se puede profundizar más en determinados conocimientos y aspectos de la empresa que no se presienten a simple vista. También puede ayudar a algún alumno a plantearse si la especialidad que ha elegido a la hora de continuar sus estudios es lo que esperaba o no porque quizás los estudios que están realizando les satisfacen, pero el trabajo real al que optan no es lo que les gustaría hacer.

La asignatura de ESO, *Tecnología y Digitalización* es una asignatura obligatoria en los niveles de 1º y 3º, desdoblándose en 2 optativas en 4º, *Tecnología* por una parte y *Digitalización* por otra. *Control y Robótica* es una asignatura optativa en 3º y *Programación Informática* es optativa en 4º.

De las asignaturas de Bachillerato, *Tecnología e Ingeniería* es obligatoria en los 2 cursos en la modalidad de Ciencias y Tecnología, mientras que la asignatura *Tecnologías de la Información y la Comunicación* es una asignatura optativa para todas las modalidades.

Con estos condicionantes, se cree que las actividades que se plantean pueden surtir un mayor efecto en los cursos de 3º y 4º ESO y 1º Bachillerato. Se enfocan para 3º y 4º ESO

porque es cuando los estudiantes empiezan a seleccionar asignaturas optativas. El conocer lo que hay detrás de ese tipo de asignaturas puede hacer que los alumnos entiendan mejor el porqué de lo que se explica en clase y tener más información para la selección de asignaturas y especialidades en cursos posteriores.

En el nivel de Bachillerato, se selecciona el 1º curso por 2 razones principales. La primera es porque el tiempo del que se dispone en el 2º curso es muy limitado. Con los contenidos totalmente centrados en las pruebas de acceso a la universidad y los alumnos centrados en superarlas, es complicado atraer la atención de estos en otras cosas. La segunda razón por la que se plantea en 1º es para ayudar a los estudiantes en la elección de modalidad.

Se considera el caso de que, gracias a las actividades planteadas, los estudiantes decidan cambiarse de modalidad. Es más, si esto pasa, se podría considerar un acierto por parte de las actividades. En ocasiones, al no saber muy bien cuál es la finalidad de las asignaturas, los estudiantes se hacen unas expectativas que pueden no ser fieles a la realidad y el continuar con unos estudios simplemente por el hecho de no dar por perdido el tiempo ya invertido es un detonante para que la motivación pase de intrínseca a extrínseca o, en el peor de los casos, no quieran empezar de nuevo otros estudios y acaben por abandonarlos. Esto está ligado también a la orientación laboral de los estudiantes, pero ese aspecto no forma parte de este trabajo.

Una vez seleccionados los cursos donde aplicar las actividades se seleccionarán las asignaturas en las que se llevarán a cabo.

En los niveles de ESO, la asignatura elegida es *Tecnología y Digitalización* en 3º al ser una asignatura obligatoria. En 4º, la asignatura de aplicación sería la de *Tecnología*, por ser continuidad de la de 3º y por tener un contenido más heterogéneo que *Digitalización*, aunque optativa. Al ser las asignaturas de 4º continuistas con la asignatura de 3º, siendo en 3º obligatoria, los alumnos que cursen la asignatura de *Tecnología* en 4º ya tendrán unas nociones mínimas por haber cursado sí o sí la de 3º. También tienen otra ventaja estas asignaturas y es que son muy versátiles. Las actividades que se realicen se pueden relacionar con las otras asignaturas tecnológicas y científicas. Pero es que, además, si los departamentos se ponen de acuerdo, se pueden plantear actividades que se relacionen entre casi cualquier asignatura del ámbito científico-tecnológico.

Para 1º de Bachillerato, la asignatura seleccionada es la de *Tecnología e Ingeniería I*. Al igual que en ESO, esta asignatura permite una gran variedad de actividades relacionadas con muchos ámbitos. Los contenidos de esta asignatura son tan amplios que casi cualquier actividad de la industria se puede englobar en ella.

En resumen, las actividades que se proponen en este documento están orientadas para las asignaturas de:

- Tecnología y Digitalización. 3º ESO.
- Tecnología. 4º ESO.
- Tecnología e Ingeniería. 1º Bachillerato.

En lo que respecta al tipo de centro educativo, no se tiene en mente ningún centro en particular. Las actividades planteadas son realizables en cualquier centro que imparta la secundaria. Incluso no hace falta que imparta Bachillerato, pueden plantearse en los centros IESO (Instituto de Enseñanza Secundaria Obligatoria) Lo que sí se aconseja para realizar las visitas son unos mínimos requisitos:

- Comportamiento de los alumnos: Las visitas a lugares ajenos al centro educativo obligan a unas exigencias de seguridad y de saber estar mínimas, por lo que si existe un gran problema de comportamiento y actitud de los alumnos se hace imperativo el que, al menos, exista un fuerte compromiso por su parte de que no habrá ningún problema, evaluado su comportamiento con anterioridad de forma continua, ligando de esta forma su comportamiento en clase con la posibilidad de la asistencia a las visitas. No se pretende evitar a los alumnos más problemáticos, es más, es una posible actividad que les ayude a continuar con sus estudios y encuentren un significado a estos, pero al igual que se les quiere motivar desde el centro educativo, se les exige a todos los alumnos que adquieran responsabilidades.
- Visitas a centros en Valladolid ciudad: Este requisito viene motivado por dos razones. En primer lugar, aunque no se tenga en mente ningún centro en particular, para poder contextualizar hasta cierto punto las visitas, se considerará que el centro educativo está ubicado en la ciudad de Valladolid o alguna población colindante. De esta forma, los costes resultantes de estas visitas son mínimos o incluso, pueden ser subsanados por el centro. Esta contextualización lleva a la segunda razón. Según el informe para la UNESCO citado con anterioridad (Delors, 1996), en el Capítulo 7: “Una escuela abierta al mundo”, se aconseja que los docentes hagan extensivas las explicaciones al mundo que rodea a los alumnos. La sociedad en la que viven día a día afecta a sus vidas por lo que hacer partícipe a esa sociedad a la educación de los estudiantes ayuda a un mayor entendimiento de ésta. Con esta premisa, todas las empresas y centros que se proponen para visitar están emplazados en el término municipal de Valladolid o en los alrededores.

En principio, estos pocos requisitos serían suficientes para llevar a cabo las visitas. Pero como se ha indicado, se aconseja que se cumplan estos requisitos, pero queda en manos del profesor responsable de aceptarlos, modificarlos o de implantar unos propios.

3. MARCO TEÓRICO

Las actividades que se proponen se basan en 3 pilares de la pedagogía: proceso de enseñanza-aprendizaje, aprendizaje activo, y motivación de los alumnos. A continuación, se exponen las teorías existentes:

Proceso de enseñanza-aprendizaje

Según Jean Piaget (Piaget, 1954), el proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso activo de construcción de conocimientos a partir de la experiencia, la manipulación de objetos y la interacción con las personas. El proceso de enseñanza-aprendizaje implica una continua adaptación a situaciones cambiantes a través de procesos de asimilación y ajuste.

La asimilación implica integrar nueva información en patrones de conocimiento que el sujeto ya posee, mientras que el ajuste implica reorganizar patrones de conocimiento para que se ajusten a la nueva información. La asimilación y la adaptación son procesos simultáneos y complementarios que mantienen el equilibrio entre el sujeto y el medio.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla en diferentes etapas o niveles de desarrollo cognitivo, a saber: movimiento perceptivo (de 0 a 2 años), preactividad (de 2 a 7 años), actividad específica capaz (de 7 a 11 años) y actividades regulares (a partir de los 11 años). En cada etapa, el sujeto adquiere nuevas capacidades y modos de razonamiento que le permiten construir conocimientos más complejos y abstractos.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje Piaget requiere que los docentes sean guías o facilitadores que brinden a los estudiantes experiencias diversas, desafiantes y significativas que estimulen la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico. Los profesores deben respetar la velocidad y el alcance del desarrollo cognitivo de sus alumnos, así como sus intereses y necesidades. Los docentes deben fomentar la interacción social y la cooperación entre los alumnos, así como el uso del lenguaje y la reflexión como herramientas de aprendizaje.

Para alcanzar este proceso de enseñanza-aprendizaje se plantean actividades donde los estudiantes se ven obligados a investigar por su cuenta sobre un tema, para después aplicar esos conocimientos adquiridos en la búsqueda de información en la resolución del problema planteado. Aquí ya se está guiando a los alumnos por un sistema de aprendizaje activo y autónomo, donde el profesor realiza una función auxiliar.

Después de esta actividad de investigación, se plantea una visita técnica relacionada con la actividad que han realizado antes. En este punto, los alumnos tienen la ocasión de comparar la solución planteada por ellos con lo que se realiza en la vida real. La visita no se plantea como algo pasivo donde los estudiantes solo van a ver lo que se les enseña, se tratan de visitas donde los alumnos resuelvan las propias dudas que les han surgido

en la resolución del problema, para después, si creen conveniente, modificar dicho resultado. Con esto se les anima a que sean críticos con su propio trabajo y decidan si la solución que han propuesto ellos es válida o si es mejor que la vista en la empresa visitada.

Excepto los contenidos puntuales que requieren de una explicación exhaustiva, se busca que los alumnos sean capaces de buscar la información que necesiten para aplicarla, sin existir un resultado patrón. Se busca que los alumnos eleven su motivación al haber propuesto una solución propia y efectiva.

Teorías sobre el proceso enseñanza-aprendizaje

Existe diversidad de teorías sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, cada una con sus propias propuestas y críticas. Algunos de los más importantes son (Guerrero Hernández, 2020):

- **Psicología cognitiva:** Esta teoría se basa en la ciencia cognitiva, que estudia los procesos de información, expresión y acción en la mente. El aprendizaje se entiende como la adquisición de conocimientos, incluyendo la clasificación y estructura interna de los estudiantes, quienes juegan un papel activo en el aprendizaje. Algunos de sus representantes son Jérôme Bruner, Jean Piaget y David Ausubel.
- **Constructivismo:** Esta teoría se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso constructivo individual, que tiene lugar a partir de experiencias previas y del contexto sociocultural del alumno. El aprendizaje se entiende como una interpretación activa y significativa de la realidad, incluida la transformación del conocimiento. Algunos de sus representantes son Lev Vygotsky, Jean Piaget y Jérôme Bruner.
- **Teoría humanista:** Esta teoría se basa en la concepción de que el aprendizaje es un proceso de desarrollo personal, derivado de las necesidades, intereses y motivaciones de los alumnos. El aprendizaje es entendido como la expresión de la naturaleza humana, implica la realización de potencialidades. Algunos de sus representantes son Abraham Maslow, Carl Rogers y Malcolm Knowles.
- **Teoría de la conexión:** Esta teoría se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso de interconexión entre nodos o fuentes de información, que se da a partir del uso de tecnologías digitales y redes sociales. El aprendizaje se entiende como la distribución del conocimiento, lo que implica adaptarse al cambio. Algunos de sus representantes son George Siemens y Stephen Downes.
- **Constructivismo social:** Esta teoría se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso socialmente constructivo que tiene lugar a partir de la interacción y colaboración entre alumnos y profesores. El aprendizaje se entiende como un intercambio de saberes, que incluye una participación activa y crítica. Algunos de sus representantes son Lev Vygotsky, Jerome Bruner y Paulo Freire.

Estas teorías no son excluyentes entre ellas, cada una se centran en una característica del proceso enseñanza-aprendizaje que se da con un determinado contexto. Pero en la sociedad actual, esos contextos se entremezclan y, en un instituto donde los alumnos pueden llegar a tener once asignaturas, esos contextos cambian en cada clase.

Las actividades propuestas junto con las visitas técnicas, tratan de aunar varios de estos contextos en cada actividad. Así, los alumnos experimentarán distintas formas de aprender y con el tiempo elegir cual es la que mejor le resulta a cada uno.

Con las actividades se aplica el constructivismo, cuando los alumnos tienen que resolver un problema que se les plantea antes de la visita técnica y, en esta, pueden comprobar por sí mismos su propuesta. La teoría humanista donde los alumnos, gracias a que las actividades que tiene que desarrollar no tienen una única solución, pueden aportar ideas propias, aumentando su motivación e interés. La psicología cognitiva, la cual se aplica cuando en las actividades propuestas deben estructurar el problema para después decidir cómo abordarlo. Constructivismo social, donde el trabajo en grupo y la organización de esos grupos hace que las actividades se transformen en problemas más simples. La interacción entre las personas del grupo hace posible que esos problemas simples conformen un proyecto completo. Y la teoría de la conexión, porque al investigar sobre un aspecto de las actividades se puede profundizar más y más a través de la relación que existe entre los ámbitos de la tecnología.

