



UGR | Universidad
de **Granada**

UNIVERSIDAD DE GRANADA

**MÁSTER EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y
ENSEÑANZA DE IDIOMAS**

Trabajo Fin de Máster

**INNOVACIÓN DOCENTE:
FILOSOFÍA EN EL PARQUE DE LAS CIENCIAS**

Presentado por: **Cristina Villegas Cerredo**
Tutor: **Prof. Dr. Miguel Moreno Muñoz**
Departamento de Filosofía II

Curso académico 2013 / 2014

Agradecimientos

Este trabajo no podría haberse elaborado sin la especial colaboración del Parque de las Ciencias de Granada. Quiero agradecer a su Departamento de Educación su entrega y total disposición, así como todas las facilidades que me han ofrecido a la hora de documentarme para este trabajo. En especial, quisiera dar las gracias a Paz Posse por su consideración y a Guadalupe de la Rubia por su gran dedicación y entusiasmo. También quiero agradecer al personal del Parque de las Ciencias su amabilidad y sus aportaciones. Por último aunque no menos importante, quiero dar las gracias a Antonio Moreno por facilitar mi diálogo con esta institución.

Índice de contenidos

Introducción	5
Parte I	7
1. Metodología de la enseñanza de filosofía: el papel de las actividades prácticas	8
2. El aprendizaje colaborativo como modelo de práctica filosófica y de atención a la diversidad ..	12
3. La interdisciplinariedad y la importancia de la alfabetización científica	15
4. El papel de los museos de ciencia interactivos y su posible uso curricular	20
5. El Parque de las Ciencias de Granada: un aliado idóneo accesible	24
6. Justificación legal de la propuesta	29
Parte II	32
1. Recorrido 1: Naturaleza y Cultura	34
2. Recorrido 2: Sujeto y Conocimiento	39
3. Recorrido 3: La Acción Humana	46
4. Recorrido 4: Pensamiento Científico	52
Conclusiones	57
Bibliografía y Documentación	58
Anexo I	60
Anexo II	63
Anexo III	66
Anexo IV	69

Introducción

Lejos de ser una mera transmisión de contenidos determinados, la educación de los alumnos en su etapa adolescente ha de permitir la adquisición de un aprendizaje significativo y de una madurez intelectual y crítica que complemente su formación como ciudadano autónomo. La filosofía ha sido siempre fuente de pensamiento crítico y crecimiento intelectual, así como un ámbito en el que se posibilita la reflexión acerca del propio ser humano y el mundo que le rodea. Se trata sin duda de una herramienta imprescindible para el buen desarrollo de los objetivos pedagógicos en la secundaria, entendida no sólo como disciplina independiente sino como aliado metodológico interdisciplinar.

Las asignaturas de filosofía, sin embargo, tienden a desligar sus contenidos fácilmente del resto de áreas y de la vida cotidiana del alumnado. Su identificación con textos complejos y de alto nivel de abstracción dificulta el interés y la comprensión de los estudiantes. El aprendizaje significativo de la filosofía en la etapa de bachillerato cuenta con dificultades específicas que se deben a este peculiar enfoque de la materia.

Encontrar un modo de acercar las preguntas filosóficas al alumnado, de forma que ellos mismos se las planteen y comprendan su relevancia con respecto al mundo que les rodea, es un reto que los profesores de filosofía hemos de superar. Creo que el Parque de las Ciencias de Granada, como espacio interdisciplinar divulgativo, ofrece una amplia gama de oportunidades pedagógicas para el desarrollo de competencias básicas del alumnado y también filosóficas.

El presente trabajo propone el Parque de las Ciencias de Granada como espacio en el que desarrollar actividades enmarcadas en las áreas de filosofía de los institutos de educación secundaria. Pretende ser un ejemplo de cómo un espacio divulgativo puede integrar los elementos necesarios para generar la actividad filosófica de los alumnos, mediante una metodología cooperativa que permita sacar provecho de las instalaciones en el proceso de asimilación de conceptos y actitudes filosóficas.

La primera parte de este trabajo está dedicada a la presentación del marco ideológico, metodológico y legal en el que se encuadra la propuesta. Comenzaré por señalar la necesidad de una metodología innovadora en el área de filosofía, destacando la creatividad y la interacción con otras disciplinas, así como lo recomendable de una metodología colaborativa. Continuaré con un análisis de la importancia de la alfabetización científica en las enseñanzas medias y sus posibilidades dentro de la disciplina filosófica, así como del papel que los espacios públicos divulgativos juegan en ella. Una vez

señalados estos aspectos, me centraré en el Parque de las Ciencias de Granada, mostrando sus posibilidades y defendiendo su idoneidad para la propuesta pedagógica presente a la luz de los argumentos esgrimidos en los puntos anteriores. Por último, dedicaré una sección a determinar el marco legal de nuestra propuesta, y a justificar su pertinencia según las leyes educativas de nuestro sistema.

Dedicaré la segunda parte del trabajo a presentar propiamente mi propuesta pedagógica. Describiré los distintos recorridos temáticos en que consistirán las actividades, las ubicaciones en las que tendrán lugar, los contenidos curriculares a los que corresponden, así como los objetivos que se pretende abordar con ellas. Se expondrán las actividades concretas a realizar por los alumnos y sus correspondientes criterios de evaluación. Concluiré la propuesta con una breve conclusión acerca de la investigación realizada y sus ventajas pedagógicas.

Parte I

El Parque de las Ciencias como recurso pedagógico en Filosofía

Esta primera parte está dedicada a defender la idoneidad del Parque de las Ciencias de Granada como espacio en el que desarrollar actividades pedagógicas encuadradas dentro del área de filosofía en la educación secundaria. Defenderé la pertinencia de una metodología práctica en la enseñanza de filosofía en bachillerato, en la que el alumno sea capaz de plantear cuestiones filosóficas a partir de elementos familiares, y de la conveniencia de que esta clase de actividad se desarrolle de forma colaborativa. Se señalará además la importancia de una reflexión sobre el conocimiento científico enmarcado en la materia de Filosofía y Ciudadanía, y las ventajas que representa el uso de los espacios públicos divulgativos para hacerlo. Concluiré que en la ciudad de Granada contamos con la suerte de disponer de un lugar propicio para acercar el pensamiento filosófico a los alumnos de bachillerato: el Parque de las Ciencias.

Esta propuesta, no obstante, no excluye la posibilidad de llevar a cabo estrategias similares en otros espacios públicos de divulgación científica. Simplemente se propone ser un ejemplo de cómo utilizar los recursos divulgativos disponibles para sacarles el máximo partido en la enseñanza secundaria, que puede caracterizarse por su esfuerzo en señalar la interdisciplinariedad del conocimiento.

La sección concluirá con una justificación de la propuesta dentro del marco normativo en que se encuentra nuestro sistema educativo.

1. Metodología de la enseñanza de filosofía: el papel de las actividades prácticas

La educación secundaria se propone como reto constante la consecución de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes, de un aprendizaje que consiga integrarse en sus esquemas de conocimiento y aporte coherencia a su forma de ver el mundo e interaccionarse con él. El alumno de secundaria ha de saber que su escolarización es la forma comunitaria de insertarle plenamente en la sociedad en la que ha nacido. Esta sociedad no es otra que la del conocimiento, una sociedad que exige de sus miembros capacidades cognoscitivas y habilidades intelectuales de alto nivel en relación a la gran cantidad de información de que disponen. La educación secundaria en la era de la información no es tanto una herramienta de transmisión del conocimiento como una práctica que desarrolle habilidades en los propios estudiantes. De sobra es conocido en el mundo de la pedagogía que la enseñanza no ha de ceñirse a la transmisión de un contenido, sino que ha de servirse de este contenido para despertar en los alumnos capacidades, disposiciones, valores y actitudes.

La introducción del uso de competencias en la educación secundaria es una clara consecuencia de ello. La adquisición de una competencia es el nuevo paradigma del buen aprendizaje: el alumno ha aprendido satisfactoriamente cuando es *competente* en ciertos aspectos. El cambio en el lenguaje utilizado no es gratuito, sino que responde a las necesidades de una sociedad como la nuestra. La integración no implica *saber* ciertas cosas concretas, sino el *ser competente* con respecto a ciertos estándares que se exigen socialmente: conocer y comprender nuestro medio natural, social y político; tener capacidad crítica; valorar de forma argumentativa; ser capaz de aplicar conocimientos científicos básicos; poder expresarse lingüísticamente con precisión; tener capacidad de comunicación en una lengua extranjera, etc. En España, este paradigma se ha asimilado en la educación secundaria obligatoria, quedando incluso reflejado en las normativas vigentes. La educación pos-obligatoria, por su parte, no ha llegado a plasmar esta nueva concepción en sus desarrollo normativo. Esto podría dejar a la disciplina de filosofía, mayoritariamente presente en esta última etapa, legalmente al margen del nuevo paradigma educativo. Sin embargo, esto no excluye que se plantee seriamente la cuestión de cómo enfocar la asignatura dentro del marco de las competencias. Hacerlo es fruto de una necesidad intrínseca del propio área de filosofía, y ha de partir de una pregunta básica pero esencial: ¿los alumnos han de *aprender* filosofía o *hacer* filosofía?

La presencia de la filosofía en la etapa obligatoria es solamente parcial, ya que gira en torno a la filosofía práctica en su vertiente ética y política, y está mayoritariamente orientada a la adquisición de

la competencia social y ciudadana¹. Es en la etapa pos-obligatoria cuando la filosofía se presenta como una materia con contenidos globales que incluye diversos ámbitos de la actividad filosófica teórica. Los dos cursos de bachillerato contienen una asignatura sobre filosofía de carácter obligatorio, lo cual implica una inmersión de lleno en el mundo filosófico. Se corre el riesgo de que estas asignaturas no sean capaces de transmitir la filosofía de forma significativa a los alumnos, debido a la escasa presencia del área en la etapa obligatoria. Pero además, la filosofía como disciplina integra características que pueden dificultar esta clase de aprendizaje, como puede ser su identificación con textos de elevada complejidad teórica o su recurrente reducción a corrientes abstractas de pensamiento sin relación alguna con la realidad social de los alumnos. Aprender filosofía a veces se identifica con recordar conceptos y atribuirlos a determinadas corrientes o autores destacados, y esto impide la adquisición por parte del alumnado de una conciencia sobre la significación y relevancia de los contenidos. Se ha de procurar, por contra, que el enfoque de estas asignaturas permita una conexión directa con la realidad de los estudiantes.

La forma de hacerlo es el fomentar la práctica de la filosofía en lugar de centrarse en su aprendizaje teórico. Sin que perdamos de vista los marcos teóricos de pensamiento o su desarrollo histórico, lo que la enseñanza secundaria en la era del conocimiento demanda de la filosofía es que los alumnos desarrollen capacidades filosóficas. Capacidades como la crítica, la argumentativa o la problemática. El alumno que practica la filosofía es un alumno que parte de sus propios conocimientos con el objetivo de ser plenamente consciente de ellos y de alcanzar una actitud crítica y reflexiva ante los mismos. La práctica filosófica permite la adquisición de competencias en comunicación lingüística, social y ciudadana, cultural, e incluso de aprender a aprender. Lo dificultoso es saber enfocar los contenidos de filosofía de forma que, en lugar de presentarse como un bloque teórico, permitan el desarrollo real de todas estas competencias. Algunos autores, y en especial el filósofo José Antonio Marina², han defendido la necesidad de añadir una nueva competencia a las recogidas por la normativa europea: se trata de la competencia filosófica. Dicha competencia es una capacidad de abordar la complejidad de los asuntos con perspectiva, de reflexión ante la realidad humana y su situación con respecto a la sociedad y la naturaleza. Las grandes preguntas filosóficas provienen de esta actitud. Los tratados que se siguen estudiando en la historia de la filosofía no son más que reflexiones acerca de la condición humana misma. El planteamiento de cuestiones filosóficas es el responsable de que nuestra riqueza cultural no se desarrolle a ciegas, y es la capacidad de llegar a estos planteamientos lo que refleja una competencia filosófica.

1 Orden del 12 de diciembre de 2012. BOJA nº 14 de 21/01/2013, págs. 15 – 16.

2 Marina, J. A. (2008) p. 467.

Dicha competencia puede adquirirse parcialmente en cada una de las materias curriculares de la etapa secundaria en mayor o menor medida. En toda programación cabe la reflexión y la adquisición de unas habilidades filosóficas. Sin embargo, hay que ser realistas con respecto a las limitaciones de los contenidos curriculares y aceptar que, de ser adquirida por los alumnos, la competencia filosófica ha de llegar a ellos mediante las asignaturas de filosofía. Son éstas las que han de hacer hincapié en la crítica y reflexión con respecto a nuestro conocimiento y nuestra condición humana en todos sus aspectos. Tras una iniciación en la etapa obligatoria, en la que se reflexiona acerca de la faceta política y moral del ser humano, la asignatura de primero de bachillerato ha de ser una inmersión total en la disciplina filosófica, de cara a poder abordarla en su historicidad en el segundo curso. Esta inmersión no consiste exclusivamente en adentrarse en una nueva parcela del saber, sino en encontrar qué aspectos de nuestra vida y de los conocimientos ya adquiridos pueden adquirir un aspecto problemático nuevo que incite a la reflexión filosófica sobre ellos.

No es la competencia filosófica, sin embargo, la única que se desarrolla al iniciar a los alumnos en esta disciplina. De alguna manera, esta competencia se sirve de todas las demás para reivindicar su autonomía. La filosofía del bachillerato es una herramienta clave para el desarrollo de prácticamente todas las competencias básicas por medio de un aprendizaje significativo. Si partimos de conocimientos previos para reflexionar filosóficamente sobre ellos, estaremos integrando la reflexión en el sistema cognoscitivo de los estudiantes, pero además lo haremos mediante la puesta en práctica de habilidades lingüísticas, culturales, creativas, etc. En definitiva, la inclusión de la filosofía en el paradigma pedagógico de las competencias básicas permite idear metodologías de aprendizaje significativo que integren la filosofía en la vida de los alumnos mediante su propia práctica.

Para proseguir con nuestra defensa de un aprendizaje significativo en el ámbito de la filosofía, primero vamos a mostrar una definición del concepto:

«El concepto de *aprendizaje significativo* se utiliza para designar el aprendizaje de nuevos *conocimientos que tienen una estructura lógica propia* (tal como ocurre en las distintas áreas disciplinares en Educación Secundaria) y que el sujeto *incorpora a los conocimientos previos* que posee sobre la temática de *manera sustancial* (no arbitraria o al pie de la letra) *dotándoles de sentido* (no de forma arbitraria)»³.

Se trata por tanto de la forma de aprendizaje que integra el nuevo conocimiento con el que ya forma parte del bagaje del estudiante, y que éste incorpora de manera “sustancial”. ¿Qué traducción tendría esta “sustancialidad” dentro del aprendizaje de la filosofía? Incorporar la filosofía de manera sustancial es comprender su pertinencia y valorarla dentro de un esquema previo. Aprender así la

3 García Ros, R. (2010) p. 169. La cursiva es del original.

filosofía, de manera significativa, es una tarea compleja si nos ceñimos a la transmisión teórica. La relevancia de la filosofía, ampliamente aceptada en el marco legal y pedagógico, sólo será transmitida al alumnado si éste *hace* realmente filosofía. Es decir, si se pregunta cuestiones fundamentales, si reflexiona acerca de su realidad, si argumenta sus opiniones y si valora la propia capacidad reflexiva del ser humano. En definitiva, el alumno tiene que hacer filosofía sobre lo que le rodea para interiorizar la práctica filosófica y adquirir las competencias adecuadas. Sólo a partir de estos ejercicios de práctica es posible alcanzar el plano teórico de la filosofía de forma significativa.