Como se puede ver, no se fuerza la aplicación de una u otra teoría, simplemente se proponen unas actividades, junto con las visitas, que generan un aprendizaje muy variado.

Aprendizaje activo

El aprendizaje activo es un tipo de enseñanza en el que los profesores se esfuerzan por involucrar a los estudiantes directamente en el proceso de adquisición de conocimientos. En el aprendizaje activo, los alumnos deben hacer algo más que escuchar pasivamente, como analizar, evaluar, sintetizar o resolver problemas. El aprendizaje activo se basa en la idea de que los alumnos son los protagonistas de su propio aprendizaje y que los profesores son guías o facilitadores que les ayudan cuando lo necesitan. El aprendizaje activo requiere más esfuerzo y motivación por parte de los alumnos, pero también produce más conocimiento cuando se aplica correctamente. El aprendizaje activo tiene varias características, tales como:

- Centrarse en el aprendizaje de los estudiantes, no en la instrucción del maestro.
- Fomentar la participación y cooperación entre alumnos y profesores.
- Promover el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y socioemocionales.
- Utilizar diferentes estrategias y recursos didácticos, como preguntas, debates, proyectos, juegos, etc.

- Promover un entorno de aprendizaje seguro, inclusivo y positivo.

El aprendizaje activo puede adoptar diferentes tipos o modalidades, según el nivel de implicación de los alumnos y el tipo de actividad que se realice. Algunos ejemplos:

- Aprendizaje basado en problemas: los estudiantes deben resolver un problema real o simulado aplicando sus conocimientos y habilidades.
- Aprendizaje basado en proyectos: los estudiantes deben crear un producto o realizar una tarea compleja, siguiendo una serie de pasos o fases.
- Aprendizaje cooperativo: los estudiantes trabajan en pequeños grupos para lograr objetivos comunes, dividiendo roles y responsabilidades.
- Aprendizaje por descubrimiento: Los estudiantes descubren e investigan un tema o fenómeno por sí mismos bajo la guía de un maestro.
- Aprendizaje basado en la indagación: los estudiantes hacen y responden preguntas sobre un tema o fenómeno, usando el método científico.

Algunos de los beneficios que obtienen los alumnos utilizando metodologías de aprendizaje activo son:

- Mejora la comprensión y la retención de los contenidos, al implicar a los alumnos en su construcción y aplicación.
- Desarrolla el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, al estimular a los alumnos a analizar, evaluar y sintetizar la información.
- Fomenta la autonomía, la responsabilidad y la motivación por aprender, al hacer a los alumnos protagonistas de su propio aprendizaje.
- Potencia las habilidades sociales, comunicativas y colaborativas, al promover la interacción y el trabajo en equipo entre los alumnos y el maestro.
- Incrementa la autoestima, la confianza y el bienestar emocional, al propiciar un ambiente de aprendizaje seguro, inclusivo y positivo.

Se opta por este tipo de aprendizaje en contraposición a las clases magistrales impartidas de forma común por la eficacia del aprendizaje. Cuando un alumno debe desarrollar un trabajo que no se basa en la simple transcripción de palabras y tiene que razonar la solución, este trabajo quedará interiorizado durante más tiempo. Las funciones cerebrales que ha utilizado han sido más diversas y con una interrelación mayor, lo que genera un conocimiento más asentado.

Al plantear unas actividades donde son los estudiantes los que tienen que indagar cómo resolver el problema planteado, con pocas condiciones que les guíen y así no obtener todos la misma solución y que, además, relacionan distintas especialidades de las ingenierías, proporcionan un amplio margen para que ese aprendizaje activo no termine siendo tedioso para ellos.

Motivación de los estudiantes

La motivación por el estudio y/o aprendizaje de los alumnos va disminuyendo según pasa el tiempo. Según un estudio promovido por la Consejería de Educación del Gobierno del Principado de Asturias (Postigo, Cuesta, García-Cueto, & Muñiz, 2019) el cual no se centra en un solo momento particular del desarrollo de los estudiantes si no que, han realizado un seguimiento a los mismos alumnos durante 4 años. A estos alumnos se les realizaron unas preguntas para comprobar su nivel de motivación en 4º E.P. y en 2º ESO

Los datos obtenidos indican que en 4º EP el 63 % del alumnado se ubica en el grupo de alta motivación, mientras que cuatro años más tarde este grupo solo concentra al 16 % de los estudiantes. Por su parte, en Educación Primaria solo el 3 % del alumnado responde al perfil de baja motivación (Figura 1).

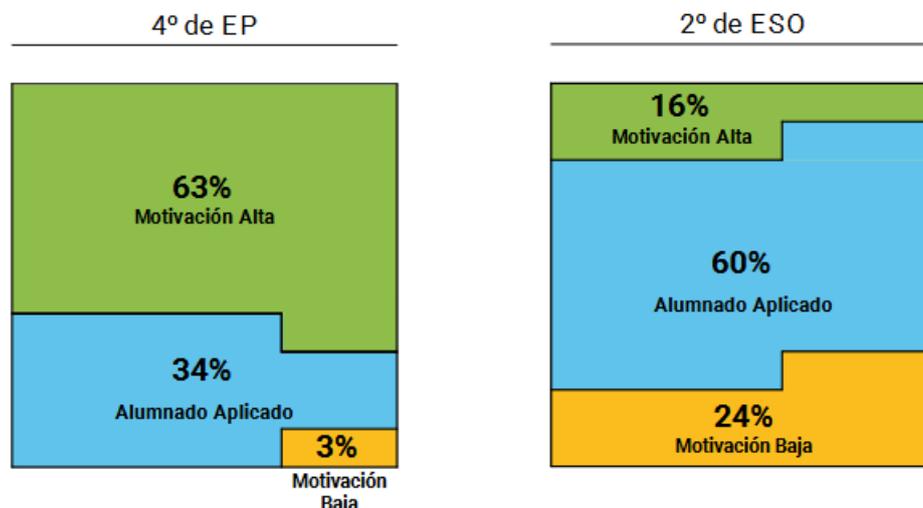
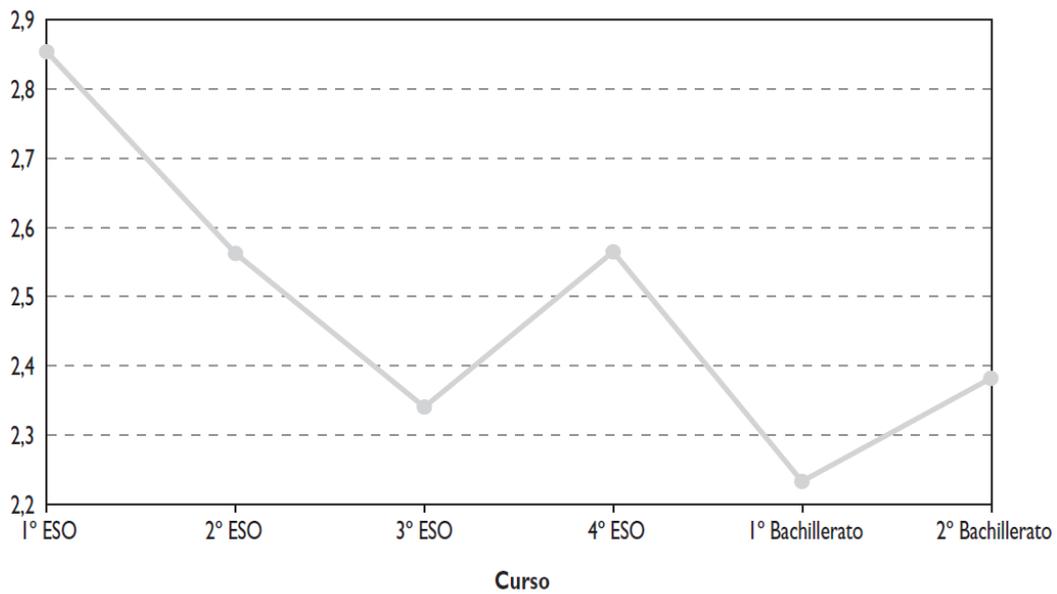


Figura 1: Evolución de la motivación de los alumnos a lo largo del tiempo (Postigo, Cuesta, García-Cueto, & Muñiz, 2019)

Aunque cabe señalar que esta motivación aumenta en los últimos cursos de secundaria, 4º ESO, 1º Bachillerato y 2º Bachillerato (Broc Caveró, Mayo-agosto 2006). En las gráficas siguientes (Figura 2) se muestra esta relación:

(a)



(b)

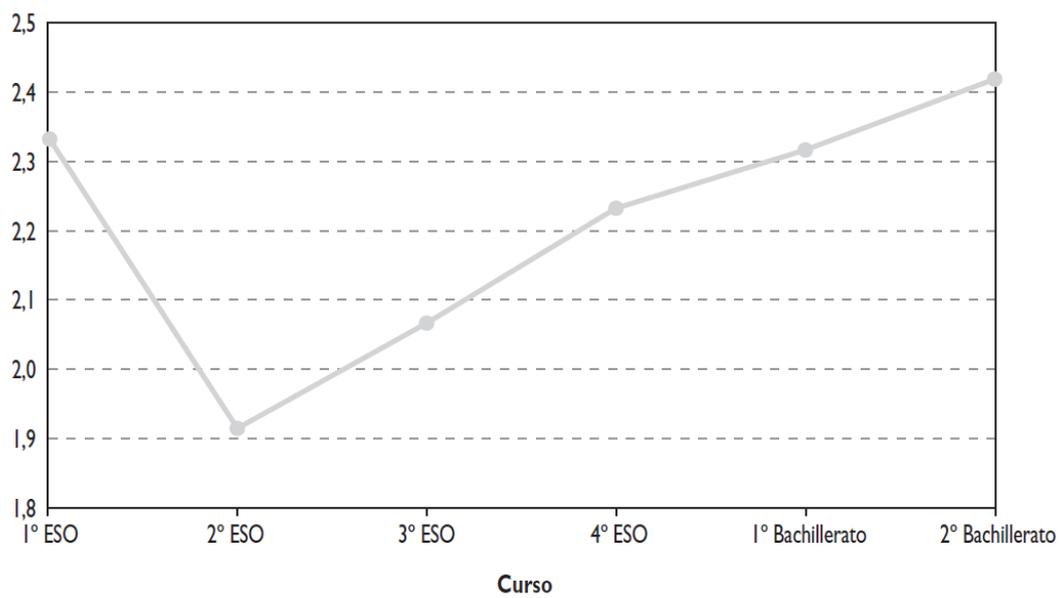


Figura 2: Gráfico (a): Media de puntuaciones en motivación extrínseca. Gráfico (b): Media de puntuaciones en motivación intrínseca. Motivación de los alumnos en función del curso (Broc Cavero, Mayo-agosto 2006)

Los conceptos de motivación intrínseca y extrínseca se verán más adelante.

El estudio concluye con unos resultados no esperados:

<< Los resultados a los que hemos llegado no estaban del todo previstos en esta investigación. Se consideraba que las variables motivadoras tendrían más peso en el rendimiento de los escolares de la ESO y del Bachillerato, y que las evaluaciones previas no tendrían tanta importancia.>>

Y sigue:

<< ...el propio sistema educativo en general y el profesorado de los centros en particular, podría no estar reconociendo esta importante variable (la motivación de los alumnos) en las calificaciones parciales y finales en los diferentes cursos académicos, y por lo tanto, estaría cortocircuitando procesos motivadores, que cuando son reconocidos y valorados en los alumnos, pueden llegar a ser importantes impulsores de conductas académicas autoiniciadas que ejercen una poderosa influencia en los correspondientes procesos de rendimiento académico. Se estarían evaluando, por tanto, solamente conocimientos conceptuales mucho más próximos a la capacidad individual del alumno o a sus hábitos de estudio sistemáticos.>>

Es decir, la percepción de los alumnos es que hagan lo que hagan, si la metodología del profesor es la utilizada durante décadas atrás y el propio profesor es inflexible, no van a tener más ayuda que ellos mismos.

Motivación intrínseca y extrínseca

Antes se ha hecho presente que, al menos, los alumnos tienen dos tipos de motivaciones, motivación intrínseca y motivación extrínseca. Esto complica más aun el hecho de aumentar la motivación de los alumnos porque, como la lógica puede concluir, las acciones a llevar a cabo para aumentar una u otra no son las mismas.

La motivación intrínseca y extrínseca (Anaya-Durand & Anaya-Huertas, 2010) son dos tipos de motivación que se diferencian por el origen y la naturaleza de los intereses que impulsan a una persona a realizar una acción o a perseguir una meta.

Motivación intrínseca

La motivación intrínseca se refiere al interés autodirigido del individuo en la actividad en sí, por el placer o la satisfacción que la actividad le brinda. La motivación intrínseca implica una mayor participación, autonomía y responsabilidad del sujeto, y una mayor comprensión y retención del contenido. La motivación intrínseca a menudo se relaciona con el aprendizaje significativo, el crecimiento personal y el bienestar emocional.

Motivación extrínseca

La motivación extrínseca se refiere al interés que surge de factores externos al individuo, como las recompensas, los castigos, las presiones sociales o las expectativas de futuro. La motivación extrínseca implica una menor implicación, autonomía y responsabilidad del sujeto, así como una menor comprensión y retención de los contenidos. La motivación extrínseca suele estar relacionada con el aprendizaje superficial, el cumplimiento de normas y el miedo al fracaso.

La motivación intrínseca y extrínseca no son excluyentes, sino que pueden coexistir y complementarse en diferentes situaciones. Sin embargo, la motivación intrínseca suele ser más beneficiosa para el aprendizaje que la extrínseca, ya que implica un mayor interés, esfuerzo y disfrute por parte del alumno.

Con estas definiciones sobre lo que es la motivación intrínseca y la motivación extrínseca, el profesor ya tiene un punto donde intentar incidir en la motivación de los alumnos. Lo ideal sería que fuera capaz de balancear la mayor parte de la motivación de los estudiantes hacia la motivación intrínseca, propia de cada uno, donde el profesor pone los medios, pero son los alumnos los que tienen la iniciativa en su aprendizaje.

4. VISITAS TÉCNICAS COMO ACTIVIDAD DOCENTE

Las visitas técnicas son actividades educativas cuyo objetivo es conectar los conocimientos que los estudiantes adquieren en el aula con los procesos operativos y productivos de cada empresa que se elija de acuerdo con el perfil académico del grupo de estudiantes. Son una herramienta didáctica que puede apoyar el aprendizaje significativo y el conocimiento del contexto profesional real (Guenaga Garai & Hernando Saratxaga, 2012). Los siguientes factores deben ser considerados para planificar una visita técnica:

- El tipo de visita: puede ser informativa, formativa o evaluativa, según el grado de participación e interacción de los estudiantes con el entorno visitado.
- La función del profesor: puede ser de guía, facilitador o evaluador, según el rol que desempeñe antes, durante y después de la visita.
- Las estrategias didácticas: pueden ser de investigación, resolución de problemas, aprendizaje basado en proyectos o aprendizaje cooperativo, según la metodología que se aplique para favorecer el aprendizaje activo de los estudiantes.
- El proceso de evaluación y mejora: debe incluir tanto la valoración del diseño de la visita por parte del profesor como la evaluación del aprendizaje de los estudiantes mediante instrumentos adecuados.

Además, pueden ayudar a complementar la formación teórica de los estudiantes con la experiencia práctica en diferentes entornos profesionales. Por ejemplo:

- Conocer los procesos administrativos y los procedimientos de producción de una empresa o institución.
- Observar el funcionamiento y la organización de un sistema o servicio.
- Identificar las necesidades, los problemas y las oportunidades de mejora de un sector o una actividad.
- Establecer contactos y relaciones con profesionales o expertos del campo de estudio.
- Desarrollar actitudes críticas, reflexivas y propositivas ante la realidad profesional.

Algunas metodologías que se pueden emplear para favorecer el aprendizaje activo de los estudiantes en las visitas técnicas son:

- La investigación: consiste en plantear preguntas o problemas que estimulen la curiosidad y el interés de los estudiantes por el tema o el entorno visitado. Por ejemplo, se puede preguntar: ¿Qué procesos se realizan en esta empresa? ¿Qué tecnologías se utilizan? ¿Qué beneficios o impactos tiene esta actividad para la sociedad o el medio ambiente?
- La resolución de problemas: consiste en proponer situaciones problemáticas que requieran de la aplicación de conocimientos, habilidades y aptitudes para encontrar una solución. Por ejemplo, se puede plantear: ¿Cómo mejorarías la eficiencia o la calidad de este producto o servicio? ¿Qué alternativas propondrías para reducir los costes o los riesgos de esta actividad?
- El aprendizaje basado en proyectos: consiste en diseñar y desarrollar un proyecto relacionado con el tema o el entorno visitado, que implique la realización de una investigación, un producto o una acción. Por ejemplo, se puede proponer diseñar un plan de mejora para esta empresa o institución, elaborar un informe o una presentación sobre el tema o el entorno visitado, realizar una campaña de sensibilización o difusión sobre el tema o el entorno visitado.
- El aprendizaje cooperativo: consiste en organizar el trabajo en equipos, asignando roles y responsabilidades a cada miembro, y fomentando la interacción, la comunicación y la colaboración entre ellos. Por ejemplo, se puede proponer realizar una entrevista a un experto o un responsable del entorno visitado, compartir y contrastar la información recopilada entre los equipos, elaborar un producto o una acción conjunta entre ellos.

Para que las visitas técnicas sean efectivas como actividad docente, se requiere de una planificación previa, un desarrollo adecuado y una evaluación posterior por parte del profesor y los estudiantes. Además, se deben elegir estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje activo y estructurado de los estudiantes, como la investigación, la resolución de problemas, el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje cooperativo. Estas estrategias permiten que los estudiantes no solo observen y reciban información, sino que también participen, interactúen, investiguen, creen y colaboren en el entorno visitado. Así, las visitas técnicas se convierten en una oportunidad para desarrollar conocimientos, habilidades y aptitudes relacionados con el campo de estudio y el contexto real del futuro profesional.

5. PROPUESTAS DE VISITA

Antes de empezar con las propuestas de visitas, cabe recordar que en todas las propuestas se ha tenido en cuenta la visita de empresas, centros, instalaciones... del entorno de Valladolid. Las empresas que se nombran son simples ejemplos de tipos de centro que se pretende visitar. En todos los casos, serían válidas empresas de similares características para poder llegar a los mismos objetivos.

Las actividades se pueden plantear de dos formas distintas. La primera es tratarlas como actividades independientes, donde lo que busque el profesor sea mostrar a los estudiantes un tipo de actividad industrial específica. La segunda es tomar todas las actividades como partes de una más global.

Este último planteamiento resulta de querer inculcar a los alumnos lo distintas que son las actividades industriales aun teniendo puntos comunes. Desde una actividad, la cual está totalmente estudiada y controlada como es la depuración del agua, donde las únicas acciones distintas al transcurso normal de un día de trabajo son las de mantenimiento, hasta una pequeña empresa especializada en proyectos llave en mano, donde se necesita que los trabajadores sean lo más versátiles posible para poder realizar los proyectos, todos ellos ad-hoc para cada cliente.

Todas las actividades se plantean para más de un nivel educativo, es decir, son actividades que todas ellas pueden realizarse con los 3 niveles de secundaria nombrados antes (3º y 4º ESO y 1º Bachillerato). La diferencia para cada nivel es la profundidad con la que se trata cada actividad previa que se pide, y en lo que deben fijarse los estudiantes en las propias visitas. Se busca que, con el paso de cada curso, los estudiantes vean los distintos aspectos del ámbito tecnológico. De esta manera, se enfocaría a los alumnos de los cursos más bajos a conocer los distintos trabajos, de forma individual para cada especialidad de trabajo desempeñado en cada empresa, que involucran las actividades tecnológicas para que, en los sucesivos cursos, amplíen su mirada y vean los proyectos de ingeniería de una forma global y coherente, y no como la simple unión de los distintos trabajos realizados.

La memoria de las personas suele ser muy voluble, y la de los alumnos incluso más. Para evitar este mal, lo ideal sería realizar las tres visitas durante el mismo curso, independientemente del nivel que las realizara. Se pueden plantear para realizar cada una en cada trimestre y repartirlas durante todo el curso. Es más, si todos los niveles pudieran realizar todas las visitas, se podrían realizar reuniendo a todos los alumnos de todos los niveles e ir a las empresas a la vez, haciendo grupos. Pero esto requiere de recursos, sobre todo humanos, y propios de las empresas, que puedan atender tal volumen de gente externa. Por esto, a continuación, se plantea unos itinerarios para realizar las visitas a lo largo de varios cursos (Tabla 1).

	Curso 1			Curso 2			Curso 3		
	3º ESO	4º ESO	1º Bach	3º ESO	4º ESO	1º Bach	3º ESO	4º ESO	1º Bach
Visita 1	X					X		X	
Visita 2		X		X					X
Visita 3			X		X		X		

Tabla 1: Itinerarios visitas técnicas

Con estos itinerarios se logra que cada nivel asista a distintas visitas el mismo curso, asistiendo sólo un nivel a las empresas, rebajando de esta forma la exigencia que requiere estas visitas externas. También se espacian en el tiempo las actividades previas que se les pide a los alumnos en cada visita, evitando, hasta cierto punto, la copia de trabajos (aunque las actividades previas que se piden son fácilmente modificables y es factible que cada vez que se realicen siempre sean distintas).

Respecto a los alumnos que repiten curso en cualquiera de los niveles, se consigue que en el curso que repiten no realicen la misma visita, lo que les ayuda a ver otros aspectos relacionados con la asignatura y les permite realizar, de igual modo que sus compañeros, las actividades de ese curso. Sí es verdad que, en el siguiente curso después de repetir, se encuentran con una visita similar a la realizada 2 cursos atrás, pero al encontrarse en cursos superiores, las actividades previas que se piden y los puntos en los que se tienen que fijar estos alumnos, no son los mismos.

Desde el punto de vista de las empresas, Valladolid cuenta con un tejido industrial extenso, existiendo la posibilidad de visitar distintas empresas para la misma visita en años consecutivos. Con esto, se lograría involucrar a un mayor número de agentes externos a la labor docente de su entorno y, los estudiantes que en algún momento han repetido, tienen la oportunidad de conocer diversos entornos industriales.

Visita técnica 1: Instalaciones ciclo urbano del agua

El agua es un recurso necesario para la vida de las personas. Sin su abastecimiento hasta las casas haría obligatoria la peregrinación diaria hasta el punto de suministro más cercano. El abastecimiento a cada punto de consumo está asegurado por unas instalaciones que se encargan de potabilizar dicha agua para su consumo, con una cierta calidad, que indica la ley, y en una cantidad suficiente como para garantizar el aprovisionamiento para el que fueron diseñadas. Además, toda el agua que ya se ha utilizado y se deshecha debe ser tratada para su reutilización o su inserción en la naturaleza. El agua contaminada no puede llegar nunca a las conducciones de suministro, evitando el riesgo de contaminación biológica, pero tampoco se puede verter directamente a los ríos, canales... porque el resto del ecosistema que rodea a la población se contaminaría de todo tipo de residuos, llegando incluso a contaminar recursos de la misma población.

El tratamiento de aguas residuales municipales es el proceso de eliminar la carga contaminante de las aguas que provienen del uso doméstico, comercial, industrial o público, para poder devolverlas al medio ambiente o reutilizarlas en otros fines. Los sistemas de tratamiento que más se emplean en las comunidades rurales son las lagunas de estabilización y los humedales artificiales precedidos de sedimentación o fosa séptica. Los sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales municipales, generalmente, están constituidos por un pretratamiento (remueve desechos gruesos), un tratamiento primario (separa materia orgánica particulada) y un tratamiento secundario (elimina materia orgánica disuelta). En algunos casos, se puede aplicar un tratamiento terciario para mejorar la calidad del efluente y permitir su reuso en agricultura, acuicultura o recarga de acuíferos.

La gestión de aguas residuales puede tener diferentes niveles de automatización, dependiendo de las características y necesidades de cada planta de tratamiento. La automatización y el control permiten monitorear y controlar de forma precisa y continua los procesos en una planta de tratamiento de aguas residuales, así como recopilar y analizar datos en tiempo real sobre parámetros clave, como caudal, niveles de agua, temperatura y concentración de contaminantes. La automatización y el control también pueden ayudar a reducir los costos operativos en las plantas de tratamiento de aguas residuales, al optimizar los procesos y minimizar el desperdicio de energía y productos químicos.

Por lo que en esta visita se verán unas instalaciones con una alta automatización, unos procesos muy estudiados y conocidos y un control total sobre lo que sucede en cada momento. Una explotación con una especialización muy alta en el servicio que presta.

Esta actividad se centra en la visita a una ETAP o EDAR de Valladolid. La propia empresa adjudicataria de la gestión del agua de la ciudad es Aquavall. En su propia web existe un formulario para realizar visitas guiadas tanto a las ETAP que tiene como a la EDAR (Anexo 2: Solicitud de visitas Aquavall). En él se indica que la visita a las ETAP pueden realizarla estudiantes de a partir de 3º ESO, pero a la EDAR a partir de 4º ESO.