Se trata pues de la práctica reflexiva sobre conocimientos y elementos familiares lo que permite desarrollar con mayor probabilidad de éxito las capacidades que se busca obtener mediante la enseñanza de la filosofía en la educación secundaria. El paso a la asimilación de conceptos teóricos será mucho más rico y fructífero si partimos de esta base. Estas dos clases distintas de aprendizaje se corresponden con lo que en pedagogía se conoce como aprendizaje declarativo y procedimental. Lo más importante del aprendizaje declarativo es la comprensión y la capacidad de relación entre ideas, mientras lo esencial del aprendizaje procedimental es el dominio de una habilidad, la interiorización de un procedimiento. Estas dos estrategias se complementan la una a la otra. El aprendizaje procedimental (práctico) necesita de unos conocimientos declarativos (teóricos) básicos, pero además sirve para interiorizar a éstos: la práctica ayuda a incrementar el conocimiento teórico⁴. Aplicado al aprendizaje de la filosofía, nos encontramos entonces con que la práctica filosófica – es decir, la adquisición de una *competencia filosófica* – es un pilar básico de la comprensión teórica de los contenidos correspondientes. Ahora bien, ¿qué podría constituir una 'práctica filosófica' que fuera fructífera para estos propósitos? De las múltiples posibilidades que se presentan, me centraré en las estrategias de aprendizaje cooperativo, así como en la importancia de enfatizar los aspectos interdisciplinarios del aprendizaje.

4 Vidal-Abarca, E. (2010) pp. 125 – 126.

2. El aprendizaje colaborativo como modelo de práctica filosófica y de atención a la diversidad

La posibilidad de una colaboración entre el alumnado a la hora de realizar procedimientos puede ayudar en gran medida a la adquisición de competencias. El debate y la discusión, así como la necesidad de consenso y de escuchar al otro, incrementan el interés que los estudiantes tienen por los argumentos que se esgrimen. Además, son una forma de desarrollar habilidades sociales y de ser consciente de la naturaleza social del conocimiento. Al establecerse objetivos comunes, en los que cada participante haya de desempeñar un papel concreto, se garantiza la influencia recíproca entre compañeros y la reflexión común. La interacción permite contrastar puntos de vista ligeramente diferentes y modos distintos de expresar y argumentar una opinión, y «se traduce en un conflicto sociocognitivo que moviliza las estructuras intelectuales existentes y obliga a reestructurarlas, dando lugar al progreso intelectual»⁵. Esto es, incita a que los estudiantes contrasten sus percepciones con las de sus compañeros y reestructuren su aprendizaje desde una perspectiva más amplia, persistiendo en la tarea y comprometiéndose con ella..

En lo que respecta a la filosofía, el aprendizaje cooperativo puede ayudar significativamente a la asimilación de conceptos teóricos abstractos. Al aplicar la reflexión a situaciones compartidas con los compañeros, los alumnos procurarán hacer uso de una auténtica argumentación de tipo filosófico. El riesgo de ceñir las actividades prácticas a reflexiones individuales, en el caso de la filosofía, puede dificultar la auténtica comprensión de cuestiones filosóficas complejas, sobre todo para aquellos alumnos con menor capacidad lingüística o creativa. Así, la apuesta por un aprendizaje colaborativo no ha de verse sólo como una forma más de desarrollar un aprendizaje procedimental, sino también como una forma de atender a la diversidad del aula, permitiendo una mayor implicación por parte de los alumnos en relación a sus posibilidades, así como una forma de favorecer la integración social entre compañeros. La capacidad de desarrollar un discurso filosófico no es homogénea en un aula de bachillerato, sobre todo si se tiene en cuenta que la filosofía no es materia educativa en las etapas anteriores obligatorias. Esto hace que las posibilidades de los alumnos se vean condicionadas por toda una serie de factores que no pueden controlarse desde la propia materia: hábitos de lectura, habilidades argumentativas, creatividad, etc. Así, la asignación de tareas grupales impide que el aprendizaje dependa exclusivamente de estos factores, y se adapte a las capacidades y necesidades de cada alumno, ya que permite la modificación de los contenidos hasta adecuarlos al nivel de

5 Laboratorio de Innovación Educativa de la Cooperativa José Ramón Otero (Lab) p. 6.

comprensión de cada uno de los alumnos⁶. Por otra parte, la necesidad de colaboración incita a una mayor integración de los alumnos, que percibirán la interacción social como un medio necesario para alcanzar objetivos.

El uso del aprendizaje cooperativo en las asignaturas de filosofía puede estar enfocado de distintas formas: discusión sobre interpretación de textos, debates guiados sobre problemáticas filosóficas, elaboración de disertaciones conjuntas, etc. La propuesta que aquí se presenta recoge aportes de todas estas formas distintas, tratando de ser un ejemplo de colaboraciones entre compañeros con un rasgo particular, en lugar de la defensa de una herramienta metodológica cooperativa concreta. Este rasgo particular, que consiste en su puesta en práctica en espacios divulgativos, limita las posibilidades a la hora de elegir las actividades adecuadas. Es conveniente señalar que el aprendizaje colaborativo presenta otras muchas posibilidades que no consideraremos en el presente trabajo. Aun así creo que el valor añadido de ponerlas en práctica en esta circunstancia especial justifica que se seleccione un número limitado de herramientas metodológicas cooperativas.

Las principales herramientas que se van a utilizar serán las dinámicas de explicación mutua y evaluación del compañero, elaboración de informes conjuntos, redacción de diálogos, y la defensa de una misma tesis argumentada en grupo. También se hará uso de la contrastación de resultados con metodologías distintas, así como la reflexión conjunta de las diferencias en los resultados obtenidos. De este modo, los alumnos serán conscientes de la diversidad del conocimiento y su condicionamiento social y personal, y serán capaces de construir conclusiones más ricas. Asimismo, se favorecerá que cada alumno tenga un rol asignado en las tareas conjuntas a desarrollar. El que cada estudiante sea consciente de su propia responsabilidad para con el grupo ayudará a que no se interrumpan las dinámicas y minimizará las actitudes pasivas. Es importante que exista una contribución única, una responsabilidad individual dentro del grupo, para que todos los alumnos se involucren realmente en la actividad⁷.

Por su parte, las estrategias de competición entre grupos colaboradores también servirán de refuerzo y de incentivo motivador en estas tareas. Sin constituir en ningún momento una auténtica metodología competitiva, la forma de interacción entre distintos grupos colaborativos podrán ser de discusión y debate. La perspectiva de tener que defender una postura frente a la de otros compañeros, o sacar conclusiones que deban ser convincentes para compañeros que no han participado del grupo, ayudará a sacar los aspectos positivos de la competitividad desde la colaboración misma. La competencia no será motivación para alcanzar buenos resultados en la evaluación sino que ayudará a

6 *Ibid.* p. 8

7 *Ibid.* p. 35

promover la auténtica discusión de los problemas y alcanzar un nivel de análisis más profundo en debates dirigidos⁸. El objetivo es que los alumnos se esfuercen no sólo por defender sus ideas en grupo, sino también por comprender e integrar el discurso de los compañeros. Esta comprensión podrá evaluarse mediante reflexiones sobre el propio debate.

Todas estas herramientas contienen un nivel considerable de interdependencia positiva, de responsabilidad individual y de utilización de habilidades cooperativas, elementos básicos de esta clase de aprendizaje⁹. En el momento de la puesta en práctica, se debería tener en cuenta una dinamización de las tareas de forma que existan objetivos grupales claros y bien definidos, dejando sin embargo un margen amplio a la creatividad, con el objetivo de trabajar las competencias de una manera «integral, con especial atención a la competencia social y ciudadana y al desarrollo de las capacidades que nos permiten comprender la realidad social»¹⁰. En definitiva, cabe afirmar que estas estrategias de aprendizaje cooperativo, cuando son guiadas de forma adecuada, incentivan de tal modo el aprendizaje procedimental, que son una herramienta claramente beneficiosa para la adquisición de una competencia filosófica y para la asimilación de conceptos teóricos propios de la filosofía.

8 Parra, M. C. y Peña, B. (2012) p. 24.

9 Lab, *Op. Cit.* p. 27

10 Montoro Cabrera, C. (2009) p. 74.

3. La interdisciplinariedad y la importancia de la alfabetización científica

Este apartado se centra en reflexionar sobre otro aspecto importante de las actividades que se propondrán en este trabajo: su interdisciplinariedad y relación directa con la ciencia y la noción de alfabetización científica. Las actividades cooperativas que se van a proponer son de carácter filosófico pero promueven también la reflexión sobre otras disciplinas y aspectos culturales con los que los alumnos se encuentran más familiarizados. El uso de episodios históricos y artísticos, y sobre todo del conocimiento científico, se proponen para permitir que el discurso filosófico se cimiente sobre realidades tangibles y con auténtico significado para los estudiantes, que podrán partir de hechos concretos para incorporar la reflexión filosófica en ellos. El papel que la actitud científica juega en esta interacción conocimiento-reflexión es esencial, puesto que dicha actitud va de suyo asociada a nuestras formas de saber y de enriquecimiento cultural, y proporciona un marco amplio en el que descubrir y plantearse aspectos muy diversos del ser humano.

En oposición a la concepción tradicional de alfabetismo, que corresponde al conocimiento básico de la lectura y la escritura, el concepto de *alfabetización científica* hace referencia a la adquisición de unos conocimientos científicos relativamente amplios que en nuestra actualidad social pueden considerarse básicos. La idea de fondo de este concepto es que la sociedad de hoy exige a sus miembros unos conocimientos y habilidades cognitivas de carácter científico mucho mayores que el que se consideró básico en otra época. La falta de unas nociones esenciales sobre el funcionamiento científico y político de la sociedad pueden degenerar en un aislamiento cultural casi tan acuciado como el que hasta hace poco tiempo suponía el propio analfabetismo. Estar alfabetizado, o instruido a un nivel básico, implica hoy día comprender las características del mundo que nos rodea, tanto científica como socialmente, así como ser capaz de pensar de forma crítica y con autonomía. En definitiva, lo que queremos reflejar cuando hablamos de alfabetización científica es que el estar alfabetizado implica hoy en día el tener una actitud científica ante la propia realidad en la que vivimos.

En algunos círculos se ha definido a una persona alfabetizada científicamente como

«aquella capaz de comprender que la sociedad controla la ciencia y la tecnología a través de la provisión de recursos, que usa conceptos científicos, destrezas procedimentales y valores en la toma de decisiones diaria, que reconoce las limitaciones así como las utilidades de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano, que conoce los principales conceptos, teorías e hipótesis de la ciencia y es capaz de usarlos, que diferencia entre evidencia científica y opinión personal, que tiene una rica visión del mundo como consecuencia de la educación científica, y que conoce las fuentes fiables de

información científica y tecnológica y usa fuentes en el proceso de toma de decisiones»¹¹.

En definitiva, se trata de aquella persona que está familiarizada con la complejidad del conocimiento científico y es capaz de tener un juicio crítico acerca de él. No se trata tanto del hecho de ser conocedor de una cantidad de datos científicos, sino de saber dar sentido a esta clase de conocimiento. La introducción de la asignatura de Ciencias para el Mundo Contemporáneo como materia común a todas las modalidades de bachillerato, con independencia de las preferencias de los alumnos en referencia al conocimiento científico, pone de relieve la importancia de esta nueva concepción de la alfabetización. La legislación autonómica actual justifica esta nueva incorporación al currículo de bachillerato afirmando que «la sociedad del siglo XXI es cada día más compleja y ofrece mayores oportunidades, pero demanda una ciudadanía más y mejor formada que tenga capacidad para acceder a la información, analizarla, valorarla y adoptar decisiones sobre una amplia gama de cuestiones [...] de base científica pero que afectan a nuestras vidas y expectativas de futuro»¹².

Estas ideas nacen dentro de nuevas corrientes de pensamiento que pretenden dar un nuevo enfoque a la significación de la enseñanza de las ciencias. Posturas como la defensa de la alfabetización científica, la “máxima de la ciencia para la ciudadanía”, y de la “educación científica humanística”, comparten una base que consiste en la idea de que las ciencias y la técnica son construcciones humanas contingentes que dependen de unos marcos sociales e históricos, y en que la educación científica ha de considerar este aspecto principalmente, en lugar de ceñirse a constituir una propedéutica a los estudios científicos superiores¹³. La idea gira en torno a que una persona letrada científicamente no lo es por que sepa resolver problemas científico-técnicos puntuales, sino porque es consciente de la realidad científica de su sociedad y se vale de ella en la construcción de su propio pensamiento.

Existe una clara necesidad en la sociedad actual de una auténtica conciencia de la realidad científica y su significación. En este trabajo, se pretende dar un paso más allá y afirmar la importancia de que esta clase de reflexión sirva de punto de partida para la reflexión filosófica del alumnado y la adquisición de una auténtica competencia filosófica. En cierto modo, el propio texto curricular de la legislación lo avala mediante una llamada a la interdisciplinariedad y a la colaboración entre las dos asignaturas¹⁴. Sin embargo, es preciso ahondar en la cuestión para defender nuestro uso de los espacios de divulgación científica como material idóneo para el incentivo del pensamiento filosófico

11 Sabariego, J. M. y Manzanares, M. (2006) p. 3

12 ORDEN de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en Andalucía. BOJA nº 169 de 26/08/2009, pág. 102.

13 Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A. (2005) pág. 9.

14 BOJA nº 169 de 26/08/2009, pág. 111.

mediante actividades pedagógicas.

¿Qué ventajas ofrece la ciencia a la hora de hacer filosofía en el bachillerato? La respuesta a este interrogante no sería muy satisfactoria si se entiende la ciencia como tradicionalmente se ha entendido en escuela. Sin embargo, esta visión que el concepto de alfabetización científica nos aporta, en la cual la ciencia se entiende como una forma significativa de ver el mundo, nos permite dar una respuesta mucho más rica a la cuestión. El pensamiento y la práctica científicos posibilitan una visión global del conocimiento a partir de la cual desarrollar un pensamiento crítico y una manera reflexiva de relacionarnos con la realidad que nos rodea. Desde un acercamiento al pensamiento científico, los alumnos son capaces de valorar el papel de las teorías científicas, el lugar que la propia ciencia ocupa en la sociedad, así como la complejidad del método científico y la construcción del conocimiento. A raíz de estas apreciaciones, las preguntas filosóficas surgen casi con espontaneidad: ¿qué es el conocimiento?, ¿está justificado?, ¿qué podemos decir de la naturaleza humana a través de la ciencia y la cultura? Los conceptos propios de la materia, las corrientes históricas de pensamiento y las controversias filosóficas se podrían de esta forma aplicar directamente a elementos significativos para el alumnado.

La consecución de un pensamiento científico se relaciona directamente con la formación de conceptos, el desarrollo del razonamiento y la resolución de problemas, y la presencia de habilidades requeridas «para la coordinación de un conjunto complejo de habilidades cognitivas y metacognitivas»¹⁵. Es decir, promueven la reflexión sobre el propio pensamiento. Se trata de un importante objetivo educativo que involucra a la ciencia en todos los niveles educativos con independencia de las preferencias de los alumnos, con el fin de desarrollar destrezas en la capacidad de pensamiento. El acercamiento a esta clase de pensamiento posibilita un mayor grado de conciencia de la realidad que nos rodea y su complejidad, en tanto que permite reconocerla racionalmente en una *actitud científica*. Dicha actitud es en realidad un conjunto de rasgos que provienen de las características del método científico: racionalidad, curiosidad, pensamiento crítico, creatividad, etc¹⁶. Se trata de un paso previo casi necesario para que las actitudes filosóficas afloren. La preocupación por la naturaleza de nuestros razonamientos y nuestra forma de interactuar con el mundo desde una perspectiva crítica y esencialmente filosófica ha de partir de una conciencia cultural lo suficientemente amplia.

Por otro lado, ¿qué aporta la filosofía a la alfabetización científica? Como método de reflexión radical, en tanto que problematiza la *raíz* de nuestros pensamientos y aserciones, la filosofía se erige

15 Zimmerman, C. (2007) p. 172.

16 Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1995) p. 341.

como una forma de pensamiento que aporta perspectiva y humildad a la propia actitud científica. Si el pensamiento científico nos brinda una consciencia del mundo que nos rodea, el pensamiento filosófico aporta a esta consciencia un carácter problemático que permite llegar siempre a un grado mayor de cuestionamiento y autonomía crítica. La aportación es en algunos casos directa: la comprensión de los planteamientos filosóficos influye en nuestra percepción de la ciencia y el conocimiento como algo contingente y fruto de su marco sociocultural. El valorar la capacidad argumentativa en su contexto e interrogarnos sobre su alcance y significación permite tener una perspectiva amplia en la que ubicar la racionalidad científica dentro de la riqueza cultural. En cierto sentido, la práctica de la filosofía se encuentra mucho más cerca de la alfabetización científica que la resolución mecánica de problemas concretos dentro de las propias ciencias; lo que la alfabetización científica reclama es una consciencia de nuestra posición en el mundo de las creaciones humanas. Tanto la asignatura de Ciencias para el mundo contemporáneo como los esfuerzos por la interdisciplinariedad pretenden abordar esta visión de las ciencias y superar los límites de una visión tradicional de su enseñanza como resolución de problemas. Sin embargo, el aporte de la filosofía práctica es fundamental, ya que llega siempre más allá en sus planteamientos. En gran medida, la reflexión a nivel filosófico es ya directamente una reflexión metacognitiva del tipo descrito unas líneas más arriba: si el pensamiento científico promueve la consciencia sobre el propio pensamiento, la filosofía es ya de por sí dicha consciencia.

Mediante una práctica filosófica que parta de esta visión global de la ciencia, se podrían alcanzar con mayor facilidad los objetivos de una alfabetización científica, ya que dicha práctica podría conseguir un nivel de abstracción superior, correspondiente a la filosofía en su vertiente teórica. Lo que se está defendiendo aquí es no sólo que la filosofía ha de valerse de lo concreto y la práctica para tener un sentido para los alumnos en su nivel teórico, sino que esta aplicación de la filosofía enriquece la visión de los contenidos concretos de forma que permite alcanzar niveles superiores de cognición y consciencia de la realidad. Se trata de considerar una “ciencia cultural” que parta de contenidos interdisciplinarios no sólo para establecer relaciones entre disciplinas de forma implícita, sino para hacerlas explícitas en el propio discurso y poder desarrollar una reflexión a partir de ella.

En definitiva, una interacción entre una perspectiva humanística de las ciencias y la práctica de la filosofía puede enriquecer las consecuciones de pensamiento reflexivo dentro del marco de la alfabetización científica. La enseñanza de un pensamiento crítico, estrechamente relacionado con el aprendizaje significativo, es defendido a todos los niveles educativos y considerado una de las metas del sistema escolar. Sería beneficioso que aprovecháramos la oportunidad que nos brinda el disponer de una asignatura específicamente enfocada a la adquisición de este tipo de habilidades. Un estudio de la Universidad de Claremont sobre la incidencia de instrucciones específicas para el desarrollo del

pensamiento crítico en las escuelas¹⁷ hace la siguiente reflexión:

«La necesidad de comprometer a los alumnos con el pensamiento crítico se manifiesta en casi todos los documentos estándar sobre la materia, la formación del profesorado, y las discusiones sobre reformas educativas, pero existen pocos estudios que ayuden a los educadores a decidir entre actividades que lo desarrollen implícita o explícitamente. Los resultados de nuestros estudios apoyan la hipótesis de que las instrucciones explícitas en habilidades del pensamiento son más efectivas que las implícitas en la transferencia de dichas habilidades a situaciones cotidianas»¹⁸.

Se trata de una reflexión encuadrada en un sistema educativo que no dispone de una asignatura cuyo currículo promueva de forma tan clara esta clase de habilidad cognitiva¹⁹. Se asume aquí que la asignatura de Filosofía y ciudadanía en el bachillerato español, así como también Historia de la filosofía, brinda la oportunidad de desarrollar esta clase de habilidades cognitivas de forma explícita, valiéndose de la interdisciplinariedad, la visión de una ciencia humanística, y los principios de la alfabetización científica.

17 Marin, L. M. y Halpern, D (2011) p. 6.

18 *Ibid.* p. 11.

19 El propio estudio señala como dificultad de la implantación de métodos explícitos la ausencia de una materia específica (p. 3). El contraste con la situación española es significativo.

4. El papel de los museos de ciencia interactivos y su posible uso curricular

Un aspecto fundamental de las actividades propuestas en el que aún no hemos profundizado es que no están diseñadas para desarrollarse en el aula, sino en el marco de una actividad complementaria: una visita escolar al Parque de las Ciencias de Granada. Se ha defendido la puesta en práctica de actividades grupales que provoquen la reflexión filosófica a partir de conocimientos y planteamientos científicos, ¿por qué no desarrollar estas actividades en el aula? Si bien el aula es nuestra localización usual para hacer filosofía escolar, las actividades prácticas con una base científica ganarían en eficacia con la interacción en espacios públicos divulgativos. Por un lado, se ha de defender la importancia de espacios divulgativos públicos como el Parque de las Ciencias en la sociedad actual y en el marco teórico en el que nos hemos situado. Por otro, señalaré las ventajas de organizar visitas escolares pedagógicas a estos espacios para llevar a cabo actividades que se ajustan a dicho marco teórico.

Como espacio físico divulgativo, el museo de ciencias es un espacio de educación informal, esto es, cuyos fines educativos no se encuadran dentro de una planificación curricular institucionalizada. La educación informal se define en contraposición a la educación encuadrada dentro del sistema educativo estatal, y se caracteriza por una interacción más espontánea con su público, el cual no se encuentra con ninguna restricción por edad o niveles cognitivos. Al no estar reglada, los espacios de educación informal son una forma de acercar el conocimiento de manera no sistematizada y con mayor calado e impacto social. Contribuyen a una cultura científica en la medida en que sirven de mediación entre toda la población y el discurso de la ciencia, acercado el hecho científico a toda la sociedad.

Pero no es el carácter informal lo único destacable de un museo de ciencias. En las últimas décadas, ha proliferado el diseño de museos interactivos, en los que el visitante no sea un mero espectador sino un descubridor e incluso un «constructor de ideas»²⁰. En su interacción con el propio museo y con el personal divulgativo, el visitante se siente más motivado a hacerse preguntas, a buscar múltiples respuestas, y a tratar de comprenderlas. El alto componente participativo convierte a esta clase de espacios en una auténtica invitación a la curiosidad y a la implicación con el proceso de aprendizaje.

Esta clase de experiencia educativa no puede reducirse a una adquisición de conocimiento meramente científico. El visitante no sólo conoce un mayor o menor número de cuestiones científicas, sino que ha experimentado con ellas de manera creativa a través de los objetos de exposición, lo que facilitará una integración de la experiencia a otros niveles cognitivos. Así, «una actividad educativa

20 Sánchez, M. C. (2014) p. 4.

desarrollada en el museo permite y estimula en el plano cognitivo un aprendizaje de varios órdenes (...) [que] desborda el conocimiento que se podría calificar como “científico” e incluye el conocimiento de sí mismo y de los otros»²¹. La necesidad de involucrarse en los procesos de descubrimiento hacen que el museo de ciencias interactivo sea un lugar en el que la asimilación de resultados no sea tan importante como la vivencia del propio método científico y la curiosidad por el mundo que nos rodea. El conocimiento de uno mismo y de los demás al que este fragmento se refiere no es más que un reconocimiento de las propias capacidades y aptitudes científicas, y del grado de implicación en la construcción social del conocimiento. Existen una serie de elementos propios de estos museos en los que se basa su capacidad de comunicación científica, y que favorecen la construcción del conocimiento. Pasaré a analizar los que se señalan en estudios sobre la cuestión²².

El primero que se encuentra es «mostrar una parcela de realidad con una visión global. No se pueden tratar muchos conceptos pero sí una muestra de la naturaleza y hacerlo con una mirada multidisciplinar, desde la perspectiva de las ciencias experimentales y las ciencias sociales». Se trata de un elemento clave para la metodología que esta clase de espacios sigue. No pueden representar un acceso a todo el conocimiento y la práctica científica, ni pueden considerarse un acercamiento minucioso al estado de las múltiples investigaciones llevadas a cabo por la ciencia. Sin embargo, la selección necesariamente parcial de contenidos se muestra de manera significativa y con la intención de aproximar a las visitas al pensamiento científico. No se trata tanto de aprender mucho de ciencia sino de encontrar puntos de encuentro con su práctica y experimentar socialmente sus modos de proceder.

Otros elementos que se señalan son «seleccionar preguntas clave y demostraciones espectaculares de hechos», de forma que se busquen las ideas que provoquen preguntas y sean válidas para ser mostradas museográficamente; «buscar conmover, emocionar, generar gusto por la ciencia», ya que «si la ciencia no gusta, no interesa»; así como «provocar la interacción, el razonamiento y el diálogo». Las presentaciones han de ser experimentales o fomentar observaciones que generen interrogantes y explicaciones imaginativas, dando la posibilidad de contrastar ideas y de conversar. Como forma de acentuar lo que se desprende del primer elemento, estos tres últimos retratan la importancia de seleccionar adecuadamente los contenidos para suscitar una experiencia positiva del visitante con la experimentación científica. El hecho de que se elijan presentaciones llamativas y que provoquen cuestiones es un síntoma de que la experimentación y la vivencia son clave en esta clase de divulgación. La experimentación utiliza no sólo la asimilación de contenidos teóricos sino la implicación

21 Aguirre, C. y Vázquez, A. M. (2004) p. 350.

22 Seguiremos los expuestos en Moll, B. y Codina, E. (2004) pp. 54 – 55.

emocional y afectiva, buscando que la creatividad sea un elemento clave. Se trata de elementos que producen en el visitante una sensación de ser partícipe del conocimiento y de ser un sujeto implicado en su construcción.

Como último elemento, se señala «evaluar periódicamente el funcionamiento de los mecanismos para renovarlos o mejorarlos, en un feedback permanente con sus usuarios». Esta clase de espacios procura encontrarse en una evolución e innovación constante que atraiga a públicos distintos y mantenga vivo el interés de sus visitantes. La presencia de exposiciones temporales o la renovación periódica de contenidos ayudan a que los participantes encuentren nuevas motivaciones para sus visitas y nuevas formas de experimentarlas.

Todos estos elementos hacen que estos espacios tengan un papel esencial en los procesos de alfabetización científica que han sido descritos. La educación informal e interactiva incorpora ventajas que hacen posible una mayor consciencia de los métodos de la ciencia y su lugar en la sociedad. En particular, ayudan además a evitar visiones distorsionadas del papel de la ciencia, como puedan ser su naturaleza elitista, o la simplificación de las relaciones ciencia-tecnología y ciencia-naturaleza²³. El museo ayuda a contextualizar la ciencia en tanto que integra múltiples elementos de su relación con otros aspectos culturales: sus objetivos e intereses, su metodología, su impacto ambiental y tecnológico, su significación dentro del conocimiento teórico-práctico, etc.

En el aspecto informal, la tarea que estos espacios desempeñan se ajusta a las necesidades de la sociedad actual con respecto al conocimiento científico. Pero, ¿y respecto a la educación institucional? ¿Qué aportan las visitas escolares al aprendizaje formal? De entrada, bastaría señalar que se trata de complementos que ayudan a contrastar una visión amplia de la ciencia con la que se puede transmitir en el aula. Sin embargo, el objetivo sacar conclusiones acerca de su posible uso no como mero complemento sino como material didáctico de los propios contenidos curriculares. Estas visitas se pueden ver como un modo de desarrollar contenidos concretos, o de realizar actividades de profundización dentro de un bloque temático o una unidad didáctica determinada.

En lo que respecta al bachillerato, las asignaturas de ciencias pueden hacer uso de dichas instalaciones de modo formal en los casos en que un contenido del currículo sea expuesto de forma exhaustiva, o cuando se quiera enfatizar una visión global de la ciencia mediante los contenidos curriculares. Sin embargo, parece que son las materias de Ciencias para el mundo contemporáneo y, sobre todo, de Filosofía y ciudadanía, las que mayor partido pueden sacar a estos espacios en este sentido²⁴. Esto se debe al planteamiento sobre cómo la ciencia en un sentido amplio ha de ser una base

23 Segrada, A., Vilches, A., y Gil, D. (2008) pp. 85 – 102.

24 He de insistir en que me refiero al aspecto formal de la educación; es decir, a su uso como material didáctico de

para una mayor conciencia de nuestro mundo en general, y para una reflexión filosófica en particular.

Gran parte de los contenidos de la asignatura de Filosofía y ciudadanía de primero de bachillerato gira en torno a la toma de conciencia de la naturaleza de nuestro conocimiento y del lugar que el ser humano ocupa en él. Los museos de ciencia interactivos son una herramienta que pone estos aspectos al alcance de los visitantes, y permiten desarrollar actividades prácticas que los involucren de manera significativa. Al poner de manifiesto los diversos aspectos sociales y humanísticos que integra la práctica científica, el museo de ciencia constituye una aprovechable materia prima sobre la que desempeñar tareas de reflexión, conexión entre distintos aspectos, aplicación de conceptos teóricos filosóficos, y de búsqueda de ejemplos concretos sobre los que basar nuestro conocimiento de la filosofía. Además, se trata de un espacio que invita a la creatividad y promueve la generación de ideas e innovaciones susceptibles de ser discutidas por los compañeros en el contexto de un debate filosófico.

En el momento de planificar visitas a estos espacios, el profesor de filosofía puede encontrarse con que las cuestiones filosóficas que los alumnos han de hacerse pueden partir de los contenidos concretos de las exposiciones. Se trata de una forma de hacer que elementos significativos para el estudiante sean un recurso que suscite el uso de nuevos niveles cognitivos, propiciando la generación de nuevos conocimientos contruidos en base a la experiencia científica en un sentido amplio. La localización de la ciencia dentro del conocimiento humano es esencial para el pensamiento filosófico en la era de la alfabetización científica. A su vez, aspectos tecnológicos, artísticos, o sobre la propia naturaleza humana, vistas desde la ventana de la ciencia, son un valioso recurso para la aplicación de disputas filosóficas tradicionales a elementos concretos de la actualidad. En definitiva, se trata de un medio que relaciona al alumnado con las problemáticas que precisamente suscitan debates filosóficos en el momento; de una manera de hacer filosofía mediante práctica significativa, huyendo de la idea de que se trata de una disciplina completamente separada del mundo social.

contenidos curriculares concretos. En el aspecto informal, ocurre lo contrario: los museos de ciencia son complemento ideal para las asignaturas de ciencia, mientras que no lo son tanto para las materias humanísticas.

5. El Parque de las Ciencias de Granada, un aliado ideal accesible



Exteriores del Parque de las Ciencias de Granada. Imagen autorizada por Parque de las Ciencias.

Todos los planteamientos anteriores sirven para valorar toda aquella propuesta que permita de algún modo la inmersión del alumnado en espacios divulgativos con el objetivo de desarrollar competencias filosóficas. El siguiente objetivo será defender que la ciudad de Granada cuenta con un espacio idóneo para este cometido: El Parque de las Ciencias.

El Parque de las Ciencias de Granada²⁵ abrió sus puertas en el año 1995 con una superficie de 9.500 metros cuadrados, y no ha parado de crecer desde entonces. En su última fase, terminada en 2008 y la cuarta tras dos ampliaciones significativas más (1998 y 2001), cuenta con 70.000 metros cuadrados de superficie, e integra diversos edificios con pabellones expositivos, salas exteriores y numerosos elementos de exposición en los exteriores. Se trata de una de las principales atracciones turísticas de la ciudad de Granada, y un importante reclamo como visita educativa para los centros escolares de toda la provincia.

El Parque de las Ciencias (en adelante Parque) es un proyecto compartido por diversas instituciones

²⁵ Los datos técnicos del Parque de las Ciencias se han obtenido de Consorcio Parque de las Ciencias (2009).

españolas que forman su Consorcio: la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Granada, la Diputación de Granada, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Universidad de Granada y la Fundación Caja Granada. Su colaboración, conjuntamente con la cofinanciación de fondos de la Unión Europea, hizo posible el nacimiento de este espacio de interés público que cuenta no sólo con exposiciones de todo tipo, sino con diversos departamentos que incentivan su labor divulgativa y su impacto social. El área de Ciencia y Educación del Parque cuenta con departamentos como los de Comunicación y Promoción, de Producción y Desarrollo, o Innovación, en los cuales se procura una constante renovación del Parque y su relación con los medios y otras instituciones.

Además, el área cuenta con un departamento de Educación y Actividades – gracias al cual este proyecto ha sido posible – encargado de la implementación de múltiples actividades divulgativas en el Parque de diversa índole. En él se organizan talleres para visitas escolares, en los cuales los alumnos pueden experimentar mano a mano con la ciencia; los llamados “martes del profesorado”, sesiones divulgativas destinadas a profesores; microexposiciones que se ofrecen a los centros educativos; espacios dedicados a la exposición de proyectos científicos escolares; encuentros; conferencias; congresos; etc. Además, en él se gestionan los recursos bibliotecarios, una rica colección bibliográfica sobre ciencia y educación a disposición de los visitantes. Todo ello para sumergir en la ciencia a todo aquél que quiera acercarse a ella.