Visita 1.1

Nivel: 3º E.S.O

La visita de este nivel será a una ETAP (Estación de Tratamiento de Agua Potable), no pudiendo realizarla a una EDAR (Estación de Depuración de Aguas Residuales) por política de la empresa visitada.

Asignatura

Tecnología y digitalización.

Lugar

ETAP San Isidro o ETAP Las Eras.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el interés y la curiosidad por el aprendizaje, asociando las actividades de la clase con los intereses del estudiante.
- Inculcar el concepto de solución de compromiso. En la vida real las soluciones son muy variadas para alcanzar el mismo resultado.
- Conocer qué es y cómo funciona una ETAP.

Temporalización

Visita: Por política de empresa, un día entre los meses de octubre y junio. Nunca se realizará en las dos primeras semanas de trimestre por la necesidad de realizar actividades previas.

Actividad previa de los alumnos: 1 semana.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes y otra para que la realice el profesor en clase:

- Los alumnos deberán realizar un trabajo de investigación, de forma individual, la semana anterior a la visita, donde buscarán cómo se potabilizaba el agua desde el comienzo de los tiempos hasta el siglo XIX inclusive (posible actividad a realizar con el departamento de Historia y/o Biología).

- La clase anterior a la visita se realizará una demostración de una potabilización de agua moderna a pequeña escala. Actividad demostrativa realizada por el profesor.

Elementos necesarios:

- Filtro casero hecho con botella de plástico y elementos filtrantes naturales (Figura 3).
- Sulfato de alúmina (piedra de alumbre (Floculante)) (7 €/kg aprox).
- Horno de gas portátil para el hervido del agua.



Figura 3: Filtro casero

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

Tecnología y Digitalización 3º ESO Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

Nombre y apellidos: _____

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA ETAP LAS ERAS

Realizar un trabajo individual de investigación sobre cómo se ha potabilizado el agua para el consumo humano desde los comienzos de la humanidad hasta el siglo XIX. Se deben indicar, al menos, los siguientes datos:

- Época.
- Cultura.
- Localización geográfica.
- Método/s de potabilización.
- Enfermedades motivadas por el consumo del agua sin potabilizar.
- Remedios para la cura de dichas enfermedades.

Visita a la ETAP

Aquavall informa en la propia solicitud de la visita el objetivo general de la visita y el contenido con una duración de 60 minutos.

El objetivo general de Aquavall es: Profundizar en los conocimientos de los alumnos sobre el ciclo integral del agua, así como facilitar a los mismos la comprensión de los procesos de tratamiento de agua a través de una visita a la ETAP.

Los contenidos que plantea son: Explicación a los visitantes de todas las fases que intervienen en el ciclo integral del agua, desde la captación hasta su distribución en las redes de abastecimiento, fomentando un consumo responsable de agua. La visita se realiza mediante un recorrido guiado por las instalaciones de la ETAP.

Como complemento a la visita, en las propias instalaciones de la ETAP, antes de su comienzo y para que los estudiantes tengan consciencia del volumen que supone un metro cúbico, con tubos de PVC de 1 m. de longitud se formará un cubo que represente esa cantidad. Aunque las cantidades de agua que maneja las instalaciones son demasiado grandes para que los alumnos las visualicen, el ver el volumen equivalente a un metro cúbico puede ayudarles.

Evaluación

La evaluación de esta parte de los saberes básicos será a través de los trabajos realizados de la historia de la depuración del agua. Será mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación) que, si se hace en conjunto con la asignatura de Geografía e Historia, deberá pactarse con el profesor que imparta dicha asignatura.

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 3.2.
- Criterio de evaluación 7.1.
- Criterio de evaluación 7.2.

Visita 1.2

Nivel: 4º ESO

La visita de este nivel será a una EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales).

Asignatura

Tecnología.

Lugar

EDAR Valladolid

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el interés y la curiosidad por el aprendizaje, asociando las actividades de la clase con los intereses del estudiante.
- Fomentar el pensamiento crítico para que los alumnos sean capaces de proponer soluciones a los problemas actuales de contaminación del agua.
- Conocer qué es y cómo funciona una EDAR.

Temporalización

Visita: Por política de empresa, un día entre los meses de octubre y junio. Nunca se realizará en las dos primeras semanas de trimestre por la necesidad de realizar actividades previas.

Actividad previa trabajo de investigación: dos semanas.

Actividad separador agua-aceite: una semana en horario lectivo.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes y otra para que se realice en conjunto en clase:

- Los alumnos deberán realizar un trabajo de investigación, de forma individual, identificando los residuos que pueden llegar al alcantarillado de una ciudad como Valladolid, identificando su origen, problemática que generan y clasificación si la hubiere y propuestas para su disminución y/o eliminación.

- Realización en clase por grupos, de un separador agua-aceite de pequeñas dimensiones. Se deberá realizar un esquema de su funcionamiento, planos y lista de materiales antes de su realización.

Enunciado de actividades previas (Ejemplo)

<u>Tecnología 4º ESO</u>	Curso XX/XX	Instituto XXXXXXXXXXXX
Nombre y apellidos: _____		
ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EDAR DE VALLADOLID		
Realizar un trabajo individual en el que se indicarán los principales residuos que llegan al alcantarillado de una ciudad como Valladolid. Se debe considerar los posibles residuos provenientes tanto de las zonas urbanizadas como de los polígonos industriales y de agricultura y ganadería.		
Una vez identificados y clasificados por peligrosidad, se debe indicar alguna forma de eliminación de cada uno de ellos.		

<u>Tecnología 4º ESO</u>	Curso XX/XX	Instituto XXXXXXXXXXXX
Nombre y apellidos: _____		
ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EDAR DE VALLADOLID		
En grupo, se debe investigar lo que es un separador agua-aceite, para qué se utiliza, dónde suelen utilizarse, diseñar uno y fabricarlo con materiales reciclados o reutilizados.		

Visita EDAR

Al igual que en la visita a la ETAP, ésta tiene una duración de 60 minutos siendo los mismos objetivos y contenidos, pero adaptados a una EDAR.

Como complemento a la visita, en las propias instalaciones de la ETAP, antes de su comienzo y para que los estudiantes tengan consciencia del volumen que supone un metro cúbico, con tubos de PVC de 1 m. de longitud se formará un cubo que represente esa cantidad. Aunque las cantidades de agua que maneja las instalaciones son demasiado grandes para que los alumnos las visualicen, el ver el volumen equivalente a un metro cúbico puede ayudarles.

Evaluación

La evaluación de esta parte de los saberes básicos será a través de los trabajos realizados sobre la contaminación de las aguas y de la solución propuesta para la separación de agua y aceite. Será mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación).

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.1.
- Criterio de evaluación 2.3.
- Criterio de evaluación 6.1.
- Criterio de evaluación 6.4.

Visita 1.3

Nivel: 1º Bachillerato

La visita de este nivel será a una EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales).

Asignatura

Tecnología e ingeniería I.

Lugar

EDAR Valladolid

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el interés y la curiosidad por el aprendizaje, asociando las actividades de la clase con los intereses del estudiante.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer qué es y cómo funciona una EDAR.

Temporalización

Visita: Por política de empresa, un día entre los meses de octubre y junio. Nunca se realizará en las dos primeras semanas de trimestre por la necesidad de realizar actividades previas.

Actividad previa: dos semanas para el primer desarrollo y 1 semana para correcciones.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes:

- Repartidos en grupos de “expertos” en distintos ámbitos de la ingeniería, los alumnos deberán crear, en función de su rol, los esquemas de una EDAR: residuos a tratar, cantidad de agua, instalaciones necesarias, automatización de la planta, sensórica...
- Después de que se realice la visita, los alumnos podrán modificar su proyecto para modificar lo que crean conveniente.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

Tecnología e Ingeniería 1º Bachillerato Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX

En grupo, se debe diseñar una EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) que sea capaz de tratar el agua de una población similar a Valladolid (300.000 habitantes aproximadamente). Los alumnos de cada grupo pueden repartirse las tareas para que cada uno se encargue de una parte como puede ser investigación de residuos a tratar, diseño en planta, automatización... En la imagen (Figura 4) se pueden ver todos los procesos que realiza una EDAR.

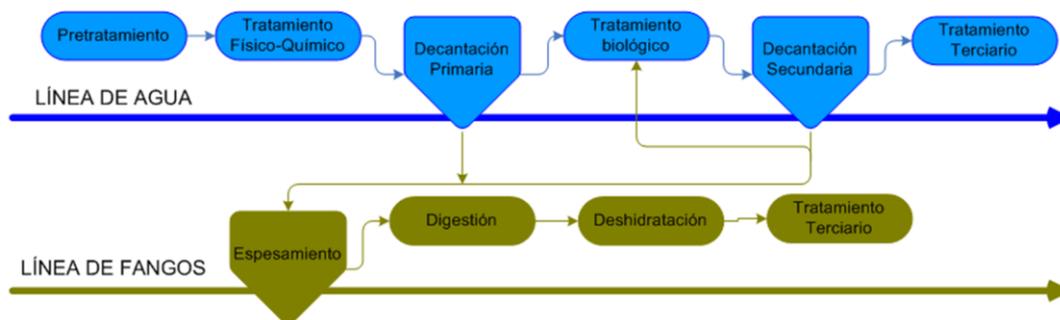


Figura 4: Esquema EDAR (www.miteco.gob.es)

Visita EDAR

Ídem visita 4º ESO

Evaluación

Se hará una evaluación del proyecto antes de la visita mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación). Se evaluarán las soluciones adoptadas y su posible fabricación real. Después de la visita y de las modificaciones de los alumnos, se reevaluará el proyecto con la misma rúbrica teniendo en cuenta estas modificaciones. La nota del proyecto será la media de las dos rúbricas.

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.1.
- Criterio de evaluación 1.4.
- Criterio de evaluación 1.5.
- Criterio de evaluación 3.1.
- Criterio de evaluación 5.1.

Visita técnica 2: Visita a empresa de industrialización de procesos

Esta actividad se centra en la visita a una empresa que tenga como actividad la de industrializaciones de sistemas productivos. La industrialización supone la transformación de una empresa manufacturera, que produce de forma manual o artesanal, en una fábrica que produce de forma mecanizada y/o automatizada. La industrialización implica también la mejora de todos los aspectos de la actividad empresarial, como la gestión, la calidad, la innovación, la competitividad...

Para materializar este tipo de mejoras existen empresas especializadas. Estas empresas suelen reunir un conjunto de departamentos especializados cada uno en un ámbito de la ingeniería como la mecánica, automatización, electricidad... pero también la gestión de todos los proyectos, las compras y la logística. Esto no implica que estas empresas no puedan externalizar parte de los proyectos por diversas causas como plazos, recursos o rentabilidad. Esto es una parte muy importante de los proyectos de industrialización considerados por la parte de gestión.

La visita a una empresa de este tipo brinda a los alumnos la oportunidad de ver prácticamente todas las especialidades de la ingeniería industrial trabajando de forma coordinada. Los estudiantes pueden ver la importancia del trabajo en equipo y la forma de coordinar a los distintos equipos involucrados en cada proyecto. Como normalmente estas empresas cuentan con taller, también se pueden ver los distintos trabajos que se realizan desde la concepción del proyecto hasta su confección. La única parte que no entraría dentro de esta visita es la de la implantación del proyecto en las instalaciones del cliente final. Es un punto que, al involucrar otra empresa con otras normas para el acceso a esas instalaciones, no se plantea realizar.

La idea es que la empresa elegida sea una empresa que tenga departamento de diseño en varios ámbitos de la ingeniería, fabricación total o parcial de los proyectos de industrialización, trabajo en obra... No tiene porqué desarrollarse todos estos trabajos en el mismo centro, pero si dicha empresa cuenta con todos estos aspectos, los alumnos serán capaces de ver la toda la envergadura de un proyecto industrial. Además, sería aconsejable que la empresa elegida contara con departamentos auxiliares importantes como administración y logística, lo cual proporciona también una visión total de las necesidades de una empresa de cierto tamaño.

En este caso se propone la visita a empresa con el perfil del Grupo Inmapa o Potencia y Control. La primera ubicada en Villamuriel de Cerrato y la segunda en el polígono del Carrascal en Valladolid.

Visita 2.1

Nivel: 3º E.S.O

Asignatura

Tecnología y digitalización.

Lugar

Instalaciones empresa.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el interés y la curiosidad por el aprendizaje, asociando las actividades de la clase con los intereses del estudiante.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer unos ámbitos de la tecnología muy extendidos en la industria, pero bastante desconocidos a las personas ajenas.

Temporalización

Visita: un día, una vez empezados los conceptos de pensamiento computacional, programación y robótica.