El Parque de las Ciencias de Granada es un museo de ciencias interactivo que, además de integrar todos los aspectos señalados en el epígrafe anterior, promueve la divulgación de forma activa, organizando encuentros y sirviendo de espacio a múltiples propuestas. Es un lugar donde, además de la experimentación científica, el visitante puede vivir la experiencia tecnológica, acercarse a otras culturas, y conocer elementos artísticos. La escultura que se encuentra en los exteriores del recinto 'Kugelbahn 13', del artista suizo Stefan Grünenfelder, puede ser una buena metáfora del Parque: una obra de arte participativa, desarrollada tecnológicamente para unos fines humanos concretos, y que se sirve de principios científicos que el visitante descubre en su interacción con ella.

5.1. Espacios interdisciplinares en el Parque de las Ciencias

Cada exposición del Parque gira en torno a una idea distinta, la cuál no ha de ser necesariamente una idea científica. Puede tratarse de un concepto cultural, de un episodio histórico, de un elemento artístico, etc., aunque siempre enfocados con una mirada científica. Los contenidos hacen referencia a distintas parcelas del conocimiento muy diversas entre sí, que a veces se integran en un único espacio.

Además, cada exposición consta de por sí de un enfoque interdisciplinar, en tanto que aborda la misma temática desde diferentes perspectivas. Algunas de las exposiciones son temporales, lo que implica además una renovación constante de los contenidos y los enfoques disciplinares.

En el edificio Péndulo de Foucault, el edificio principal perteneciente a la primera fase del proyecto, se encuentran el Planetario, con proyecciones de temáticas dispares como la astronomía, la obra del artista Escher, o la evolución; la sala Biosfera, que alberga una exposición multidisciplinar en torno a la idea de biodiversidad en la Tierra, con expositores interactivos sobre ecosistemas, genética y ecología entre otros; la sala Percepción, en la que se juega con los sentidos y los efectos visuales y sonoros; la sala Eureka, en la cual se pueden descubrir distintos efectos físicos llamativos y sus explicaciones científicas; la sala Piezas de Museo, en la que se exponen objetos tecnológicos históricos; y la sala Ciencia en el Aula, en la que los centros escolares pueden exponer sus proyectos científicos. Además, consta con un área de experimentación científica destinada a los más pequeños, Explora, así como con expositores en el hall sobre temáticas diversas. De entre ellos, cabe destacar el péndulo de Foucault que cuelga del techo – y da nombre al edificio – y una maqueta a escala que reproduce el efecto del péndulo desde la perspectiva del movimiento.

El otro edificio principal del Parque, al otro lado de los exteriores, es el Macroscopio, fruto de la cuarta y última fase del proyecto. Además de albergar varios pabellones, diversos departamentos, y una biblioteca-mediateca, consta de distintas aulas en las que se organizan talleres pedagógicos, y salas de proyección de audiovisuales. Consta del pabellón Viaje al Cuerpo Humano, en el que se exponen una gran variedad de aspectos sobre la constitución biológica del ser humano, desde una perspectiva evolutiva, anatómica, neurológica, genética, médica e incluso cultural; el pabellón Al-Andalus y la Ciencia, en el cual la Fundación El legado andalusí acerca los elementos de la rica cultura árabe y su tradición científica a los visitantes; y el Pabellón Cultura de la Prevención, en el cual se ofrece una exposición sobre los riesgos laborales en nuestra sociedad y la importancia de su prevención. Cuenta además con el pabellón Tecno-Foro, con exposiciones temporales sobre tecnología; y con un pabellón específicamente destinado a contenidos temporales, que actualmente alberga la exposición '30 años de Etcétera', dedicada a la compañía teatral y al teatro de marionetas en general.

Además de estos dos edificios principales, el Parque cuenta con un Observatorio Astronómico; el edificio Espacios Naturales, gestionado por la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía; y otro edificio destinado a contenidos temporales, en el que actualmente la Fundación Iberoamericana de Nutrición participa con su exposición sobre hábitos alimenticios.

En los exteriores del Parque, destacan además instalaciones como la Torre de Observación, desde la

que se puede observar la ciudad de Granada a cincuenta metros de altura; el Mariposario Tropical, el el que se recrea el ambiente adecuado para la vida de más de veinte especies de mariposas; y el pabellón Darwin, que recrea las colecciones que dieron pie a la teoría de la evolución. Además, estos exteriores cuentan con exposiciones al aire libre: Jardín de Astronomía, Laberinto, Recorridos Botánicos, espectáculos de Rapaces en Vuelo, esculturas dinámicas, exposiciones sobre energías renovables, y ejercicios de gimnasia mental entre otras.

5.2. Idoneidad del Parque de las Ciencias para nuestro proyecto

El Parque de las Ciencias no sólo presenta de facto contenidos idóneos para el proyecto que aquí se propone por su interdisciplinariedad e interactividad, sino que recoge en su proyecto objetivos íntimamente relacionados con la educación informal y la alfabetización científica, en consonancia con el marco teórico que se ha presentado en esta exposición. Así, cabe destacar su búsqueda por una construcción del conocimiento por parte del visitante:

«El museo cuestiona, hace dudar, plantea preguntas y pone los medios para que el visitante elabore sus propias respuestas. El nuevo museo enseña, educa, mediante la experiencia y la complicidad del visitante. Al final de este proceso, se generan nuevos valores e ideas sobre las ciencia, la tecnología y su importante papel en nuestra vida diaria»²⁶.

Estos valores e ideas no son inculcadas sino construidas por el propio visitante en un esfuerzo reflexivo al que las instalaciones del Parque nos invita:

«La participación del visitante es esencial. Es por un lado **manual**, manipulando aparatos, accionando interruptores, introduciendo instrucciones en un ordenador..., y a la vez **reflexiva**, intentando facilitar la comprensión de lo que ocurre y por qué ocurre así. Se invita a descubrir determinados fenómenos, al hilo del propio razonamiento científico»²⁷.

En un paradigma como éste, la invitación a la reflexión personal se hace patente. Además, esta elaboración de conocimiento por parte del visitante no es exclusiva de los elementos científicos, ya que el Parque abre las puertas «a otras formas de conocimiento humano: el arte, la literatura, la poesía, la filosofía...»²⁸. Las instalaciones interactivas invitan a la reflexión sobre la naturaleza humana, el conocimiento, la cultura, la integración del ser humano y la naturaleza, los procesos de investigación científica, la percepción de la realidad, etc. Se trata de temáticas cuyo interés trasciende los

26 Consorcio Parque de las Ciencias (2003).

27 Consorcio Parque de las Ciencias (2002). El uso de negritas es del original.

28 Consorcio Parque de las Ciencias (2008).

planteamientos científicos, y cuyo abordaje puede servir de punto de partida para una mirada filosófica a la realidad. Sólo es necesario guiar la interacción con el museo de la forma adecuada para arrancar conclusiones en el plano de la filosofía.

Los objetivos del Parque también reflejan las ideas sobre el papel de la divulgación científica que hemos expuesto. De entre ellos, cabe destacar el de «promover la cultura científica y la democratización del conocimiento», en la línea de la alfabetización científica; el de ser «un espacio para la convivencia cultural de las artes, las ciencias y la tecnología», que destaca el papel cultural de la ciencia y su convivencia con otros aspectos de la cultura. Estos objetivos encajan con la apreciación de la ciencia y la cultura que el aprendizaje de la filosofía ha de promover. Por todas estas razones parece adecuado realizar las actividades aquí propuestas en un espacio como el Parque de las Ciencias de Granada, en el cual los alumnos podrán experimentar con el propio pensamiento científico y verán impulsada su creatividad así como su capacidad reflexiva. Muchos de los contenidos curriculares de las materias de filosofía en el bachillerato pueden servirse de a tarea divulgativa y cultural que este espacio pone al alcance de los visitantes.

6. Justificación legal de la propuesta

Una vez hecha explícita la propuesta y su pertinencia en un marco teórico pedagógico, es necesario dar cuenta del marco legislativo que la hace no sólo viable sino deseable. En lo referente a las salidas escolares, entendidas como actividad complementaria, la normativa queda recogida en el Real Decreto 1694/1995, de 20 octubre, por el que se regulan las actividades escolares complementarias, las actividades extraescolares y los servicios complementarios de los centros concertados; así como en la ORDEN de 14 de julio de 1998 de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, en la que se reconoce «la contribución de las actividades complementarias y extraescolares para lograr una formación plena de los alumnos y las alumnas», y en la cual se afirma que

«este tipo de actividades permite una mayor participación de la comunidad educativa, especialmente del alumnado y de los padres y las madres de éstos, en la gestión, organización y realización de las actividades, potenciando la implicación de estos sectores en la vida del Centro y desarrollando valores relacionados con la socialización, la participación, la cooperación, el respeto a las opiniones de los demás y la asunción de responsabilidades, entre otros»²⁹.

La actividad complementaria debe incluirse en el Plan Anual de Centro, y por tanto ha de ser aprobada por el Consejo Escolar, lo cual exige en nuestro caso una colaboración del Departamento Didáctico de Filosofía con el Departamento de Actividades Complementarias y Extraescolares³⁰. En la ORDEN del 17 de febrero de 1999, por la que se regulan las ayudas para la realización de actividades complementarias y extraescolares en los Centros docentes públicos, se recoge la posibilidad de conseguir financiación para esta clase de actividades mediante la presentación de un Proyecto de Actividad Complementaria³¹. En circunstancias normales, la actividad sería financiada bien por el presupuesto del Centro escolar, bien por los propios participantes³². Esta regulación asegura la viabilidad legal de la propuesta, que en cualquier caso, tal y como estipula la ORDEN de 14 de julio de 1998, será de carácter voluntario para los alumnos.

De los objetivos generales de etapa que la legislación estatal prescribe para el bachillerato, nuestra metodología persigue, principalmente, la consecución de los objetivos j) (*«Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente»*), k) (*«Afianzar el espíritu*

29 BOJA nº 86 de 01/08/1998, pág. 9835.

30 *Ídem*

31 BOJA nº 33 de 18/03/1999, pág. 3282.

32 BOJA nº 86 de 01/08/1998, pág. 9836.

emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico»), y l) («Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural»)³³. Las actividades de reflexión se centrarán en la comprensión global de la ciencia y su método, así como del arte y la cultura humana en general. La creatividad y el trabajo en equipo serán esenciales en nuestras actividades colaborativas, y la apreciación por la acción humana será un aspecto clave de ellas.

Tal y como viene recogido en la legislación estatal en relación a la materia de Filosofía y Ciudadanía, mediante estas actividades de carácter interdisciplinar, que consideran «las aportaciones de las ciencias y de otras disciplinas», se pretende «realizar una síntesis global acerca de lo que es el hombre, [y] el conocimiento», «partiendo del análisis de los distintos tipos de conocimiento y de la especificidad del conocimiento científico»³⁴. De entre los contenidos curriculares recogidos en la legislación autonómica, las actividades reforzarán el aprendizaje de gran parte de la materia correspondiente a los bloques uno y dos: Características generales del saber filosófico y la argumentación válida, y Antropología filosófica. En especial de cuestiones como la naturaleza del conocimiento y su relación con otros aspectos culturales, la racionalidad de los saberes, el problema de la verdad y la realidad, la caracterización de hominización y humanización, las ideas sobre el origen del universo, las relaciones entre naturaleza y cultura, la relación entre mente y cerebro, y la caracterización de los elementos simbólicos de la cultura y su relación con la Naturaleza³⁵.

Las actividades desarrollan estos contenidos siguiendo los principios señalados también por la legislación autonómica para el bachillerato, en especial los principios a), b), c), d) y g) («*La dimensión histórica del conocimiento, el contexto en el que se producen los avances y el papel desempeñado por quienes los hicieron posibles*», «*la visión interdisciplinar del conocimiento, resaltando las conexiones entre diferentes materias y la aportación de cada una a la comprensión global de los fenómenos estudiados*», «*la aplicación de lo aprendido a las situaciones de la vida cotidiana, favoreciendo las actividades que capaciten para el conocimiento y análisis del medio que nos circunda y de las variadas actividades humanas y modos de vida*», «*el aprovechamiento de las diversas fuentes de información, cultura, ocio y estudio presentes en la sociedad del conocimiento*» y «*la adopción de una perspectiva que permita apreciar la contribución de las diferentes sociedades, civilizaciones y culturas al desarrollo de la humanidad, y adquirir la visión continua y global del desarrollo histórico, especialmente referida a*

33 REAL DECRETO 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. BOE nº 266 de 06/11/2007, pág. 45381.

34 *Ibid.*, pág. 45391.

35 ORDEN de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en Andalucía. BOJA nº 169 de 26/08/2009, págs. 110 – 111.

los últimos siglos, posibilitando así una interpretación objetiva del devenir de la humanidad» respectivamente)³⁶. Asimismo, el enfoque interdisciplinar de su metodología se adapta no sólo a estos principios sino a las sugerencias metodológicas establecidas para la materia de Filosofía y Ciudadanía³⁷. Por último, se adapta también a las sugerencias sobre metodología activa, que permita al alumno ser «protagonista en la construcción de su propio aprendizaje», el cual ha de ser «significativo»³⁸; así como a las del trabajo conjunto con los datos que proporcionan las ciencias y las materias científicas³⁹.

Por todo ello, cabe considerar adecuada la introducción de propuestas interdisciplinares como la aquí presente, que hagan del medio divulgativo científico materia concreta con la cual desarrollar un pensamiento filosófico de forma cooperativa.

36 *Ibid.*, pág. 98.

37 *Ibid.*, pág. 112.

38 *Ibid.*, pág. 110.

39 *Ibid.*, pág. 111.

Parte II

Propuesta pedagógica: recorridos didácticos

En esta segunda parte, describiré mi propuesta pedagógica. Una vez se ha justificado la metodología elegida dentro del marco normativo y teórico, toca detallar las actividades propuestas y los objetivos que persiguen.

Se proponen cuatro posibles recorridos temáticos a realizar por los alumnos en una visita escolar al Parque de las Ciencias, organizada por el departamento de Filosofía en solitario o en colaboración con otras disciplinas. El contenido de las actividades corresponderá a los dos primeros bloques del temario de la materia Filosofía y ciudadanía de primero de bachillerato. Se trata de cuatro propuestas independientes, diseñadas para abarcar contenidos que, aunque relacionados, suelen recogerse en unidades didácticas diferenciadas. Cada recorrido corresponderá a una temática y está diseñado para realizarse durante una visita diurna al museo (alrededor de cuatro horas de trabajo).

En cada una de las visitas propuestas, los alumnos deberán aplicar conocimientos adquiridos en clase, así como construir relaciones entre éstos y aportar nuevas conclusiones acerca de ellos. Esto se llevará a cabo mediante actividades en grupo que girarán en torno a una temática y perseguirán objetivos variados que han de ser alcanzados mediante colaboración.

Aunque he pretendido minimizar el uso de los contenidos expositivos temporales en las actividades, a fin de que no dependan de la presencia eventual de los mismos, no se han eliminado por completo. Se trata de una decisión deliberada, ya que pienso que ayuda a mostrar que la capacidad transformadora del Parque también puede ser una fuente interesante de recursos.

Contexto de las actividades

El colectivo al que están destinadas estas actividades es un grupo de unos treinta alumnos de primer curso de bachillerato. Las edades de los alumnos oscilan de entre los 15 a los 18 años. Sus conocimientos previos acerca de las temáticas son escasos y se reducen a lo aprendido en las clases anteriores. Aun así, han sido introducidos en las problemáticas y son conocedores de un vocabulario básico que les permite entender en profundidad las cuestiones.

Entre los alumnos existe cierta cohesión aunque pueden darse algunos conflictos personales entre ellos. Los grupos serán elegidos deliberadamente para que los alumnos mejoren sus relaciones en la medida de lo posible.

Objetivos comunes de etapa y de área

A pesar de que cada actividad persigue unos objetivos didácticos distintos, existen una serie de objetivos generales recogidos en la legislación estatal que éstas comparten:

- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología.
- Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- Identificar y apreciar el sentido de los problemas filosóficos y emplear con propiedad y rigor los nuevos conceptos y términos asimilados para el análisis y la discusión.
- Adoptar una actitud crítica y reflexiva ante las cuestiones teóricas y prácticas, fundamentando adecuadamente las ideas.
- Argumentar de modo coherente el propio pensamiento de forma oral y escrita, contrastándolo con otras posiciones y argumentaciones.
- Practicar y valorar el diálogo filosófico como proceso de encuentro racional y búsqueda colectiva de la verdad.