Actividad previa: tres semanas para el primer desarrollo y una semana para modificaciones.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes:

- Repartidos en grupos, se le dará a cada grupo un enunciado de una parte de un sistema productivo que se quiere automatizar. Los estudiantes deberán buscar información de los elementos necesarios para realizar la automatización y realizar una propuesta. Dependiendo del nivel de los alumnos se puede pedir un esquema de la implantación.
- Después de la visita, los alumnos podrán modificar su proyecto incorporando ideas o mejoras que hayan visto durante la visita.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

<u>Tecnología y Digitalización 3º ESO</u>	Curso XX/XX	Instituto XXXXXXXXXXXX
Nombre y apellidos: _____		
ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX		
<p>En grupos, se debe automatizar el proceso productivo de fabricación de compost a nivel industrial. Para ello, se debe realizar el siguiente proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de qué es y los procesos intervinientes en la fabricación de compost. • Realizar propuesta de automatización con, al menos, los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Explicación detallada del proceso. ○ Materia prima necesaria. ○ Descripción del equipo a utilizar (incluir bocetos). ○ Magnitudes a controlar. ○ Sensores y actuadores necesarios. ○ Sistemas de seguridad. 		

Visita empresa

En una empresa de automatización se puede ver cómo se utiliza la tecnología para controlar y monitorizar los procesos, dispositivos, máquinas, robots y aplicaciones que realizan tareas repetitivas o que requieren precisión y rapidez. Algunos ejemplos de lo que se puede ver son:

- Paneles que muestra el estado actual de los flujos de trabajo y permite gestionar las aprobaciones, los accesos, los plazos y las revisiones de tareas.
- Sistemas que distribuye las tareas entre los recursos disponibles según el tiempo, la cualificación y el perfil de cada usuario.
- Una máquina que fabrica o ensambla piezas con alta calidad y seguridad.
- Una aplicación que recopila y analiza datos para generar informes o alertas.

La visita, previamente acordado con la empresa, se centrará en el/los departamentos de electricidad, automatismos y robótica. Si fuera posible, la visita sería tanto en oficina técnica como en taller.

Evaluación

Se hará una evaluación del proyecto antes de la visita mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación). Se evaluarán las soluciones propuestas y su originalidad. Después de la visita y de las modificaciones de los alumnos, se reevaluará el proyecto con la misma rúbrica teniendo en cuenta estas modificaciones. La nota del proyecto será la media de las 2 rúbricas.

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.2.
- Criterio de evaluación 1.3.
- Criterio de evaluación 2.1.
- Criterio de evaluación 5.3.
- Criterio de evaluación 5.4.

Visita 2.2

Nivel: 4º E.S.O

Asignatura

Tecnología.

Lugar

Instalaciones empresa.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el interés y la curiosidad por el aprendizaje, asociando las actividades de la clase con los intereses del estudiante.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer unos ámbitos de la tecnología muy extendidos en la industria, pero bastante desconocidos a las personas ajenas.
- Entender la necesidad del trabajo cooperativo entre departamentos y especialidades.

Temporalización

Visita: un día finales de 2º trimestre, principios de 3º trimestre.

Actividad previa: cuatro semanas para el primer desarrollo y una semana para modificaciones.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes:

- Repartidos en grupos, se le dará a cada grupo un enunciado de una parte de un sistema productivo que se quiere implementar. Los estudiantes deberán buscar información de los elementos necesarios para realizar la fabricación mecánica y automatización y realizar una propuesta. Incluirán bocetos de los elementos propuestos y diagramas de flujo.
- Después de la visita, los alumnos podrán modificar su proyecto incorporando ideas o mejoras que hayan visto durante la visita.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

<u>Tecnología 4º ESO</u>	Curso XX/XX	Instituto XXXXXXXXXXXX
Nombre y apellidos: _____		
ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX		
<p>En grupo, se debe realizar una propuesta para la industrialización y automatización del siguiente proceso:</p> <p style="padding-left: 40px;">En una planta de reciclado de Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.), la separación para el reciclado de todos los residuos en función de su naturaleza se hace a mano. Esto hace que sea muy deficiente dicha separación y sea necesaria mucha mano de obra para una tarea muy simple y repetitiva.</p> <p>Se pide la industrialización de dicho trabajo, en el que la separación de todos los residuos se realice de forma automática. El alcance de la industrialización va desde que los camiones descargan los residuos hasta los contenedores de separación para su reciclado. La propuesta debe incluir al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esquema (layout) de la planta de separación. • Definición de cada proceso para separar cada tipo de residuo. • Diagrama de flujo de las instalaciones. • Elementos necesarios para la automatización de todos los procesos. • De todos los procesos se elegirá uno. Del elegido se definirán las partes mecánicas y el esquema de automatización. 		

Visita empresa

Los alumnos tendrán la oportunidad de distinguir los distintos tipos de sensores y actuadores que permiten las distintas tareas a la hora de automatizar cualquier proceso. Así mismo, verán cómo, aun existiendo una gran variedad de estos elementos, hay procedimientos para los que no existen productos especializados o no están al alcance del presupuesto del proyecto. Esto crea condicionantes a los cuales, los diseñadores deben ceñirse y, en muchas ocasiones, utilizar su ingenio para encontrar la forma de utilizar algún sensor o actuador que no estaba pensado en un primer momento para dicho trabajo (propiedades físicas o químicas del proceso, la unión de un sensor con una pieza mecánica, la sustitución de un actuador complejo por varios más simples...).

La visita, previamente acordado con la empresa, se centrará en el/los departamentos de diseño mecánico, eléctrico, automatismos y robótica y, si fuera posible, en la fabricación de las instalaciones que se realizan en dicha empresa.

Evaluación

Se hará una evaluación del proyecto antes de la visita mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación). Se evaluarán las soluciones propuestas y su originalidad. Después de la visita y de las modificaciones de los alumnos, se reevaluará el proyecto con la misma rúbrica teniendo en cuenta estas modificaciones. La nota del proyecto será la media de las 2 rúbricas.

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.2.
- Criterio de evaluación 1.3.
- Criterio de evaluación 2.2.
- Criterio de evaluación 3.1.
- Criterio de evaluación 4.1.
- Criterio de evaluación 4.2.

Visita 2.3

Nivel: 1º Bachillerato

Asignatura

Tecnología e ingeniería I

Lugar

Instalaciones empresa.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el interés y la curiosidad por el aprendizaje, asociando las actividades de la clase con los intereses del estudiante.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer unos ámbitos necesarios en las empresas distintos a los totalmente técnicos, pero importantes para el desarrollo de proyectos en ingeniería.
- Entender la necesidad del trabajo cooperativo entre departamentos y especialidades.
- Conocer el alcance total de los proyectos de ingeniería y entender su importancia.

Temporalización

Visita: un día a finales de 2º trimestre, principios de 3º trimestre.

Actividad previa: seis semanas para el primer desarrollo y una semana para modificaciones.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes:

- Repartidos en grupos, se le dará a cada grupo un enunciado donde se indicarán las necesidades de una empresa ficticia. Cada grupo deberá proponer una solución llave en mano que incluirá diseño, fabricación y transporte. También deberán incluir el presupuesto para su consecución incluyendo los costes indirectos de los departamentos auxiliares como administración.

El estudio económico se podrá hacer en conjunto con la asignatura de Economía, pero al ser esta una asignatura optativa, se considera que los alumnos no tienen unos conocimientos amplios sobre este tema. Si se diera la circunstancia de que todos o la gran mayoría de los alumnos tienen dicha asignatura, se podría proponer la actividad en común teniendo en cuenta los alumnos que no la cursan y viceversa, los alumnos que cursan la asignatura de Economía y no la de Tecnología e Ingeniería I.

- Después de la visita, los alumnos podrán modificar su proyecto incorporando ideas o mejoras que hayan visto durante la visita.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

Tecnología e Ingeniería 1º Bachillerato Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX

se pide realizar un proyecto de industrialización del siguiente proceso productivo:

Una empresa de automoción solicita presupuesto y un prediseño de una instalación automática que realice las siguientes acciones para la fabricación de tubos de escape:

- Operario carga 3 tubos en una mesa soporte. Una vez el operario ha colocado todos los tubos valida la operación en un pulsador.
- La mesa gira sobre sí misma para acceder a la zona de operación automática.
- Un brazo robótico coge la mesa soporte de los tubos y en coordinación de otro brazo robótico, suelda todas las uniones.
- Una vez soldadas todas las piezas, el robot vuelve a colocar la mesa soporte en su lugar inicial.
- Se abren todos los soportes de la mesa para liberar al tubo.
- El brazo robótico coge el tubo soldado y lo coloca en un soporte para que se enfríe.

Además de este proceso, se debe tener en cuenta las medidas de seguridad necesarias para que ningún operario pueda acceder a la zona de los brazos robóticos.

Para realizar el presupuesto se tendrá en cuenta la siguiente tabla de costes:

Concepto	Coste	Concepto	Coste
Acero	1 €/kg	Portes	200 €/porte
Brazo robótico	50.000 €	Logística	15 €/porte
Actuadores eléctricos	5.000 €	Administración	18 €/pedido de compra
Mano de obra taller	30 €/h	Administración	18 €/factura
Costes indirectos	3€/h. taller	Oficina técnica	50 €/h.
Pintura	9 €/m ²	Máquina soldadura	13.000 €

Se consideran 300 h. de mano de obra de oficina técnica, 1.600 h. de mano de obra de taller.

Tecnología e Ingeniería 1º Bachillerato Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX

En la imagen (Figura 5) se puede ver una aproximación de lo que se pide:

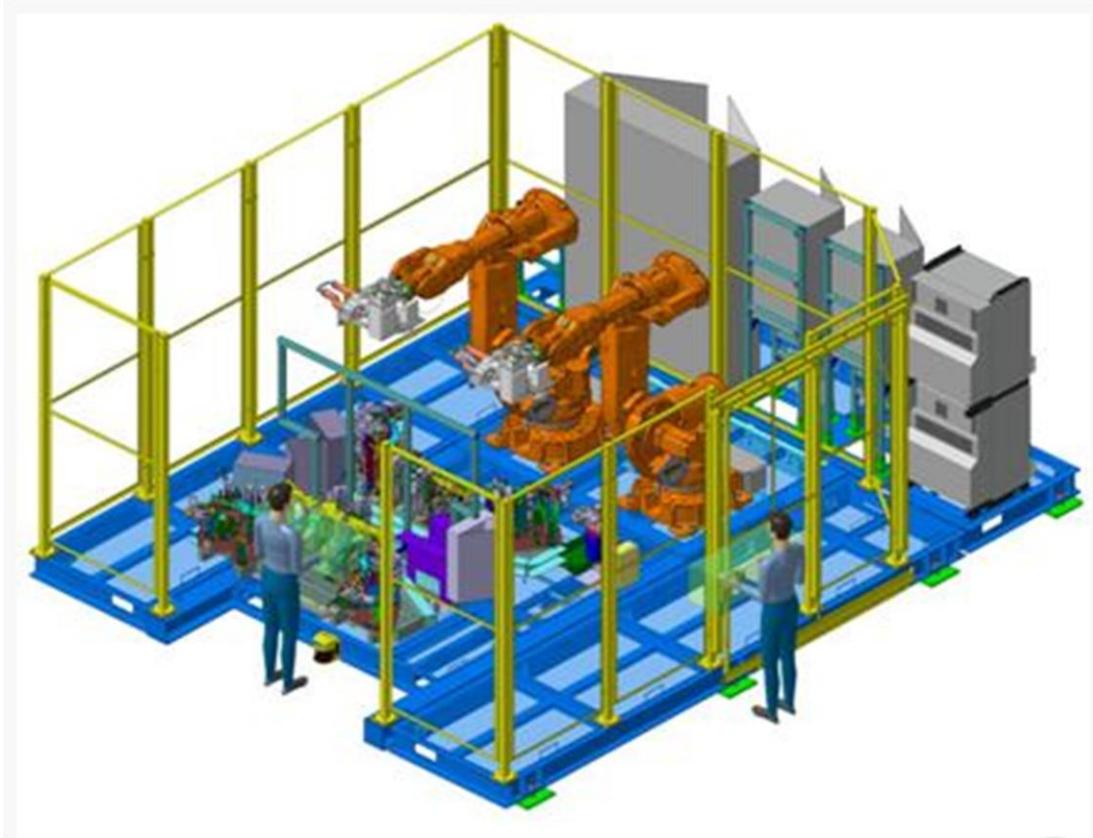


Figura 5: Croquis de zona a industrializar (www.procein.es)

Visita empresa

Por lo general, cuando se piensa en proyectos industriales viene a la mente la labor de ingeniería que se debe desarrollar para, primero, el diseño, y después, para fabricarlo. Pero antes de todo es proceso hay que tener en cuenta otra acción y es la de presupuestar dicho proyecto, porque el cliente, seguramente compare varias ofertas antes de seleccionar al proveedor.