A continuación, se muestran los cuatro recorridos diseñados: Naturaleza y Cultura, Sujeto y Conocimiento, La Acción Humana, y Pensamiento Científico. Desglosaré sus objetivos, las competencias que desarrollan, su metodología, temporalización y los criterios para evaluarlas.



Izquierda: 'Diversidad humana', pabellón Viaje al Cuerpo Humano. Derecha: 'La unidad básica de la vida', sala Biosfera. Imágenes autorizadas por Parque de las Ciencias.

Recorrido 1: Naturaleza y Cultura

En este recorrido los alumnos trabajarán parte de los contenidos correspondientes al bloque de Antropología filosófica de la asignatura Filosofía y ciudadanía. De acuerdo con el currículo de la asignatura, en concreto se buscará «conocer las dimensiones constitutivas del ser humano (...), su dimensión biológica y cultural, no siempre en relaciones de armonía», y responder a preguntas tales como: «¿qué factores han provocado el tránsito de la hominización a la humanización?» o «¿qué papel desempeñan la naturaleza y la cultura en la construcción de la identidad humana?»⁴⁰.

Estas actividades se llevarán a cabo casi en su totalidad en el edificio Macroscopio. El grupo de escolares se organizará por parejas, las cuales compartirán un proyecto común a pesar de existir tareas específicas asignadas a ambos miembros. Un miembro de cada pareja desarrollará la primera parte de la actividad, de forma individual, en el pabellón Viaje al Cuerpo Humano; mientras que el otro miembro hará lo mismo a lo largo de un pequeño recorrido por los pabellones de Al-Andalus y la Ciencia, de Cultura de la Prevención, y de Nutrición, Impulso Vital.

La primera parte de las actividades está enfocada a que un miembro de la pareja investigue sobre la naturaleza biológica del ser humano y la visión que de ella aporta la cultura científica, prestando atención a la identificación del individuo con su sistema nervioso, su genética y su constitución celular; mientras que su compañero reflexione sobre la diversidad cultural del ser humano y la importancia de la cultura en la determinación del individuo. Luego, la pareja trabajará de forma conjunta para

⁴⁰ *Ídem.*

reflexionar sobre el concepto de raza humana y la diversidad humana, y dedicará un tiempo a la enseñanza mutua de lo aprendido en solitario. Por último, reflexionarán sobre qué es necesario para considerar que una vida sea humana mediante un ejercicio creativo.

1. Competencias a desarrollar en el curso de la actividad

Competencia en comunicación lingüística

- Aplicar los conceptos de *naturaleza* y *convención* a los elementos que se investigan en las actividades.
- Expresar de forma oral y escrita las ideas y opiniones con respecto a la diversidad humana.
- Formular y expresar los propios argumentos sobre la naturaleza y la cultura humana de una manera convincente y adecuada al contexto.
- Intercambiar información y puntos de vista con el compañero de forma oral.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

- Realizar observaciones directas sobre la diversidad humana con conciencia de las implicaciones sobre diversidad genética.
- Incorporar la aplicación de los conceptos de especie y raza y comprender que el primero es aplicable a los humanos mientras que el segundo no.

Tratamiento de la información y competencia digital

- Analizar de forma crítica la información obtenida en las exposiciones y a través del texto mediante el trabajo autónomo y el colaborativo.
- Comprender e integrar la información sobre la naturaleza biológica y la cultura humana en los esquemas previos de conocimiento.

Competencia social y ciudadana

- Ser consciente de la existencia de diversas perspectivas para analizar la realidad humana.
- Valorar las diferencias entre los seres humanos y reconocer la igualdad de sus derechos.

Competencia cultural y artística

- Valorar la diversidad cultural del ser humano.
- Apreciar el hecho cultural y artístico como rasgo constitutivo del ser humano.

- Emplear los conocimientos obtenidos para elaborar colaborativamente un texto literario acerca de la diversidad humana.

Competencia para aprender a aprender

- Plantearse preguntas sobre la naturaleza humana e identificar y manejar la cantidad de respuestas posibles.
- Saber transformar la información obtenida en conocimiento construido personal y conjuntamente.
- Adquirir la responsabilidad y el compromiso personal de explicar al compañero lo aprendido.

Autonomía e iniciativa personal

- Evaluar la comprensión y claridad expositiva del compañero.
- Reelaborar los planteamientos previos tras la interacción con el compañero.
- Valorar las aportaciones del compañero y trabajar cooperativamente con él en la elaboración de la parte conjunta de la actividad.
- Ser creativo en la elaboración de respuestas y la composición literaria.

2. Objetivos didácticos

- Discutir de forma crítica y con argumentos la naturaleza humana y el papel que la cultura ocupa en ella.
- Reflexionar sobre nuestros prejuicios frente a otras culturas y valorar la diversidad cultural.
- Componer un texto literario y uno filosófico en colaboración con un compañero, respetando y reflejando la diversidad de opiniones, así como contribuyendo a construir conjuntamente las conclusiones.
- Valorar las reflexiones de los compañeros.
- Reflexionar y elaborar conclusiones propias sobre lo que nuestras ideas científicas implican sobre la naturaleza humana.
- Relacionar los contenidos y los textos filosóficos sobre naturaleza y cultura con los elementos presentes en las exposiciones del Parque de las Ciencias.

- Reflexionar y elaborar conclusiones propias sobre lo que la complejidad y diversidad cultural nos dicen del ser humano.
- Reflexionar y argumentar sobre los elementos que son imprescindibles para llevar una vida humana.

3. Temporalización y descripción de la actividad

Al comenzar la jornada, el profesor explicará las actividades e indicará a los alumnos que se dividan por parejas. Repartirá a cada pareja una ficha de ejercicios [Anexo 1], que se dividirá en tres hojas: Ruta Naturaleza [Anexo 1.1], Ruta Cultura [Anexo 1.2], y Proyecto Común [Anexo 1.3]. Un miembro de la pareja utilizará la hoja 1, mientras que el otro trabajará con la hoja dos. La número tres se guardará para un segundo momento. Cada pareja consensuará qué rol jugará cada uno de sus miembros.

Durante la primera hora, cada miembro se dirigirá a realizar su ruta y utilizará su ficha de ejercicios correspondiente de guía. Tendrá libertad para investigar las salas que le han sido asignadas y todos los elementos que se encuentran en ellas, así como para tomar notas de lo que observa. Se administrará su propio tiempo y dedicará unos minutos a la redacción por escrito de las respuestas que crea oportunas.

Al terminar la primera hora, los alumnos se reunirán y realizarán la primera parte de la hoja conjunta de ejercicios. Definirán conjuntamente el concepto de raza humana en el área expositiva sobre diversidad humana del pabellón Viaje al Cuerpo Humano. En este área, los alumnos se encontrarán rodeados de fotografías de rostros de gran expresividad y diversos étnicamente, así como una desacreditación científica argumentada del uso de la palabra 'raza' en el ser humano. En un segundo momento, los alumnos leerán el texto seleccionado de Emmanuel Levinàs sobre el rostro humano, y elaborarán una composición literaria conjunta en torno a esta idea que refleje las reflexiones que han llevado a cabo en sus respectivas rutas.

Tras un breve descanso, los miembros de las parejas se turnarán para mostrar a su compañero la ruta realizada y explicar las conclusiones a las que ha llegado. El alumno que recibe la explicación utilizará su hoja de ejercicios para tomar nota de la exposición de su compañero y evaluarla. Luego, repetirán el proceso cambiando los papeles.

Por último, utilizarán la segunda parte de la hoja de ejercicios conjunta para idear una ecoesfera

humana y numerar los elementos que consideren necesarios . Deberán argumentar sus decisiones y reflexionar por escrito sobre sus respuestas.

4. Evaluación de la actividad

Los instrumentos de evaluación para esta actividad serán las fichas del Anexo I, que los alumnos deberán entregar tras la actividad. Cada alumno tendrá una valoración individual, si bien una parte importante de la nota será compartida por el compañero. La parte individual [Anexo 1.1 o 1.2, según el papel asignado por el alumno] constituirá un 40% de la nota (4 de 10 puntos), del cual 3 puntos corresponden a su ruta y 1 a la valoración del compañero. La parte en pareja [Anexo 1.3] puntuará un 60% (6 de 10 puntos), del cual 3 corresponderán al trabajo sobre el rostro y las razas humanas, y otros 3 al proyecto de la ecoesfera humana.

Criterios de evaluación:

- Es capaz de dar cohesión y coherencia a sus respuestas.
- Argumenta de forma crítica la naturaleza humana y el papel que la cultura ocupa en ella.
- En su redacción, reflexiona sobre nuestros prejuicios frente a otras culturas y valora la diversidad cultural.
- En los textos compuestos, se refleja la diversidad de opiniones y se redacta una conclusión acorde a los argumentos.
- Valora la reflexión y la explicación de su compañero.
- Muestra conclusiones propias sobre lo que nuestras ideas científicas implican sobre la naturaleza humana.
- Relaciona conceptos como *naturaleza* y *convención* adecuadamente con los elementos presentes en las exposiciones.
- Es capaz de aplicar el texto filosófico seleccionado a los elementos de las exposiciones.
- Elabora conclusiones propias sobre lo que la complejidad y diversidad cultural nos dicen del ser humano.
- Reflexiona y argumenta sobre los elementos que son imprescindibles para llevar una vida humana.



Ilustración 1: Izquierda: detalle del Mariposario Tropical. Derecha: 'Triángulo imposible', Exteriores. Imágenes autorizadas por Parque de las Ciencias.

Recorrido 2: Sujeto y Conocimiento

Nuestra segunda propuesta abarca contenidos de los dos primeros bloques de Filosofía y ciudadanía. Con respecto al primero, el de Características generales del saber filosófico y de la argumentación válida, nos enfrentaremos al problema de la verdad y el conocimiento. Con respecto al de Antropología filosófica, trataremos cuestiones como la de «¿qué relación existe entre la mente y el cuerpo?», o «¿qué concepciones del ser humano han existido en la historia?»⁴¹. Estas problemáticas giran en torno a la idea de la subjetividad y la construcción del conocimiento, que serán los aspectos clave de nuestra actividad.

La actividad consta de cuatro partes, cada una de las cuales tendrá lugar en una parte distinta del Parque. Para el ejercicio referente a la subjetividad y el texto de Nagel, los alumnos visitará el Mariposario Tropical y podrán utilizar los exteriores para redactar su respuestas. Para el ejercicio sobre teorías del conocimiento, los alumnos visitarán la sala Percepción en el edificio Péndulo de Foucault, así como las exposiciones exteriores también de la colección Percepción. Para el ejercicio sobre mente y cerebro, los estudiantes recorrerán el pabellón Viaje al Cuerpo Humano, y asistirán al taller “del estímulo a la respuesta” que allí se imparte. El último ejercicio es de puesta en común entre los compañeros, y puede realizarse en las zonas exteriores del Parque.

41 *Ibid.* p. 110 – 111.

Esta actividad está enfocada a que los alumnos partan de alguna hipótesis filosófica (racionalismo o empirismo, materialismo o dualismo, etc.) y la apliquen a sus experiencias interactivas con los elementos que el Parque de las Ciencias ofrecen con respecto al conocimiento perceptivo y la subjetividad. La puesta en común de los resultados ayudará a contrastar puntos de vista y respuestas condicionadas por las hipótesis. También pretende incentivar la creatividad como medio de expresión y de generación del conocimiento a través de la reflexión acerca de la subjetividad de otras especies animales.

1. Competencias a desarrollar en el curso de la actividad

Competencia en comunicación lingüística

- Aplicar con propiedad los conceptos aprendidos a los elementos que se investigan en las actividades: *empirismo, eliminativismo, racionalismo, teoría de la mente, dualismo, monismo, materialismo, conocimiento, realidad, subjetividad, mente, sensación, idea*.
- Expresar de forma oral y escrita las ideas y opiniones con respecto a la subjetividad y el conocimiento.
- Formular y expresar los propios argumentos sobre la subjetividad y el conocimiento de una manera convincente y adecuada al contexto.
- Intercambiar información y puntos de vista con el grupo de compañeros de forma oral.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

- Realizar observaciones directas sobre la percepción humana con conciencia del marco teórico filosófico en el que se inscriben.
- Incorporar la aplicación de los conceptos filosóficos sobre la construcción del conocimiento a nuestras percepciones.
- Incorporar la aplicación de los conceptos filosóficos sobre la mente y la subjetividad a lo que sabemos del cerebro humano.
- Comprender e identificar el problema mente-cuerpo en relación a nuestros conocimientos científicos.

Tratamiento de la información y competencia digital

- Analizar de forma crítica la información obtenida en las exposiciones y a través del texto mediante el trabajo autónomo y el colaborativo.
- Comprender e integrar la información sobre la percepción y la mente humana en los esquemas previos de conocimiento.

Competencia social y ciudadana

- Ser consciente de la existencia de diversas perspectivas para analizar el problema del conocimiento y el problema mente-cuerpo.
- Valorar las diferencias de perspectivas y la subjetividad del otro.
- Cooperar con los compañeros para dar respuestas consensuadas y para organizar el trabajo en equipo.

Competencia cultural y artística

- Emplear los conocimientos obtenidos para elaborar colaborativamente un texto literario-filosófico acerca de la subjetividad de otros animales.

Competencia para aprender a aprender

- Plantearse preguntas sobre la construcción del conocimiento humano y sobre la subjetividad, e identificar y manejar la cantidad de respuestas posibles.
- Saber transformar la información obtenida en conocimiento construido personal y conjuntamente.
- Adquirir la responsabilidad y el compromiso personal de cumplir una función concreta dentro del grupo y colaborar de forma conjunta.

Autonomía e iniciativa personal

- Reelaborar los planteamientos previos tras la interacción con los compañeros y la interacción en debates.
- Valorar las aportaciones de los compañeros y trabajar cooperativamente con ellos.
- Ser creativo en la elaboración de respuestas y la composición literaria.

2. Objetivos didácticos

- Discutir de forma crítica y con argumentos los conceptos aprendidos sobre subjetividad y conocimiento y aplicarlos a las situaciones encontradas.
- Reflexionar sobre la construcción del conocimiento y el problema mente-cuerpo.
- Componer un texto literario-filosófico en colaboración con los compañeros, respetando y reflejando la diversidad de opiniones, así como contribuyendo a construir conjuntamente las conclusiones.
- Valorar las reflexiones de los compañeros.
- Reflexionar y elaborar conclusiones propias sobre lo que el conocimiento científico aporta a las controversias filosóficas sobre subjetividad y conocimiento.
- Relacionar los contenidos y los textos filosóficos seleccionados con los elementos presentes en las exposiciones del Parque de las Ciencias.
- Reflexionar y elaborar conclusiones propias sobre la subjetividad.
- Reflexionar individualmente sobre la disparidad de puntos de vista en las controversias filosóficas sobre subjetividad y conocimiento.

3. Temporalización y descripción de la actividad

Al comenzar la jornada, el profesor dividirá a los compañeros en grupos de cinco personas, y repartirá las fichas correspondientes a cada grupo (tabla). Cada uno hará su recorrido junto a otro de los grupos, y todos irán rotando de ubicación a lo largo de la mañana; siendo así que cada hora los grupos cambiarán de ejercicio. Los grupos uno y dos comenzarán su recorrido en el Mariposario, para luego visitar la sala Percepción y, por último, la sala Viaje al Cuerpo Humano. Los grupos tres y cuatro, comenzarán el recorrido en Percepción, luego cambiarán a Viaje al Cuerpo Humano, lo terminarán en el Mariposario. Por último, los grupos cinco y seis empezarán la actividad en el pabellón Viaje al Cuerpo Humano, visitarán en segundo lugar el Mariposario, y terminarán su recorrido en la sala Percepción. En cada uno de los lugares seleccionados, utilizarán una sola ficha correspondiente al ejercicio en cuestión.