La labor de presupuestar un proyecto industrial, que será hecho según las necesidades del cliente y que no se volverá a realizar una segunda vez, recae en gran parte en los técnicos que conocen los procesos productivos y saben cuál son las necesidades del proyecto. Por otra parte, un punto muy importante es la planificación de horas de manos de obra que se estima que precisará el proyecto. Para estimar este dato, también son los técnicos y/o las propias personas que trabajan en el taller las que pueden dar una orientación bastante buena.

Presupuestar un proyecto industrial no es un trabajo meramente de departamentos de gestión o comercial. Es necesaria la experiencia previa en otros proyectos para ajustar las necesidades y recursos y poder realizar una oferta coherente al cliente.

La visita, previamente acordado con la empresa, se centrará en sus departamentos auxiliares como logística, administración y comercial. Una vez conocidos estos, se visitarán los departamentos de ingeniería y/o fabricación.

Evaluación

Se hará una evaluación del proyecto antes de la visita mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación). Se evaluarán las soluciones propuestas y su originalidad, teniendo cierto peso su análisis económico. Después de la visita y de las modificaciones de los alumnos, se reevaluará el proyecto con la misma rúbrica teniendo en cuenta estas modificaciones. La nota del proyecto será la media de las 2 rúbricas.

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.3.
- Criterio de evaluación 1.6.
- Criterio de evaluación 2.3.
- Criterio de evaluación 3.2.
- Criterio de evaluación 3.3.
- Criterio de evaluación 4.2.

Visita técnica 3: Visita a pequeño taller

Según la definición de industria artesanal, esta es la que se dedica a la producción y venta de artículos hechos a mano, que pueden ser piezas de arte únicas o artesanías producidas en pequeña escala. Con esta definición se puede deducir que la industria artesanal se caracteriza por tener una baja inversión inicial, una mano de obra reducida y cualificada, y una producción personalizada.

Se puede tomar como ejemplo de este tipo de industria un pequeño taller de metal dedicado a realizar equipos para otras empresas del sector, como una empresa auxiliar de esta, o para cliente final, donde la maquinaria de la que dispone es muy genérica, que permite mucha variedad de trabajos, pero no una gran eficiencia, y siendo su mayor activo los trabajadores.

Esta actividad pretende mostrar la estructura y forma de trabajar de una empresa considerara pyme, donde las funciones no están tan segmentadas en departamentos como en las empresas más grandes. La subcontratación de estas empresas está más generalizada y pueden realizar proyectos llave en mano de todo tipo, externalizando los trabajos en los que no están especializadas.

Los alumnos comprobarán la versatilidad que tienen sus trabajadores a la hora de abordar los proyectos, donde la misma persona es la que se encarga de la labor comercial, técnica y logística. Con esta visita los estudiantes podrán ver lo importante que es saber aplicar los distintos conocimientos que tiene cada persona.

Para estas visitas se propone empresas como Grupo Metasol o Talleres Pehima.

Visita 3.1

Nivel: 3º E.S.O

Asignatura

Tecnología y digitalización.

Lugar

Instalaciones empresa.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer unos ámbitos de la tecnología muy extendidos en la industria, pero bastante desconocidos a las personas ajenas.
- Aplicar el pensamiento computacional a ámbitos distintos a los de la informática.

Temporalización

Visita: un día en la segunda mitad del primer trimestre.

Actividad previa: cuatro semanas.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes:

- Repartidos en grupos, se le dará a cada grupo un enunciado donde se indicarán los medios de los que se disponen y un plano de un equipo a fabricar. Los estudiantes deberán investigar qué trabajos se pueden realizar con los medios de los que se disponen, despiezar, de forma razonada, el equipo para la fabricación de sus componentes y especificar qué componentes se deben pedir a otras empresas.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

Tecnología y Digitalización 3º ESO Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXXX

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXXX

En grupo se debe planificar la fabricación del equipo de la imagen (trituradora de residuos (Figura 6). En dicha planificación deberán constar los siguientes puntos:

- Diseño de las piezas que componen el equipo (incluyendo planos).
- Procesos productivos necesarios para su fabricación.
- Procesos o piezas que se externalizan y el motivo de su externalización.

Los recursos propios disponibles son:

Plegadora	Plasma	Cizalla
Rodillo curvador	Puente grúa	Soldadura de acero
Herramientas manuales propias de taller metálico		



Figura 6: Trituradora de residuos (es.aliexpress.com)

Visita empresa

Cuando los recursos de los que se dispone para llevar a cabo un determinado proyecto son escasos, se debe decidir qué procesos se pueden realizar, cuáles no, el plazo al que hay que ceñirse... Con esta casuística no existe una solución óptima y se debe encontrar una solución de compromiso que sea capaz de entregar el proyecto a tiempo y sin sobre pasar el coste estimado.

Incluso en ocasiones, se utilizarán los medios de los que se disponen de formas "creativas" y a fuerza de prueba y error para conocer los límites de cada equipo productivo y ampliar los límites de fabricación de la empresa.

En cambio, también se deben conocer los procesos que son imposible realizar y externalizarlos en el momento que se hace efectivo el pedido para ganar todo el tiempo posible.

La visita, previamente acordado con la empresa, se centrará en el trabajo de taller y en los medios productivos de los que dispone y cómo se resuelven los problemas del día a día para llevar a cabo los proyectos.

Evaluación

Se hará una evaluación de las soluciones propuestas antes de la visita mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación).

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.3.
- Criterio de evaluación 2.2.
- Criterio de evaluación 4.1.
- Criterio de evaluación 4.2.
- Criterio de evaluación 4.3.

Visita 3.2

Nivel: 4º E.S.O

Asignatura

Tecnología.

Lugar

Instalaciones empresa.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer tanto la planificación de los proyectos en un taller pequeño como la fabricación.
- Aplicar el pensamiento computacional a ámbitos distintos a los de la informática.

Temporalización

Visita: 1 día en la segunda mitad del primer trimestre.

Actividad previa: 4 semanas.

Actividades previas

Se plantea 1 actividad para que realicen los estudiantes:

- Repartidos en grupos, se le dará a cada grupo un enunciado donde se indicarán los medios de los que se disponen y una necesidad de que se quiere suplir. Los estudiantes deberán estudiar dicha necesidad y proponer un equipo diseñado por ellos mismos que realice el trabajo. Los alumnos deberán listar todas las piezas, bocetar alguna y elegir qué piezas se realizan con los medios de los que disponen y qué piezas se externalizan o son comerciales.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

<u>Tecnología 4º ESO</u>	Curso XX/XX	Instituto XXXXXXXXXXXXX									
Nombre y apellidos: _____											
Nombre y apellidos: _____											
Nombre y apellidos: _____											
Nombre y apellidos: _____											
ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXXX											
<p>En grupo, se debe realizar el diseño y planificación de fabricación del siguiente equipo:</p> <p style="margin-left: 40px;">Una fábrica de cementos requiere una tolva de pesado para la dosificación del árido. Dicha tolva de pesado se compone de una tolva dosificadora y otra tolva instalada en la parte inferior de la primera, realizando el pesaje. Una vez la segunda tolva contenga la cantidad de consigna, la primera tolva deja de suministrar material a la segunda y esta a su vez, deja caer el material a una cinta transportadora (dicha cinta no es objeto del proyecto).</p> <p>Los equipos disponibles son:</p> <table border="1" style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Plegadora</td> <td style="padding: 5px;">Plasma</td> <td style="padding: 5px;">Cizalla</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Rodillo curvador</td> <td style="padding: 5px;">Puente grúa</td> <td style="padding: 5px;">Soldadura de acero</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;">Herramientas manuales propias de taller metálico</td> </tr> </table> <p>El proyecto debe incluir al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de tolvas y bastidor que las soporte, con una altura libre de 2 m. • Listado de todas las piezas para la fabricación del equipo (incluir elementos comerciales). • Croquis general del equipo. • Planos de las piezas más representativas y proceso de fabricación de dichas piezas. • Indicar las piezas que se externaliza su fabricación. 			Plegadora	Plasma	Cizalla	Rodillo curvador	Puente grúa	Soldadura de acero	Herramientas manuales propias de taller metálico		
Plegadora	Plasma	Cizalla									
Rodillo curvador	Puente grúa	Soldadura de acero									
Herramientas manuales propias de taller metálico											

Visita empresa

En las pequeñas y medianas empresas es común que el espacio del que se dispone sea limitado. La buena planificación de cada proyecto es clave a la hora de afrontar los proyectos cuando el espacio de trabajo es prácticamente la totalidad de las instalaciones y el almacenaje en otro lugar genera costes que pueden ser insostenibles.

Una solución a este problema es la buena planificación de los proyectos. Sabiendo los recursos disponibles y los que son necesarios externalizar obligatoriamente, se puede sincronizar la recepción de materiales y elementos del equipo en el momento que sean necesarios. De esta manera, no estarán ocupando sitio en las propias instalaciones.

Cabe otra posibilidad y es que parte de la fabricación que se puede hacer en la propia empresa también se externalice. Los motivos pueden ser de plazos, pero también de espacio, ya que, si se trata de un equipo de grandes dimensiones, fabricar las piezas en distintos lugares para finalmente montarlo acorta tiempo y espacio propio.

La visita, previamente acordado con la empresa, se centrará en el trabajo que realiza la oficina técnica y cómo se planifican los proyectos. Si es posible, también se verá el trabajo que se realiza en el taller y las soluciones que se llevan a cabo para la realización de los proyectos.

Evaluación

Se hará una evaluación de las soluciones propuestas antes de la visita mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación).

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.5.
- Criterio de evaluación 3.3.
- Criterio de evaluación 5.1.
- Criterio de evaluación 5.2.

Visita 3.3

Nivel: 1º Bachillerato

Asignatura

Tecnología e ingeniería I.

Lugar

Instalaciones empresa.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta actividad son:

- Fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones.
- Desarrollar la competencia y el logro personal, haciendo que los alumnos se sientan capaces y orgullosos de sus resultados.
- Conocer tanto la planificación de los proyectos en un taller pequeño como la fabricación.
- Aplicar el pensamiento computacional a ámbitos distintos a los de la informática.

Temporalización

Visita: un día en la segunda mitad del primer trimestre.

Actividad previa: cuatro semanas.

Actividades previas

Se plantea una actividad para que realicen los estudiantes:

- De forma individual, se dará a los alumnos un enunciado donde vendrán 3 equipos industriales para su fabricación y los medios de los que se dispone. Según su criterio, los estudiantes deberán seleccionar uno de esos equipos e indicar la planificación desde la recepción del pedido hasta su expedición incluyendo bocetos de diseños necesarios, fabricación, externalización de trabajos, comerciales... Se proporcionará una tabla con el rendimiento de los trabajadores y su coste hora para realizar un presupuesto.

Enunciado de actividad previa (Ejemplo)

Tecnología e Ingeniería 1º Bachillerato Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX

En grupo, se debe seleccionar uno de los tres equipos mostrados abajo (Figura 7, Figura 8 y Figura 9). De dicho equipo se debe planificar todo el proceso necesario para su fabricación incluyendo presupuesto, diseño, fabricación, logística y todos los procesos auxiliares necesarios. Los medios propios de los que se disponen son:

Plegadora	Plasma	Cizalla
Rodillo curvador	Puente grúa	Soldadura de acero
Herramientas manuales propias de taller metálico		

Para realizar el presupuesto se tendrá en cuenta la siguiente tabla de costes:

Concepto	Coste	Concepto	Coste
Acero	1 €/kg	Portes	200 €/porte
Mano de obra taller	30 €/h	Logística	15 €/porte
Costes indirectos	3€/h. taller	Administración	18 €/pedido de compra
Pintura	9 €/m ²	Administración	18 €/factura
Oficina técnica	50 €/h.		

Para realizar el presupuesto se tendrá en cuenta la siguiente tabla de rendimientos:

Concepto	Rendimiento	Concepto	Rendimiento
Soldadura	150 mm/min	Movimiento piezas	2 min/pieza
Plasma	1.000 mm/min	Montaje taller	4 min/pieza
Oficina técnica	38 min/pieza		

Tecnología e Ingeniería 1º Bachillerato Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX



Figura 7: Tolva alimentadora (<https://tjf.es>)



Figura 8: Compostadora (<https://bastan.es>)

Tecnología e Ingeniería 1º Bachillerato Curso XX/XX Instituto XXXXXXXXXXXX

ACTIVIDAD PREVIA A LA VISITA TÉCNICA DE LA EMPRESA XXXXXXXXXXXX



Figura 9: Trituradora de residuos (es.aliexpress.com)

Visita empresa

Como se ha visto en la visita a empresa anterior (la planteada al curso de 4º ESO) los recursos de una pequeña empresa son limitados. Esto no solo afecta a los equipos productivos de los que se dispone y al espacio, esto también afecta a los recursos humanos de los que se disponen.