	Mariposario	Percepción	Cuerpo Humano	<i>Fichas</i>
Grupo 1	<i>Eliminativistas</i>	<i>Empiristas</i>	<i>Materialistas</i>	1, 3 y 5
Grupo 2	<i>Teóricos de la Mente</i>	<i>Racionalistas</i>	<i>Dualistas</i>	2, 4 y 6
Grupo 3	<i>Eliminativistas</i>	<i>Empiristas</i>	<i>Dualistas</i>	1, 3 y 6
Grupo 4	<i>Teóricos de la Mente</i>	<i>Racionalistas</i>	<i>Materialistas</i>	2, 4 y 5
Grupo 5	<i>Teóricos de la Mente</i>	<i>Empiristas</i>	<i>Dualistas</i>	2, 3 y 6
Grupo 6	<i>Eliminativistas</i>	<i>Racionalistas</i>	<i>Materialistas</i>	1, 4 y 5

Todos los miembros del grupo han de tomar la decisión sobre qué contestar de forma conjunta. Sin embargo, la decisión final en caso de desacuerdo caerá en manos de un 'juez', que se hará responsable de la forma en que las cuestiones son resueltas. Otro de los participantes será 'moderador' del grupo, y su función será establecer turnos de palabra en el momento de debatir las respuestas. Otro participante, el 'secretario' anotará lo que se esté discutiendo y aparecerá en las exposiciones para utilizarlo de material en la elaboración de respuestas. Otro miembro, el 'notario', será el responsable de poner por escrito las respuestas finales. Por último, se designará a un portavoz para que defienda el trabajo del grupo frente a los compañeros en el último ejercicio de la actividad, y será el encargado de controlar el tiempo que se dedica a cada respuesta a lo largo del trabajo en grupo.

Cuando un grupo se encuentre en el Mariposario, su cometido será leer el fragmento que encontrarán en su hoja de ejercicios [Anexo 2, fichas 1 y 2], y contestar a las preguntas acerca de la subjetividad. Dependiendo de la ficha que les haya correspondido, lo harán teniendo en cuenta una hipótesis distinta con respecto a la subjetividad de los demás (Serán eliminativistas o seguirán las llamadas teorías de la mente). El grueso de la actividad consistirá en redactar un texto que se titule '¿Qué se siente al ser una mariposa?'⁴² de forma conjunta. Para ello deberán usar su imaginación y tratar de elegir los conceptos adecuados, así como justificar su posición mediante argumentos compatibles con la hipótesis de la que partieron.

Cuando se encuentre en la sala Percepción, deberán contrastar los elementos expositivos con la hipótesis que les haya tocado defender (serán racionalistas o empiristas), correspondiente a su hoja de ejercicios [Anexo 2, fichas 3 y 4]. Deberán hacer una aproximación crítica acerca de cómo se construye el conocimiento, y sobre cómo su corriente explicaría los fenómenos que se ven reflejados en la exposición.

42 En analogía con el fragmento leído de Nagel, *¿Qué se siente al ser un murciélago?*

Al visitar el pabellón Viaje al Cuerpo Humano, los alumnos deberán contrastar la hipótesis (serán dualistas o materialistas) correspondiente a su hoja de ejercicios [Anexo 2, fichas 5 y 6] con los elementos expositivos que encuentren. Deberán intentar relacionar los descubrimientos científicos acerca de nuestro sistema nervioso con una concepción de la mente determinada. Además, al participar en el taller “del estímulo a la respuesta”, tendrán que reflexionar acerca de cómo afecta lo aprendido a su postura.

Una vez todos los grupos hayan terminado los tres ejercicios, se dedicará una última hora a realizar un debate guiado por el profesor. Se tratarán los tres temas vistos de forma sucesiva, con la intervención de los portavoces. El profesor pedirá que se contrasten respuestas entre los grupos y se reflexione el por qué de las discrepancias si las hubiera. Se prestará atención a las dificultades que se han tenido y a las reflexiones a las que se han llegado. Al final, se planteará la cuestión de si los temas vistos estaban relacionados entre sí y cómo. Los alumnos elaborarán una reflexión personal sobre las controversias de los debates.

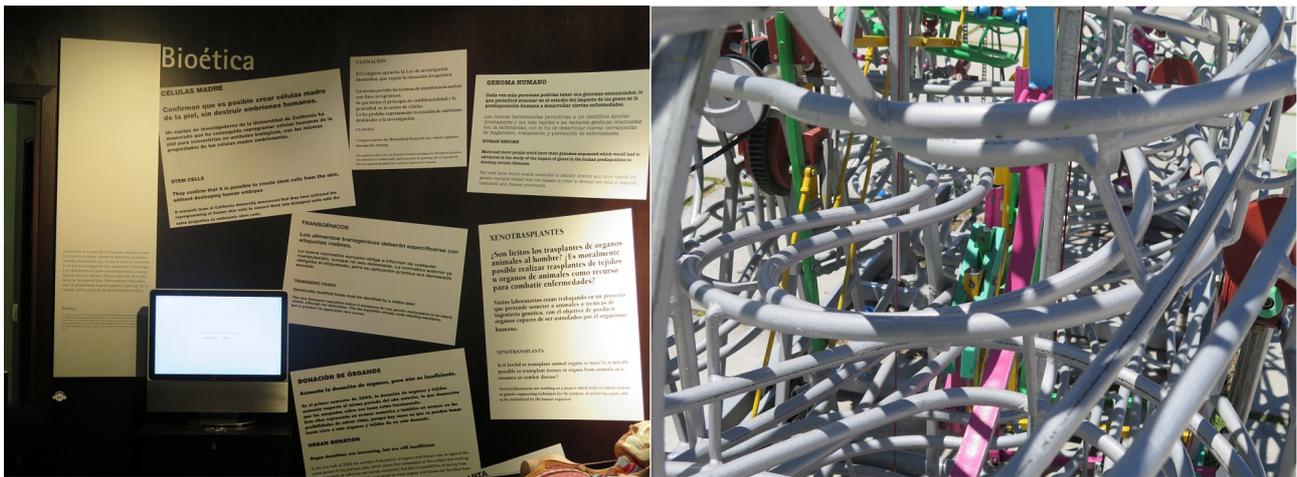
4. Evaluación de la actividad

Los instrumentos de evaluación para esta actividad serán las fichas del Anexo II, una redacción personal entregada por cada alumno, y una calificación de la participación grupal en el debate. Cada alumno tendrá una valoración individual, si bien la mayor parte de la nota será compartida por los compañeros de grupo. La parte individual constituirá sólo un 15% de la nota (1'5 de 10 puntos); mientras que el proyecto del grupo puntuará un 85% (8'5 de 10 puntos), del cual 1 punto corresponderá a la aportación del grupo al debate, y 7'5 a las fichas entregadas [Anexo II]. Cada ficha puntúa sobre 2'5.

Criterios de evaluación:

- Es capaz de dar cohesión y coherencia a sus respuestas.
- Argumenta de forma crítica sobre la subjetividad y el conocimiento.
- En su redacción personal, reflexiona sobre los distintos puntos de vista en las controversias filosóficas tratadas.
- En los textos compuestos, se refleja la diversidad de opiniones y se redacta una conclusión acorde a los argumentos.

- Muestra conclusiones propias sobre lo que la ciencia nos dice de la percepción y la mente.
- Relaciona conceptos como *idea*, *dualismo* y *materialismo* adecuadamente con los elementos presentes en las exposiciones.
- Es capaz de aplicar los textos filosóficos seleccionado a los elementos de las exposiciones.
- Reflexiona y argumenta sobre la subjetividad del otro y la dificultad de abarcarla.
- Reflexiona y argumenta sobre la mente y su posible reducción a conexiones neuronales.
- Reflexiona y argumenta sobre la percepción sensorial y la construcción de conocimientos.



Izquierda: 'Bioética', pabellón Viaje al Cuerpo Humano. Derecha: detalle de 'Kugelbahn 13', Exteriores. Imágenes autorizadas por Parque de las Ciencias.

Recorrido 3: La Acción Humana

En este recorrido los alumnos trabajarán parte de los contenidos correspondientes al bloque de Antropología filosófica de la asignatura Filosofía y ciudadanía. De acuerdo con el currículo de la asignatura, en concreto se buscará «conocer la dimensión cognoscitiva y práctica, transformadora de la realidad» del ser humano, así como contestar a preguntas como: «¿Qué son y qué caracteriza a la ciencia, a la tecnología y al arte como elementos del universo simbólico de la cultura? ¿Cómo se relaciona la técnica con la Naturaleza? ¿Y el arte? ¿Qué papel desempeñan la tecnociencia y el arte en el proceso humanizador?»⁴³.

El espacio que utilizaremos a lo largo de la actividad abarca casi la totalidad del Parque. Todos los alumnos asistirán al Planetario del edificio Péndulo de Foucault, y se desarrollarán ejercicios de debate y lectura en los Exteriores. Durante los ejercicios por grupos, cada uno de ellos se dirigirá a una zona distinta del museo, incluyendo el pabellón Al-Andalus, el de Cultura y Prevención, el de 30 años de Etcétera, la sala Biosfera, el pabellón de Nutrición, el de Viaje al Cuerpo Humano, y un número importante de instalaciones exteriores, como la Torre de Observación, los expositores de Energía Renovable y la escultura 'Kugelbahn 13'.

Las actividades girarán en torno a la idea de la producción humana como constitutiva de su universo simbólico, y sobre la responsabilidad que como humanos tenemos de ella. Se leerán textos, se analizarán obras de arte, y se reflexionará sobre las producciones humanas que podemos ver en el

⁴³ *Ibid.* p. 111.

Parque. Una parte importante de la actividad se hará en colectivo, formando un diálogo entre todos los miembros de la clase. Otra parte requerirá de la formación de pequeños grupos de trabajo colaborativo en los que se reflexione conjuntamente. Por último, parte de las reflexiones han de reflejarse en escritos individuales personalizados. El objetivo es que utilicen diversas formas de reflexión en torno a una misma idea, y que cuenten con una variedad de elementos concretos en los que basar estas reflexiones.

1. Competencias a desarrollar en el curso de la actividad

Competencia en comunicación lingüística

- Aplicar los conceptos de *racionalidad*, *intersubjetividad* y *realidad simbólica* a los elementos que se investigan en las actividades.
- Expresar de forma oral y escrita las ideas y opiniones con respecto a la producción humana.
- Formular y expresar los propios argumentos sobre la acción y la responsabilidad humanas de una manera convincente y adecuada al contexto.
- Intercambiar información y puntos de vista con los compañeros de forma oral.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

- Realizar observaciones directas sobre la acción humana con conciencia de las consecuencias medioambientales y sociales que ésta conlleva.

Tratamiento de la información y competencia digital

- Analizar de forma crítica la información obtenida en las exposiciones y a través de los textos mediante el trabajo autónomo y el colaborativo.
- Comprender e integrar la información sobre la pluralidad de la acción humana en los esquemas previos de conocimiento.

Competencia social y ciudadana

- Ser consciente de la existencia de diversas perspectivas para analizar la acción humana (racionalista e irracionalista).
- Reflexionar de forma crítica y lógica sobre las consecuencias de las acciones humanas.

Competencia cultural y artística

- Valorar la acción del ser humano en sus ámbitos artístico, práctico y respetuoso con el medio ambiente.
- Apreciar el hecho cultural y artístico como rasgo constitutivo del ser humano.

Competencia para aprender a aprender

- Plantearse preguntas sobre la acción humana e identificar y manejar la cantidad de respuestas posibles.
- Saber transformar la información obtenida en conocimiento construido personal y conjuntamente.
- Adquirir la responsabilidad y el compromiso personal de desempeñar un rol determinado dentro del grupo.

Autonomía e iniciativa personal

- Reelaborar los planteamientos previos tras la interacción con los compañeros.
- Valorar las aportaciones de los compañeros y trabajar cooperativamente con él en la elaboración de la parte conjunta de la actividad.
- Ser creativo en la elaboración de respuestas y la composición de textos.

2. Objetivos didácticos

- Discutir de forma crítica y con argumentos los distintos aspectos de la acción humana y cómo condicionan nuestra vida así como el entorno.
- Reflexionar sobre la responsabilidad que tenemos de las acciones humanas y sobre la importancia capital que éstas tienen en la construcción de nuestro mundo.
- Componer un texto filosófico en el que quede reflejado una opinión personal argumentada sobre la temática.
- Valorar las reflexiones de los compañeros en las actividades cooperativas.

- Relacionar los contenidos y los textos filosóficos de lectura con los elementos presentes en las exposiciones del Parque de las Ciencias.
- Reflexionar y elaborar conclusiones propias sobre lo que la complejidad y diversidad del universo simbólico humano.
- Reflexionar y argumentar sobre la necesidad de controlar nuestras propias acciones para respetar a los demás a nuestro medio ambiente.
- Valorar positivamente las acciones artísticas así como las responsables con el medio ambiente.

3. Temporalización y descripción de la actividad

Al comenzar la jornada, todos los alumnos se dirigirán al Planetario para visualizar la obra 'El Universo Escher'⁴⁴, de 25 minutos, en la que se presenta una introducción a la obra y las ideas del artista y matemático. Tras la visualización, tendrá lugar una pequeña sesión comunitaria en los Exteriores del Parque, en la que se plantearán preguntas para debatir: «¿Qué propósitos tiene la obra de Escher?», «¿Cómo justificarías su importancia teniendo en cuenta que el propio autor afirma que su trabajo "es un juego"?», «¿Puede la obra de Escher ayudar a simbolizar conceptos científicos?», y «¿Cómo ayuda a representar otros saberes?». En todo momento, se les pedirá a los alumnos que tomen nota de comentarios e impresiones, ya que habrán de utilizar estas notas en un segundo momento.

Al comenzar la segunda hora, se repartirá a cada alumno una hoja con textos [Anexo 3.1], y se leerá conjuntamente el primero de ellos. Una vez asegurado que todos han comprendido el texto, se dividirán en seis grupos de cinco, y cada grupo se le repartirá una ficha con un cometido [Anexos 3.2 – 3.7]. Cada grupo asignará un rol a cada uno de sus integrantes siguiendo el modelo de la actividad anterior (juez, moderador, secretario, notario y portavoz) para coordinarse, y se dirigirá al lugar en el que le haya correspondido desarrollar su actividad. Los grupos rellenarán las fichas y regresarán al punto de encuentro en los Exteriores.

La tercera parte de la actividad consistirá en poner en común los resultados de cada grupo a través de un diálogo entre portavoces. A continuación se leerá el segundo texto del Anexo 3.1 y se comentará

44 Obra de Parque de las Ciencias y la Fundación M. C. Escher. 2012.

entre todos, lanzándose preguntas como «¿Pueden dos sociedades vivir en “mundos distintos” a pesar de que compartan territorio?», «¿Qué responsabilidad tenemos con respecto a la transformación de nuestro propio medio?», y «¿Sabemos controlar siempre el modo en que cambiamos el mundo?». Por último se leerá el tercer fragmento y se pedirá que los alumnos den sus impresiones acerca de éste.

La última hora de la mañana se dedicará a tratar de encontrar en grupos más grandes (de diez personas) elementos que nos ayuden a respaldar o cuestionar las tesis discutidas. Cada grupo recibirá un cometido [Anexos 3.8 – 3.10] y se dirigirá a una zona del Parque. Tras una observación detallada y discusión en grupo, cada alumno habrá de redactar individualmente una respuesta que se relacione con las anotaciones que ha realizado a lo largo de la mañana y la experiencia de su grupo.

4. Evaluación de la actividad

Los instrumentos de evaluación para esta actividad serán las fichas del Anexo III y las redacciones elaboradas por los alumnos. Cada alumno tendrá una valoración individual, si bien una parte importante de la nota será compartida por su grupo. La parte individual constituirá un 60% de la nota (6 de 10 puntos), del cual 3 puntos corresponden a la adecuada comprensión de la cuestión filosófica que nos atañe, y 3 a la aportación de reflexiones propias. La parte en grupo [Anexo III] puntuará un 40% (4 de 10 puntos), del cual 3 puntos corresponden a la ficha de actividades, y 1 a la aportación en los debates.

Criterios de evaluación:

- Es capaz de dar cohesión y coherencia a sus respuestas.
- Discute de forma crítica y con argumentos los distintos aspectos de la acción humana y cómo condicionan nuestra vida así como el entorno.
- Reflexiona sobre la responsabilidad que tenemos de las acciones humanas y sobre la importancia capital que éstas tienen en la construcción de nuestro mundo.
- En la composición de su texto filosófico, queda reflejado una opinión personal argumentada sobre la temática.
- Valora las reflexiones de los compañeros en las actividades cooperativas.

- Relaciona los contenidos y los textos filosóficos de lectura con los elementos presentes en las exposiciones del Parque de las Ciencias en su redacción individual.
- Reflexiona y elabora conclusiones propias sobre lo que la complejidad y diversidad del universo simbólico humano.
- Reflexiona y argumenta sobre la necesidad de controlar nuestras propias acciones para respetar a los demás a nuestro medio ambiente.
- Valora positivamente las acciones artísticas así como las responsables con el medio ambiente.



Izquierda: Pabellón Darwin y la selección natural. Derecha: Astrolabio, pabellón Al-Andalus y la ciencia. Imágenes autorizadas por Parque de las Ciencias.

Recorrido 4: Pensamiento Científico

En este recorrido los alumnos trabajarán parte de los contenidos correspondientes al primer bloque de Filosofía y ciudadanía: Características generales del saber filosófico y la argumentación válida. De acuerdo con el currículo de la asignatura, en concreto se buscará conocer «la naturaleza propia del saber filosófico y sus (...) diferencias con otros saberes como el científico». Tratará por tanto de responder a preguntas como «¿se constituyó la filosofía al margen de otros saberes (mito, magia, religión, técnica, arte, etc.) o por el contrario se formó en estrecha relación con ellos?»; «¿existen otros saberes racionales con los que la filosofía haya mantenido o mantenga una estrecha relación?»⁴⁵, etc.

La mayor parte de la actividad se desarrollará a modo de *gymkana* a lo largo de casi todo el Parque de las Ciencias. En un primer momento, se utilizarán los Exteriores para iniciar un debate. En un segundo momento, los alumnos se dividirán en grupos de cinco y se repartirán por las zonas a visitar, rotando de localización con sus compañeros a lo largo de gran parte de la mañana. Las zonas concretas que se visitarán son el pabellón Al-Andalus y la Ciencia, el Pabellón Darwin, el Jardín Astronómico (Exteriores), la sala Biosfera, la sala Eureka y el Rincón de Einstein. En un tercer momento, los alumnos redactarán un trabajo personal de reflexión sobre ciencia y filosofía.

En clase, los alumnos ya deben haber adquirido cierta familiaridad con conceptos como los de *racionalidad, modelo, realismo, etc.*, a fin de que puedan relacionarlos con los elementos del Parque.

⁴⁵ ORDEN de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en Andalucía. BOJA nº 169 de 26/08/2009, pág. 111.

Los objetivos principales que esta actividad persigue son que el alumno argumente sobre el pensamiento científico con perspectiva y sea capaz de hacer filosofía con él, así como de relacionar el propio pensamiento filosófico con el científico.

1. Competencias a desarrollar en el curso de la actividad

Competencia en comunicación lingüística

- Aplicar los conceptos de *racionalidad, modelo y método científico* a los elementos que se investigan en las actividades.
- Expresar de forma oral y escrita las ideas y opiniones con respecto a la ciencia y su racionalidad.
- Formular y expresar los propios argumentos sobre la ciencia y la racionalidad humana de una manera convincente y adecuada al contexto.
- Intercambiar información y puntos de vista con los compañeros de forma oral.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

- Realizar observaciones directas sobre los elementos divulgativos con conciencia del marco científico y metodológico.

Tratamiento de la información y competencia digital

- Analizar de forma crítica la información divulgativa que se maneja mediante el trabajo autónomo y el colaborativo.
- Comprender e integrar la información sobre los avances científicos y su racionalidad en los esquemas previos de conocimiento.

Competencia social y ciudadana

- Ser consciente de la existencia de diversas perspectivas para analizar la racionalidad de la ciencia.
- Reflexionar de forma crítica y lógica sobre la acción científica del ser humano.

Competencia cultural y artística

- Apreciar la ciencia como hecho cultural y rasgo constitutivo del ser humano.

Competencia para aprender a aprender

- Plantearse preguntas sobre el método científico e identificar y manejar la cantidad de respuestas posibles.
- Saber transformar la información obtenida en conocimiento construido personal y conjuntamente.
- Adquirir la responsabilidad y el compromiso de desempeñar un papel concreto dentro de un grupo.

Autonomía e iniciativa personal

- Reelaborar los planteamientos previos tras la interacción con los compañeros.
- Valorar las aportaciones de los compañeros y trabajar cooperativamente con ellos en la elaboración de la parte conjunta de la actividad.
- Ser creativo en la elaboración de respuestas.

2. Objetivos didácticos

- Discutir de forma crítica y con argumentos sobre la práctica científica y su relación con la racionalidad humana.
- Reflexionar sobre el carácter racional de la ciencia y su relación con la filosofía.
- Componer un texto filosófico personal en el que se argumente una opinión razonada acerca de la ciencia como producto humano.
- Valorar las reflexiones de los compañeros.
- Reflexionar y elaborar conclusiones propias acerca de lo particular de la metodología científica y la importancia de una mirada filosófica a ésta.
- Relacionar los contenidos y los textos filosóficos seleccionados con los elementos presentes en las exposiciones del Parque de las Ciencias.
- Utilizar los elementos del Parque de las ciencias para elaborar reflexiones personales acerca de la ciencia y su lugar en el pensamiento humano.

- Utilizar en las discusiones y composiciones los términos propios de la temática, como *racionalidad, metodología, o modelo*.
- Valorar la actividad científica como búsqueda de la comprensión de nuestro medio y de mejora técnica.

3. Temporalización y descripción de la actividad

Al comenzar la actividad, el profesor repartirá una hoja con breves textos filosóficos [Anexo 4.1] a cada uno de los alumnos. Se leerán los dos primeros y se plantearán las preguntas de si la ciencia es una actividad racional y, en caso de que lo sea, qué queremos decir con ello. Tras una breve introducción a modo de coloquio, en la que se procurará la participación de todos, los alumnos formarán grupos de cinco y se organizarán dentro del grupo como hemos descrito en actividades anteriores (con las figuras de juez, moderador, secretario, notario y portavoz). Cada grupo recibirá una ficha de actividades [Anexo 4.2] y se dirigirá a uno de los puntos del recorrido. Los grupos dispondrán de dos horas para realizar el recorrido completo (aproximadamente veinte minutos para cada actividad) y rellenar la ficha con respuestas reflexivas y consensuadas.

En un tercer momento, los alumnos se reunirán para dar posibilidad a los portavoces de comunicar sus respuestas para que éstas sean discutidas entre todos. Se leerán el tercer y cuarto fragmento de la ficha repartida, y se debatirá sobre su adecuación a las reflexiones obtenidas en el ejercicio anterior.

La última hora se dedicará a la redacción individual de una disertación sobre la racionalidad científica que incluya los puntos tratados durante la mañana. En la ficha que recibieron [Anexo 4.1], se encuentran claves que la redacción ha de contener. Además, se animará a que los alumnos utilicen las propias instalaciones del Parque de las Ciencias para ejemplificar sus reflexiones. Para ello, la ficha contará con “pistas” sobre posibles lugares donde encontrar material sobre el que escribir.

4. Evaluación de la actividad

Los instrumentos de evaluación para esta actividad serán las fichas del Anexo IV completadas por los grupos y las disertaciones individuales. Cada alumno tendrá una valoración individual, si bien una parte de la nota será compartida por el resto de su grupo. La parte individual [Anexo 4.1] constituirá un

60% de la nota (6 de 10 puntos), del cual 3 puntos corresponden a la comprensión de los puntos clave de la temática, y otros 3 a la originalidad y la calidad de la reflexión personal. La parte en grupo puntuará un 40% (4 de 10 puntos), del cual 3 puntos corresponderán a la corrección de las respuestas en la ficha presentada [Anexo 4.2], y otro punto será de participación en debates.

Criterios de evaluación:

- Es capaz de dar cohesión y coherencia a sus respuestas
- Discute en sus escritos e intervenciones de forma crítica y con argumentos sobre la práctica científica y su relación con la racionalidad humana.
- Reflexiona en sus escritos e intervenciones sobre el carácter racional de la ciencia y su relación con la filosofía.
- Compone un texto filosófico personal en el que argumenta una opinión razonada acerca de la ciencia como producto humano.
- Valora las reflexiones de los compañeros.
- Reflexiona y elabora conclusiones propias acerca de lo particular de la metodología científica y la importancia de una mirada filosófica a ésta.
- Relaciona los contenidos y los textos filosóficos seleccionados con los elementos presentes en las exposiciones del Parque de las Ciencias.
- Utiliza los elementos del Parque de las Ciencias para elaborar reflexiones personales acerca de la ciencia y su lugar en el pensamiento humano.
- Utiliza en las discusiones y composiciones los términos propios de la temática, como *racionalidad, metodología, o modelo*.
- Valora la actividad científica como búsqueda de la comprensión de nuestro medio y de mejora técnica.

Conclusiones

Los cuatro recorridos didácticos que se han presentado pueden servir como herramienta para la práctica filosófica de un modo significativo en alumnos de bachillerato. Su metodología pretende desarrollar competencias básicas y filosóficas en el alumnado mediante la práctica de la reflexión de forma colaborativa. El insertarlas en la visita a un espacio divulgativo ayuda a mostrar la ciencia como un elemento sobre el cual reflexionar y tomar consciencia. El marco teórico que se presentó en la primera parte de este trabajo da cuenta de la importancia de esta clase de metodología.

Cabe por tanto concluir que son un método viable para traer la filosofía a los alumnos y que además aportan un enfoque interdisciplinar conveniente y una interacción con la ciencia en su sentido humanístico. Las distintas temáticas que abarcan son un buen ejemplo de cómo el pensamiento filosófico puede enlazarse con los conocimientos científicos actuales, posibilitando que los alumnos lo integren en sus esquemas previos. La puesta en práctica de estas actividades puede ser un buen complemento para trabajar contenidos de forma práctica que además incrementa el interés y la participación del alumnado.

Bibliografía y Documentación

Normativa

BOE nº 266 de 06/11/2007 (REAL DECRETO 1467/2007)

BOJA nº 86 de 01/08/1998 (ORDEN de 14 de julio de 1998)

BOJA nº 33 de 18/03/1999 (ORDEN del 17 de febrero de 1999)

BOJA nº 169 de 26/08/2009 (ORDEN de 5 de agosto de 2008)

BOJA nº 14 de 21/01/2013 (ORDEN de 12 de diciembre de 2012)

Consortio Parque de las Ciencias

(2002): *Guía del Parque de las Ciencias*.

(2003): *Parque de las Ciencias. Con luz propia*.

(2008): *Guía del Parque de las Ciencias*.

(2009): *Parque de las Ciencias. Una nueva especie de museo*.

Bibliografía

Aguirre, C. y Vázquez, A. M. (2004): 'Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales'. En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* vol. 3, nº 3.

García Ros, R. (2010): 'Técnicas instruccionales y aprendizaje significativo'. En *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*. Madrid, Alianza.

Laboratorio de Innovación Educativa de la Cooperativa José Ramón Otero (Lab): *Aprendizaje cooperativo*. [Open Access en <http://www.jrotero.org/files/file/LAB-DGAC.pdf> , última consulta el 09/06/2014]

Marin, L. M. y Halpern, D. (2011): 'Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains'. En *Thinking skills and creativity*.

Marina, J. A. (2008): 'La competencia filosófica'. En *Paideia. Revista de filosofía y didáctica filosófica* nº 83 vol. 29.

- Moll, B. y Codina, E. (2004): 'Museos de ciencia y nuevos retos'. En *Cuadernos de Pedagogía* nº 340.
- Montoro Cabrera, C. (2009): 'El aprendizaje cooperativo. Un instrumento de transformación para la mejora de la calidad de la enseñanza'. En *Caleidoscopio, revista digital de contenidos educativos*, nº 2.
- Parra, M. C. y Peña, B. (2012): 'El aprendizaje cooperativo mediante actividades participativas'. En *Anales de la Universidad Metropolitana* vol. 12 nº 2.
- Sabariego, J. M. y Manzanares, M. (2006): *Alfabetización científica*. Memorias del I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Educación.
- Sánchez, M. C. (2014): 'Los museos de ciencia, espacios para la divulgación interpersonal'. En *Revista Digital Universitaria* vol. 15 nº 20.
- Segrada, A., Vilches, A., y Gil, D. (2008): 'Los museos de ciencia como instrumentos de alfabetización científica'. En *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales* nº 22.
- Vázquez, A., Acevedo-Díaz, J. A., Manassero, M. A., (2005): 'Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística'. En *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias* vol. 4 nº 2.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1995): 'Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual'. En *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 13, no 3.
- Vidal-Abarca, E. (2010): 'El contenido y la evaluación de los aprendizajes'. En *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*. Madrid, Alianza.
- Zimmerman, C. (2007): 'The development of scientific thinking skills in elementary and middle school'. En *Developmental Review* 27.

Anexo I

1. 1. Ruta Naturaleza: Sala Viaje al Cuerpo Humano

Momento 1: Exploración Individual

1. Lee el panel con la frase de Darwin. ¿A qué principios crees que se refiere? ¿Son los mismos que podemos ver en el experimento de Muller?
2. ¿Crees que todos los seres compartimos una misma naturaleza físico-química? Si nuestros componentes elementales son los mismos, ¿Qué nos hace diferentes?
3. Observa el panel y contesta: ¿crees que el ser humano tiene un lugar privilegiado en la evolución? Justifica tu respuesta
4. En el panel podrás leer “somos conexiones entre neuronas”. Obsérvalo e interactúa con él. ¿Crees que la frase está justificada? ¿Por qué?
5. ¿Qué dimensiones compartidas del ser humano (físico-química, biológica y psicológica) ves reflejadas en la sala? ¿Ves alguna dimensión específicamente humana?
6. Atiende a las explicaciones del taller sobre el impulso nervioso y contesta:
 1. ¿Crees que nuestra personalidad corresponde a cómo se organiza nuestro cerebro?
 2. ¿Las personas nos identificamos con nuestro cerebro?
7. Presta atención a la información sobre genes y ADN y reflexiona:
 1. ¿Qué crees que quiere decir que los genes tengan la “receta” para elaborar proteínas? ¿Crees que tienen la receta para elaborarnos a nosotros?
 2. En el vídeo se afirma que el genoma es nuestra identidad a nivel molecular. ¿Podrías explicar esta frase?
 3. En el panel puedes observar la siguiente frase: “La interacción entre tus genes y tu entorno define quién y cómo eres. A pesar de que los gemelos idénticos son clones con idéntico ADN, no son iguales, ya que su entorno y sus experiencias en la vida son diferentes.”. ¿Podrías explicar estas diferencias en términos biológicos, o necesitarías términos culturales?
8. Los sistemas que ves representados (endocrino, digestivo, nervioso) son los que nos constituyen biológicamente. ¿Qué importancia crees que tienen en nuestra relación con el mundo? ¿Estás de acuerdo con la frase “somos lo que comemos”?
9. En el panel podrás leer “sólo hablamos desde hace 30000 años”. ¿Crees que se trata de un cambio evolutivo importante? ¿Por qué? ¿Qué papel juega en el proceso de hominización?

Al reunirte con tu compañero para elaborar la siguiente actividad, has de tener presente que el ADN es el responsable biológico de nuestros rasgos físicos principales.

Momento 3: Explicación de tu compañero

1. Anota brevemente las ideas principales que transmite tu compañero
2. Evalúa su exposición:

1. ¿Se expresa con claridad?
2. ¿Ha reflexionado sobre alguna de las ideas que se exponen?
3. ¿Crees que tu compañero te ha transmitido lo que ha aprendido?

1.2. Ruta Cultura: Pequeño recorrido por distintos pabellones

Momento 1: Exploración Individual

Al-Andalus y la Ciencia

Sala países árabes. Observa las características de los distintos países de tradición árabe y contesta:

1. Dentro de lo que consideramos una misma civilización, existe una gran diversidad de elementos. ¿Qué clase de información se utiliza para caracterizar a los distintos países? ¿Se trata de rasgos naturales o culturales? Nombra algunos.
2. ¿Crees que las personas de estos países difieren mucho las unas de las otras? ¿En qué sentidos?
3. Observa los patrones geométricos de creación artística. ¿Crees que cualquier individuo de la especie humana podría crear estos patrones sin pertenecer a esta cultura? ¿Por qué?
4. Sala ciencia. Observa los tratados de medicina y los elementos tecnológicos y contesta: ¿Piensas que estos elementos condicionaban la vida de los ciudadanos de Al-Andalus? ¿En qué sentido?