Las empresas pequeñas tienen una estructura muy pequeña donde la misma persona está involucrada en varios ámbitos. Para solventar esta limitación, el primer paso es seleccionar bien los proyectos a abordar. No tiene sentido aceptar un proyecto del cual no hay ninguna persona en la empresa que tenga unos mínimos conocimientos de lo que hay que hacer. Si al estudiar la petición de oferta del cliente existen partes que no están claras, o que dichos procesos no se han realizado nunca, o proviene de un sector con el cual no se está familiarizado se está en un punto en el que decidir si la empresa debe arriesgarse para ganar experiencia con la incertidumbre del coste que puede ocasionar o rechazar la petición de oferta. Por esto, los conocimientos técnicos no solo son válidos para el diseño y la fabricación, también son válidos para afrontar decisiones que afectan por completo a las pequeñas empresas.

La visita, previamente acordado con la empresa, se centrará en el trabajo de la oficina técnica y cómo se va desarrollando los proyectos. También incluye visita a taller para que los alumnos puedan ver los proyectos en sus distintas fases de producción.

Evaluación

Se hará una evaluación de las soluciones propuestas mediante una rúbrica (Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación).

La evaluación de la parte de la visita será mediante anecdotario donde el profesor apuntará las incidencias, aporte de cada alumno, comportamiento... y junto con el resto de las anotaciones del curso, se valorará la "Competencia personal, social y de aprender a aprender".

Según la LOMLOE, los criterios de evaluación que se satisfacen con esta actividad son:

- Criterio de evaluación 1.2.
- Criterio de evaluación 2.1.
- Criterio de evaluación 2.2.
- Criterio de evaluación 4.1.

Huelga decir que todas estas actividades quedan pendientes de ser puestas en práctica y ajustarlas, tanto en objetivos como en contenidos, en función de los alumnos. La poca experiencia práctica en la docencia hace que estas propuestas sirvan como punto de partida y no como actividades totalmente cerradas, perfectas en su idealización.

Con la propuesta de visita a estos tres tipos de empresas, todas ellas dentro del sector de la industria, y como se ha comentado antes, se puede plantear como una sola actividad a desarrollar en los distintos trimestres del curso. Planteándolo así, los alumnos podrán comparar las distintas formas de trabajar cada empresa y tener una visión más global y crítica de cómo funciona una producción en función del producto final.

6. ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

ENTREVISTAS A TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS VISITADAS

Un punto clave para la mejora de la motivación intrínseca de los estudiantes, en el que coinciden los estudios, es que el conocimiento de la finalidad de los contenidos que se tratan en clase da a los estudiantes una perspectiva más amplia de dichos contenidos. Y más aún cuando los estudiantes conocen, además del fin de lo impartido, si finalmente esos saberes se utilizan en la práctica laboral real, del día a día.

Da a los alumnos la posibilidad de entrevistar a trabajadores de las empresas visitadas constituye un gran aliciente para que presten una mayor atención a la visita para poder consultar dudas más específicas y para conocer partes de la empresa que, si no se preguntan por ellas, no son visibles en una simple visita. Con esta oportunidad, los estudiantes también son capaces de enlazar lo visto en clase con una actividad laboral real de encontrar una justificación para estudiar los contenidos de clase la motivación intrínseca aumenta de forma considerable.

Dicho esto, una vez realizada alguna de las actividades anteriores, se propone, en la misma visita técnica u otro día en el propio centro educativo, realizar una entrevista a algún trabajador de la empresa para que los alumnos puedan despejar las dudas que les haya surgido ajenas a las actividades previas y con lo visto durante la visita. Se pretende que los alumnos, una vez conocidos los aspectos más técnicos, tengan la oportunidad de hablar con una persona que conozca otros aspectos de una empresa.

También se pueden plantear cuestiones como los estudios que tiene dicha persona o compañeros y si están relacionados con la profesión que ejerce, si ha aplicado alguna vez los conocimientos que adquirió en el instituto/formación profesional/universidad, qué cosas no ha aplicado (desde el punto de vista de la asignatura), y todas las preguntas que se les ocurran a los estudiantes.

Los objetivos de estas entrevistas son dos principalmente:

- Que los alumnos comprendan que lo que se ve en la asignatura tiene una aplicación real en el mundo laboral y que no es una pérdida de tiempo sin sentido lo que se imparte en clase.
- Que los alumnos sepan realmente lo que implica una profesión relacionada con el mundo industrial y que, si no es lo que esperaban, puedan cambiar de especialidad lo antes posible.

Hay otros objetivos secundarios como son:

- El desarrollo de las habilidades de comunicación, investigación y análisis crítico.
- Relacionar los contenidos teóricos con la práctica profesional.

Hay otro objetivo subyacente, que no forma parte del ámbito de este trabajo, y es una cierta orientación laboral. El conocer un sector más en profundidad puede ayudar a decantar a los estudiantes a seguir por ese camino para el día de mañana trabajar en él o, por el contrario, tener un fuerte rechazo y enfocar sus estudios en otra dirección.

Para llevar a cabo esta actividad, los alumnos deben realizar los siguientes trabajos:

- Elaborar un guion de preguntas que cubran los aspectos más relevantes del trabajo, como las funciones, las competencias, los desafíos, las oportunidades, las satisfacciones...
- Analizar la información obtenida y realizar un debate sobre las reflexiones personales sobre las respuestas del trabajador entrevistado.

Esta entrevista se plantea como una actividad grupal de toda la clase para que los alumnos, mediante el trabajo en grupo, realicen la batería de preguntas y elijan a unos representantes para realizarlas.

Dicho guion se entregaría a la persona entrevistada días antes para dar su visto bueno y que sepa sobre qué temas le van a preguntar, aunque, los estudiantes deberán ser capaces de adaptarse en la entrevista existiendo cierto margen para repreguntar. Esta actividad no tiene evaluación para los alumnos, intentando ser una herramienta más para conozcan el mundo más allá del centro.

Para evaluar la eficacia de la propia actividad, sí existirá una evaluación de la misma, que sirva al profesor como un indicador de mejoras. La evaluación de la actividad consiste en que los estudiantes respondan a la batería de preguntas que realizarán al trabajador de la empresa en cuestión antes de la entrevista. Deberán responder lo que ellos creen que esta persona responderá. Una vez realizada la entrevista, los alumnos deberán volver a responder a esas preguntas con las respuestas del entrevistado. Comparando los resultados, el profesor puede comprobar si los alumnos tienen una idea cercana de lo que es el trabajo en el ámbito industrial, si están bien orientados en sus estudios para lograr sus metas, si han entendido las respuestas del entrevistado o si, por el contrario, han confirmado lo que creían.

Con estos datos, el docente puede ver tendencias a lo largo de los cursos como que no se tienen claros los estudios a seguir para tener un determinado perfil profesional, que los contenidos impartidos no se aplican fuera del entorno estudiantil, el impacto que puede tener una sola empresa en la sociedad... Estas tendencias pueden ayudar al

profesor a orientar a los alumnos para que hagan unas preguntas u otras, ya que él ya sabe qué preguntas son de mayor provecho para ellos.

Ejemplo de entrevista

Lo que aquí sigue es un ejemplo de una batería de preguntas que los estudiantes podrían hacer. No significa que la entrevista se desarrolle en función de estas preguntas, si no que, son las preguntas que a priori, se espera que se hagan. Los alumnos son totalmente libres de proponer las cuestiones que deseen y, el entrevistado, de responder solo a las que crea pertinentes.

Las posibles preguntas son:

- ¿Qué estudiaste y por qué elegiste esa carrera o formación?
- ¿Qué es lo que más te gusta y lo que menos te gusta de tu trabajo?
- ¿Qué habilidades o competencias son las más importantes para desempeñar tu trabajo?
- ¿Qué tipo de tareas realizas en tu día a día?
- ¿Cómo es el ambiente de trabajo en tu empresa o sector?
- ¿Qué desafíos o dificultades has tenido que afrontar en tu trabajo?
- ¿Qué consejos le darías a alguien que quisiera dedicarse a tu profesión?
- ¿Qué expectativas o proyectos tienes para el futuro en tu trabajo?
- ¿Qué impacto tiene tu trabajo en la sociedad o en el medio ambiente?
- ¿Qué te gustaría que los estudiantes supieran sobre tu trabajo o tu profesión?
- ¿Aplicas algo de lo que estudiaste en el instituto en tu trabajo diario?
- ¿Crees que los contenidos que se imparten en el instituto son los adecuados para el desarrollo de una profesión técnica?

7. RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CON LA LOMLOE

La Ley Orgánica por la que se Modifica la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) a generado un antes y un después en cómo se enfoca la educación en España de una forma efectiva. Esta nueva ley plantea una educación en la que lo que se valore no tanto unos conocimientos per sé, si no que sea el desempeño de los alumnos en unos determinados ámbitos, competencias. Dicha ley (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre., 2020), insta al cuerpo docente de secundaria que se evalúen 8 competencias, llamadas Competencias Clave, a cada alumno en cada asignatura. Estas competencias son:

- Comunicación lingüística.
- Competencia matemática y en ciencia e ingeniería.
- Competencia digital.
- Competencia en conciencia y expresión culturales.
- Competencia plurilingüe.
- Competencia emprendedora.
- Competencia ciudadana.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.

Pero cada asignatura, al tener todas naturalezas muy distintas, debe evaluar estas Competencias Clave mediante las Competencias Específicas de cada una de ellas y para cada curso en particular. Estas Competencias Específicas se relacionan con las Competencias Clave gracias a unas tablas que las interrelacionan mediante los Descriptores del Perfil de Salida (Figura 10).

	CCL					CP			STEM					CD					CPSAA					CC				CE				CCEC			
	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CP1	CP2	CP3	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CC1	CC2	CC3	CC4	CE1	CE2	CE3	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4	
Competencia Específica 1	✓	✓	✓						✓					✓	✓		✓				✓							✓							
Competencia Específica 2	✓		✓		✓				✓	✓					✓	✓				✓	✓	✓	✓					✓		✓					
Competencia Específica 3									✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓								✓		✓			✓	✓		
Competencia Específica 4	✓				✓						✓			✓	✓											✓						✓	✓		
Competencia Específica 5		✓				✓		✓	✓				✓	✓			✓	✓		✓	✓						✓		✓						
Competencia Específica 6						✓		✓		✓			✓	✓		✓	✓		✓	✓							✓								
Competencia Específica 7									✓			✓				✓								✓	✓	✓									

Figura 10: Ejemplo de tabla de relaciones entre Competencias Clave y Competencias Específicas mediante Descriptores para la asignatura de Tecnología y Digitalización (DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, 2022).

Para las asignaturas y cursos que atañen a este trabajo, en la asignatura de Tecnología y Digitalización se desarrollan 7 Competencias Específicas, en la asignatura de Tecnología 6 y en la asignatura de Tecnología e Ingeniería I 6 también. Después, esas Competencias Específicas disponen de unos Criterios de Evaluación que es una forma de segmentar esos criterios. Lo que los profesores deben asegurarse es que, a lo largo de todo el curso, han evaluado todos esos Criterios de Evaluación. Al evaluar todos esos criterios, la ley asegura que se ha incidido en todas las Competencias Específicas y, mediante las tablas como la Figura 10, todas las Competencias Clave han sido consideradas.

Con esto en mente, las actividades que se proponen pretenden dar una mayor relevancia a cómo los alumnos resuelven problemas de cierta envergadura de una forma autónoma y colaborativa, donde no existe una única solución y cualquiera que sea coherente puede resultar válida.

Los contenidos o saberes básicos se imparten en clase en las sesiones destinadas a ello (clases magistrales). Los estudiantes deben ser capaces de moldear estos contenidos, y los de otras asignaturas que tengan cabida, para aplicarlos a los problemas que se plantean. Incluso, cabe la posibilidad de que al investigar por su cuenta la resolución de estos problemas, aporten otros conocimientos que no se consideraban impartirlos en clase, y esto también se tendrá en cuenta.

Lo dicho hasta aquí aplica a las actividades previas y trabajo de investigación, pero no aplica, al menos de una manera tan clara, a las propias visitas. Las visitas pretenden ser

una metodología más que sirva como herramienta para que los alumnos consigan resolver los problemas planteados. Ya sea mediante la visualización de la resolución de un problema similar en la realidad o mediante el aumento de su motivación, para que la investigación que hagan sea minuciosa y con curiosidad.

Las visitas dan un paso más allá de lo que impone la ley y se plantean con una mentalidad de calidad docente. Se plantean desde la perspectiva de los informes y estudios que avalan que el conocimiento, por parte de los estudiantes, del medio en el viven y su involucración en él, hace que su aprendizaje sea de mayor calidad.

Recopilando esto último, las actividades previas de investigación y recopilación de investigación están planteadas para iniciar un proceso de enseñanza-aprendizaje según lo articulado en la nueva ley de educación LOMLOE. Estas actividades tienen como finalidad que los estudiantes revisen unos contenidos y trabajen sobre ellos. Las visitas no se quedan en lo puramente legislado y llegan más lejos. Las visitas se plantean como una metodología distinta a las clases en el centro educativo con el aliciente de que pretenden ser una actividad motivadora.

8. CONCLUSIONES

La motivación por el estudio de los estudiantes ha ido cambiando con los años por el desarrollo que ha tenido la sociedad. En consecuencia, la forma de conseguir que los alumnos adquieran unos determinados conocimientos ha de evolucionar también, reforzando los cambios sociales que favorecen a la educación y compensando los que la perjudican.

Cambiando la motivación de los alumnos donde, en muchas ocasiones, estudian para simplemente acabar sus estudios por estudiar por iniciativa propia y curiosidad. Esto hace que el proceso enseñanza-aprendizaje tenga mayor eficacia.

Para conseguirlo se plantean una serie de actividades que tienen por foco dos objetivos principales. Primero, mostrar a los alumnos que las soluciones que aportan, por muy distintas que sean de las soluciones que se adoptan en la realidad, si son pensadas con coherencia son válidas y funcionales a la hora de resolver problemas tecnológicos. Segundo, mostrarles lo que se hace en las empresas del entorno del centro educativo para comprobar hasta qué punto se han acercado, ya no a solventar el problema, si no con una cierta eficiencia y unos recursos determinados.

También, aunque no es un objetivo principal se desprende de las ideas mostradas, ayudar a los estudiantes a confirmar que la rama que han elegido seguir en sus estudios es la que esperaban, y si no lo es, tener la oportunidad de cambiar lo antes posible. Conociendo lo que hay después de los estudios, todas esas idealizaciones que tienen los alumnos de los estudios que eligen, pueden ser contrastadas, evitando arrepentimientos posteriores.

Con esto, los objetivos que se habían presentado al principio se han resultado de la siguiente manera:

- Se ha estudiado la motivación que tienen los estudiantes a lo largo de su vida educativa y cuáles son los factores que más afectan a dicha motivación. Esto se ha hecho diferenciando la motivación propia de los alumnos (motivación intrínseca) de la motivación que tienen que proviene de agentes externos a ellos (motivación extrínseca).

También se han revisado algunas de las teorías existentes relacionadas con el proceso enseñanza-aprendizaje que se basan en el aprendizaje activo buscando un desarrollo cognitivo más eficaz.

- Con la revisión de los contenidos (saberes básicos) que se deben impartir en cada curso, se ha realizado una selección de estos que sean válidos para la realización de visitas técnicas en el entorno del centro, es decir, se han elegido unos temas en los que los alumnos pueden relacionar, de forma directa, esos contenidos con la actividad diaria de una empresa. Esto les muestra su finalidad.

- Una vez definidos los contenidos, se han desarrollado unas actividades previas a las visitas para que los alumnos puedan desarrollar de forma autónoma. Estas actividades no tienen como fin el encontrar la mejor solución, si no que buscan, en primer lugar, un trabajo de investigación de los alumnos para, después, aplicar lo que han aprendido en la investigación.

Una vez realizadas esas actividades previas, los propios estudiantes, mediante la visita técnica, podrán comprobar si su solución es válida, es mejorable o es aceptable. Puede ser con la simple observación de lo que se desarrolla en la empresa o por consultas que hagan a las personas de dicha empresa. Su motivación aumenta cuando los alumnos comprueban que sus soluciones son válidas y que las mejoras bien por el camino de la experiencia más que por no saber aplicar sus conocimientos.

Para finalizar las actividades, se propone una entrevista con los trabajadores de las empresas visitadas para que conozcan su visión y su motivación de haber seguido el camino que siguieron.

- Finalmente, se han relacionado estas actividades con la legislación actual, ubicándolas en su contexto educativo, y justificando su realización.

Haciendo una revisión uno por uno se comprueba que se han logrado todos los objetivos. Solo queda comprobar, de forma práctica, el grado de consecución de cada uno de ellos y tomar las medidas oportunas en las actividades donde no se consiga el logro esperado.

Para futuras líneas de trabajo se plantea, en primer lugar, la comprobación de la efectividad de las propuestas aquí desarrolladas. Si desarrollar proyectos lo más parecidos a proyectos reales en clase, con anterioridad a las visitas técnicas, aumenta la motivación y el interés de los estudiantes.

En segundo lugar, si las entrevistas a los trabajadores de las empresas visitadas funcionan como un aliciente para que los alumnos encuentren un sentido a los estudios y una guía para su continuación.

En caso afirmativo, el siguiente paso a estudiar podría ser el crear una bolsa de centros educativos y empresas interesadas en colaborar con los centros para agilizar los trámites para la realización de visitas.

Referencias

- Anaya-Durand, A., & Anaya-Huertas, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? *Tecnología, Ciencia, Educación*. vol. 25, núm. 1., 5-14.
- Broc Cavero, M. (Mayo-agosto 2006). Motivación y rendimiento académico en alumnos de. *Revista de Educación*, 340, 379-414.
- De Pedro, M. D., Galán Calvo, F., Ballestín, M. J., Garcés Trullenque, E., & De La Peña, E. (2016). La entrevista como estrategia de aprendizaje. La evaluación por los alumnos. *Respuestas transdisciplinares en una sociedad global aportaciones desde el Trabajo Social*. Universidad de La Rioja.
- DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre. (30 de septiembre de 2022). *Boletín Oficial de Castilla y León*. Número 190. Páginas 48850 - 49542.
- DECRETO 40/2022, de 29 de septiembre. (30 de septiembre de 2022). *Boletín Oficial de Castilla y León*. Número 190. Páginas 49543 - 51126.
- Delors, J. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Ediciones UNESCO.
- Guenaga Garai, G., & Hernando Saratxaga, G. (2012). Visita a empresa: una herramienta educativa. *Revista Turismo y Desarrollo* Nº 1, 77 - 92.
- Guerrero Hernández, J. (19 de julio de 2020). *Teorías del aprendizaje más importantes: resumen e ideas principales*. Recuperado el 5 de junio de 2023, de <https://docentesaldia.com/2020/07/19/teorias-del-aprendizaje-mas-importantes-resumen-e-ideas-principales/>
- Herrera Cuesta, D. (invierno de 2017). EMPLEABILIDAD VERSUS SOBRECUALIFICACIÓN: Desajuste entre formación y empleo en las trayectorias laborales de los jóvenes titulados en España. *Sociología del Trabajo, nueva época*, núm. 89., 29-52. Recuperado el 6 de junio de 2023, de <https://recyt.fecyt.es/index.php/sociologiatrabajo/article/view/57627>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre. (30 de diciembre de 2020). *Boletín Oficial del Estado*. Número 340. Sección I. Páginas 122868 - 122953.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (27 de Enero de 2023). *La tasa de abandono educativo temprano se mantiene estable con un 13,9% en 2022*. Recuperado el 11 de junio de 2023, de <https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2023/01/20230127-aet.html>

Piaget, J. (1954). Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant. *Bulletin de psychologie*, 346-361.

Postigo, Á., Cuesta, M., García-Cueto, E., & Muñiz, J. (2019). *¿A quién le gusta estudiar? Informes de evaluación 22*. Consejería de Educación del Gobierno del Principado de Asturias. Dirección General de Ordenación,

ANEXOS

Anexo 1: Rúbrica actividades de investigación

La siguiente rúbrica es válida para todos los trabajos que realicen los alumnos de investigación y resolución de problemas planteados:

CATEGORÍAS	Insuficiente	Suficiente	Satisfactorio	Excelente
Solución propuesta	La solución aportada no resuelve el problema propuesto.	La solución aportada resuelve el problema, pero no de forma clara.	La solución aportada resuelve el problema de forma eficiente.	La solución aportada del problema es válida y original, siendo ejecutable.
Estructura	Trabajo incompleto y desestructurado.	Trabajo completo pero desestructurado o mezcla el contenido de los epígrafes.	Trabajo completo y bien estructurado.	Trabajo completo y bien estructurado, incluyendo referencias.
Comprensión del tema	No comprenden los conceptos básicos del problema.	Comprenden de forma básica los conceptos del problema.	Comprenden todos los conceptos del problema planteado.	Comprenden en profundidad todos los conceptos del problema.
Búsqueda de información	No realizan la búsqueda de información en las fuentes sugeridas. La información seleccionada es muy poco relevante.	Consulta sólo algunas de las fuentes sugeridas. La información que selecciona no siempre es relevante.	Consulta la mayoría de las fuentes sugeridas. Sigue, en general, las pautas dadas. Seleccionan información relevante.	Consultan todas las fuentes sugeridas e incluso algunas propias. Sigue las pautas dadas. Seleccionan información suficiente y muy relevante.
Uso de herramientas digitales	Tienen bastantes problemas en el uso de las herramientas digitales y no aprovechan	Usan las herramientas digitales con ayuda y no aprovechan todas las posibilidades que ofrecen.	Usan las herramientas digitales sin grandes problemas y aprovechan bastante bien las	Usan las herramientas digitales sin ningún problema y aprovechan todas las

	sus posibilidades.		posibilidades que ofrecen.	posibilidades que ofrecen.
Trabajo en equipo	Apenas trabajan o lo hacen sin interés.	Trabajan, pero de forma desorganizada.	Trabajan de forma organizada pero totalmente individual.	Trabajan de forma transversal y organizadamente.
Originalidad de la propuesta	Se limitan a copiar trabajos existentes.	Solo modifican trabajos existentes sin aportar nada propio.	Consultan trabajos existentes y elaboran una solución que incorpora ideas propias.	Consultan trabajos existentes, pero realizan un trabajo totalmente propio.
Esquemas y planos (si aplica)	Aportan esquemas y/o planos erróneos y que no se ajustan a la propuesta.	Aportan esquemas y/o planos de su propuesta con errores.	Aportan esquemas y/o planos de su propuesta de forma correcta.	Aportan esquemas y/o planos de su propuesta teniendo en cuenta las normas que los rigen.

Anexo 2: Solicitud de visitas Aquavall



- Estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de Las Eras de Valladolid
- Estación de tratamiento de agua potable (ETAP) San Isidro de Valladolid
- Estación depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

DESTINATARIOS:

Para visitas a las estaciones potabilizadoras: a partir de 3º de la ESO.

Para visitas a la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) : A partir de 4º de la ESO, Bachillerato o equivalentes.

Grupos: Hasta 25 personas.

DURACIÓN

60 minutos.

OBJETIVO GENERAL

Profundizar en los conocimientos de los alumnos sobre el ciclo integral del agua, así como facilitara los mismos la comprensión de los procesos de tratamiento de agua a través de una visita a la ETAP.

CONTENIDOS

Explicación a los visitantes de todas las fases que intervienen en el ciclo integral del agua, desde la captación hasta su distribución en las redes de abastecimiento, fomentando un consumo responsable de agua. Realización de un recorrido guiado por las instalaciones de la ETAP.

CALENDARIO

De lunes a viernes, entre los meses de octubre a junio.

	SOLICITUD DE VISITAS INSTALACIONES CICLO URBANO DEL AGUA
---	---

PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD DE VISITAS

- Rellenar la SOLICITUD DE VISITA y enviarla vía correo electrónico a la dirección megarcia@aguavall.es
- El horario de la visita será fijado por Aquavall y se comunicará a la institución solicitante, previa autorización del Ayuntamiento de Valladolid

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos: _____

MEDIO O LUGAR A EFECTOS DE NOTIFICACIONES

Vía: _____ Número: _____ Escalera: _____
 Planta: _____ Puerta: _____ Municipio: _____ Código Postal: _____
 Provincia: _____ Teléfono: _____ Fax: _____
 Correo electrónico: _____ D.N.I.: _____
 Otro medio: _____

EN SU PROPIO NOMBRE O EN REPRESENTACIÓN DE:

CENTRO EDUCATIVO:
 Colectivo o Asociación: _____
 Domicilio social: _____

SOLICITA LA VISITA PARA EL DÍA (Indicar por orden de preferencia)

Fecha	Hora
_____	_____

NÚMERO DE VISITANTES

Adultos: _____ Menores: _____
 Indicar curso: : _____ ETAP: _____ EDAR _____

Valladolid, a ___ de _____ de 20__

Fdo.: _____
 (Firma del solicitante o representante, y sello si procede)

IMPORTANTE

Se adjunta documento con las normas básicas y recomendaciones a seguir durante la visita.
NORMAS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA LA VISITA