Cultura de la Prevención

1. Al comenzar el tour, puedes seleccionar el recorrido personalizado en función de tu profesión. ¿Crees que la profesión es una característica importante de nuestra identidad? ¿Según nuestra profesión nos enfrentamos al mundo de forma distinta?
2. La búsqueda de seguridad es un rasgo que compartimos todos los seres vivos. ¿Por qué el pabellón se llama entonces **Cultura** de la Prevención? ¿Qué tiene de especial nuestro modo de preservar nuestra seguridad?
3. Observa los distintos códigos legales que han regulado el trabajo a lo largo de la historia. ¿Crees que el ser humano necesita esta clase de códigos? ¿Por qué?
4. El presenta pabellón refleja una cultura muy distinta de la que acabas de ver en el pabellón Al-Andalus y la Ciencia. Sin embargo, la naturaleza de las personas sigue siendo la misma. ¿Crees que estos rasgos culturales distintivos generan individuos esencialmente distintos? ¿Por qué?

Nutrición, Impulso Vital

Presta atención al vídeo presentación y al cronograma de la entrada y contesta:

1. ¿Hasta qué punto nos influye nuestra cultura en nuestros hábitos alimenticios?
2. ¿Crees que nuestra preferencia por algunos alimentos es un instinto natural o algo aprendido?

Ten presente cómo la inmensa variedad de rasgos culturales nos diferencian como seres humanos a la hora de realizar el ejercicio conjunto con tu compañero.

Momento 3: Explicación de tu compañero

1. Anota brevemente las ideas principales que transmite tu compañero
2. Evalúa su exposición:
 1. ¿Se expresa con claridad?
 2. ¿Ha reflexionado sobre alguna de las ideas que se exponen?
 3. ¿Crees que tu compañero te ha transmitido lo que ha aprendido?

1.3. Trabajo conjunto

Momento 2: Diversidad humana

1. Leed la información de los paneles y consensad una definición de 'raza humana'
2. Leed el siguiente texto y realizad la actividad:

«El rostro se niega a la posesión, a mis poderes. En su epifanía, en la expresión, lo sensible aún apresable se transforma en resistencia total a la aprehensión. Esta mutación sólo es posible por la apertura de una dimensión nueva. En efecto, la resistencia a la toma no se produce como una resistencia insuperable, como la dureza de la roca contra la que el esfuerzo de la mano se estrella, como la distancia de una estrella en la inmensidad del espacio. La expresión que el rostro introduce en el mundo no desafía la debilidad de mis poderes, sino mi poder de poder. El rostro, aún cosa entre cosas, perfora la forma que, sin embargo, lo delimita. Lo que quiere decir concretamente: el rostro me habla y por ello me invita a una relación sin paralelo con un poder que se ejerce, ya sea gozo o conocimiento.» Emmanuel Levinas

- A partir de la idea de que el rostro del otro representa algo inabarcable para mí, construid un pequeño diálogo acerca de los rostros que veis reflejados en la sala. Cada uno de los interlocutores ha de reflejar una dimensión distinta del ser humano (biológica y cultural).

Preguntas guía: ¿Qué es lo que hace distinto al otro? ¿en qué sentido su rostro le representa? ¿es necesaria o contingentemente distinto de mí? ¿Es su rostro una ventana a su naturaleza biológica o cultural?

Momento 4: Ecoesfera humana

"La parte más importante de la naturaleza humana es la facultad simbólicamente mediatizada para la cultura y la actividad creadora. Esto hace de la evolución cultural el principal medio de adaptación humana" Marvin Harris

Observad la ecoesfera del pabellón Viaje al Cuerpo Humano y leed qué tiene de particular. ¿Creéis que podría existir una ecoesfera para seres humanos plenos? ¿Qué creéis que necesitaría? ¿Necesitaría elementos culturales? ¿Por qué? Redactad vuestra respuesta y justificadla a la luz de lo que habéis aprendido:

Anexo II

Ficha 1

Mariposario Tropical

Leed los siguientes fragmentos:

«Hoy día sabemos que la mayoría de los murciélagos perciben el mundo externo básicamente con un sonar, detectando los reflejos que provienen de los objetos a su alcance, con chillidos rápidos, sutilmente modulados, de alta frecuencia (...). El sonar no tiene un funcionamiento similar a nuestros sentidos, y no hay razón para suponer que subjetivamente se parece a algo que podamos sentir o imaginar» Thomas Nagel, *¿Qué se siente al ser un murciélago?*

«A juicio del materialismo eliminativo, no podrán encontrarse correspondencias, y no podrá reducirse el marco de referencia psicológico corriente [al marco teórico neurocientífico], porque el marco de referencia que utilizamos normalmente es una concepción falsa y radicalmente engañosa sobre la naturaleza [de la subjetividad]. Consecuentemente, lo único que se debe esperar es que el antiguo marco simplemente sea eliminado». Paul y Patricia Churchland, *Materia y conciencia*.

1. ¿Podríamos describir con los conceptos de neurociencia lo que sienten otros sujetos?
2. Existe la misma barrera para describir a otra persona que para hacer lo propio con otros animales? ¿Qué diferencias pensáis que podrían darse?
3. Escribid una breve disertación titulada '¿Qué se siente al ser una mariposa?'

Ficha 2

Mariposario Tropical

«Hoy día sabemos que la mayoría de los murciélagos perciben el mundo externo básicamente con un sonar, detectando los reflejos que provienen de los objetos a su alcance, con chillidos rápidos, sutilmente modulados, de alta frecuencia (...). El sonar no tiene un funcionamiento similar a nuestros sentidos, y no hay razón para suponer que subjetivamente se parece a algo que podamos sentir o imaginar» 276

«Si el carácter subjetivo de la experiencia sólo se comprende plenamente desde un punto de vista, entonces cualquier cambio en busca de una mayor objetividad, esto es, menos vinculado con un punto de vista específico, no nos acerca más a la naturaleza real del fenómeno, sino que nos aleja.»

Nagel, *¿Qué se siente al ser un murciélago?*

1. ¿Podríamos describir con los conceptos de neurociencia lo que sienten otros sujetos?
2. Existe la misma barrera para describir a otra persona que para hacer lo propio con otros animales? ¿Qué diferencias pensáis que podrían darse?
3. Escribid una breve disertación titulada '¿Qué se siente al ser una mariposa?'

Ficha 3

Vuestra hipótesis de trabajo es el empirismo:

'Todo conocimiento se genera a partir de impresiones sensoriales. Cualquier idea, concepto, pensamiento, etc. tiene su origen en las sensaciones.'

Sala Percepción

1. Observa los discos en movimiento y describe sus efectos utilizando las nociones de cualidades primarias y secundarias
2. ¿Cómo explicarías el fenómeno de las gotas de agua desde un punto de vista empirista?
3. Explicad bajo un punto de vista empirista qué quiere decir que "construimos la percepción"

Exteriores

1. Situados en el punto que señala el panel del "triángulo imposible", reflexionad: ¿por qué es imposible el triángulo? ¿Es empíricamente imposible o sólo racionalmente? ¿Qué nos dice este triángulo sobre nuestras ideas?
2. Observa las ruedas de imágenes en movimiento. ¿Percibimos el movimiento o lo inducimos?
3. Realizad el ejercicio de las posimágenes y contestad: ¿dónde está el color?
4. Observad las figuras del artista Escher. ¿Qué las hace tan inquietantes? ¿Se os ocurre una forma de explicarlo desde un punto de vista empirista?

Ficha 4

Vuestra hipótesis de trabajo es el racionalismo:

'La fuente del conocimiento es la razón. En ella, poseemos ideas innatas que nos permiten conocer el mundo y relacionarnos con él. Sin nuestro intelecto, no podríamos tener conocimiento del mundo.'

Sala Percepción

1. Situaos entre los dos espejos del fondo de la sala. ¿Creéis que es posible interpretar la imagen como un infinito sin tener previamente una idea de "infinito"?
2. Observad las paradojas ópticas. ¿Corresponden realmente a alguna idea? ¿Tendéis a interpretarlos como figuras concretas? ¿Qué motivo podría dar un racionalista para ello?
3. Explicad bajo un punto de vista racionalista qué quiere decir que "construimos la percepción".

Exteriores

1. Situados en el punto que señala el panel del "triángulo imposible", reflexionad: ¿por qué es imposible el triángulo? ¿Es empíricamente imposible o sólo racionalmente? ¿Qué nos dice este triángulo sobre nuestras ideas?
2. Observa los zootropos y reflexiona: ¿Percibimos el movimiento o lo inducimos?
3. Realizad el ejercicio de las posimágenes y contestad: ¿dónde está el color?
4. Observad las figuras del artista Escher. ¿Qué las hace tan inquietantes? ¿Se os ocurre una forma de explicarlo desde un punto de vista racionalista?

Ficha 5

Sala Viaje al Cuerpo Humano

«El materialismo reduccionista es la más directa de las diversas teorías materialistas de la mente. Su afirmación central es la simplicidad misma: los estados mentales *son* estados físicos del cerebro. Es decir, cada tipo de estado o proceso mental es *numéricamente idéntico* (es una y la misma cosa que) a algún tipo de estado o proceso físico dentro del cerebro o del sistema nervioso central.» Paul y Patricia

Churchland, *Materia y Conciencia*.

1. Observad el panel que dice “somos conexiones entre neuronas”. ¿Por qué creéis que se identifica al ser humano con su sistema nervioso? ¿Qué se podría contestar desde el materialismo?
2. Observad el panel de los neurotransmisores. Éstos provocan sensaciones psicológicas en nosotros. Según la postura que os toca defender, ¿Qué relación hay entre las transmisiones neurológicas y las sensaciones?
3. ¿Pueden todos los pliegues que ves en el cerebro ser la causa de la complejidad del ser humano?
4. Dos miembros del grupo han de jugar al juego de la bola. ¿Por qué creéis que es tan difícil “poner la mente en blanco”? ¿Se trata de una dificultad de nuestra voluntad o neurológica? ¿Habría alguna diferencia?
5. Prestad atención al taller “del estímulo a la respuesta” y contestad:
 1. ¿Qué quiere decir que construimos la realidad?
 2. Recuerda las partes del alma según Platón (racional, irascible y concupiscible). ¿Qué relación podrían guardar con las partes del cerebro? ¿Y con las clases de acciones? Recuerda que tu respuesta ha de ser coherente con la postura que defiendes.
 3. ¿Tiene sentido hablar de una voluntad no material que controla nuestro cuerpo? ¿Por qué?

Ficha 6

«[La hipótesis general del dualismo interaccionista de Eccles] es que la mente autoconsciente es distinta del cerebro y ejerce una función superior de interpretación y control de los procesos neuronales, en virtud de la interacción entre mente y cerebro.» Martínez Freire, *La nueva filosofía de la mente*.

1. Observad el panel que dice “somos conexiones entre neuronas”. ¿Por qué creéis que se identifica al ser humano con su sistema nervioso? ¿Qué se diría de esta afirmación desde el dualismo?
2. Observad el panel de los neurotransmisores. Éstos provocan sensaciones psicológicas en nosotros. Según la postura que os toca defender, ¿Qué relación hay entre las transmisiones neurológicas y las sensaciones?
3. ¿Pueden todos los pliegues que ves en el cerebro ser la causa de la complejidad del ser humano?
4. Dos miembros del grupo han de jugar al juego de la bola. ¿Por qué creéis que es tan difícil “poner la mente en blanco”? ¿Se trata de una dificultad de nuestra voluntad o neurológica? ¿Habría alguna diferencia?
5. Prestad atención al taller “del estímulo a la respuesta” y contestad:
 1. ¿Qué quiere decir que construimos la realidad?
 2. Recuerda las partes del alma según Platón (racional, irascible y concupiscible). ¿Qué relación podrían guardar con las partes del cerebro? ¿Y con las clases de acciones? Recuerda que tu respuesta ha de ser coherente con la postura que defiendes.
 3. ¿Tiene sentido hablar de una voluntad no material que controla nuestro cuerpo? ¿Por qué?

Anexo III

3.1. Textos

1. «El hombre que medita, dice Rousseau, «es un animal depravado»: sobrepasar los límites de la vida orgánica no representa una mejora de la naturaleza humana, sino su deterioro. Sin embargo, ya no hay salida de esta reversión del orden natural. El hombre no puede escapar de su propio logro, no le queda más remedio que adoptar las condiciones de su propia vida; ya no vive en un puro universo físico, sino en un universo simbólico. El lenguaje, el mito, el arte y la religión constituyen parte de este universo, forman los diversos hilos que tejen la red simbólica, la urdimbre complicada de la experiencia humana. Todo progreso en pensamiento y experiencia afina y refuerza esta red. El hombre no puede enfrentarse ya con esta realidad de un modo inmediato; no puede verla, como si dijéramos, cara a cara. La realidad física parece retroceder en la misma proporción que avanza su actividad simbólica. En lugar de tratar con las cosas mismas, en cierto sentido, conversa constantemente consigo mismo. Se ha envuelto en formas lingüísticas, en imágenes artísticas, en símbolos míticos o religiosos, en tal forma que no puede ver o conocer nada sino a través de la interposición de este medio artificial». Ernst Cassirer *Antropología Filosófica*.

2. «¿Como se puede comprar o vender el firmamento, ni aun el calor de la tierra? Dicha idea nos es desconocida. Si no somos dueños de la frescura del aire ni del fulgor de las aguas, ¿Como podrán ustedes comprarlos?

Cada parcela de esta tierra es sagrada para mi pueblo. Cada brillante mata de pino, cada grano de arena en las playas, cada gota de rocío en los bosques, cada altozano y hasta el sonido de cada insecto, es sagrada a la memoria y el pasado de mi pueblo. La savia que circula por las venas de los arboles lleva consigo las memorias de los pieles rojas. Somos parte de la tierra y asimismo ella es parte de nosotros. Cuando el Gran Jefe de Washington nos envía el mensaje de que quiere comprar nuestras tierras, nos está pidiendo demasiado.

El agua cristalina que corre por los ríos y arroyuelos no es solamente agua, sino que también representa la sangre de nuestros antepasados. El murmullo del agua es la voz del padre de mi padre. [El hombre blanco] trata a su madre, la Tierra, y a su hermano, el firmamento, como objetos que se compran, se explotan y se venden como ovejas o cuentas de colores. Su apetito devorara la tierra dejando atrás solo un desierto.

No existe un lugar tranquilo en las ciudades del hombre blanco, ni hay sitio donde escuchar como se abren las hojas de los arboles en primavera o como aletean los insectos. ¿Para que sirve la vida, si el hombre no puede escuchar el grito solitario del chotacabras ni las discusiones nocturnas de las ranas al borde de un estanque? El hombre blanco no parece consciente del aire que respira Y si les vendemos nuestras tierras, ustedes deben conservarlas como cosa aparte y sagrada, como un lugar donde hasta el hombre blanco pueda saborear el viento perfumado por las flores de las praderas. Por ello consideraremos su oferta de comprar nuestras tierras. Si decidimos aceptarla, yo pondré una condición: El hombre blanco debe tratar a los animales de esta tierra como a sus hermanos.» Discurso del jefe indio Noah Sealh, 1854.

3. «El actor racional maximiza su utilidad eligiendo entre un conjunto finito de acciones y considerando como resultados posibles cada una de las situaciones de un conjunto finito dado (...). Cuando no existe una cabal reflexión sobre las preferencias, la elección tiende a extraviarse. Pero, insistimos, no por ello se puede afirmar que la elección sea irracional.» David Gauthier, *La moral por acuerdo*.

3.2. 30 años de Etcétera

1. Identificad otras funciones, además de la estética, que cumplan las marionetas en las distintas

- culturas. ¿Qué relaciones se establecen entre unas y otras?
2. Encontrad en la información sobre el teatro de sombras qué impacto tiene sobre él la globalización. ¿Por qué crees que ocurre esto?
 3. El arte puede representar cualquier cosa. Proponed algún tipo de representación teatral que cumpla una función distinta de las que veis reflejadas en la sala.
 4. Justificad en qué medida los elementos de esta sala apoyan o contradicen la posición de Cassirer.

3.3. Cultura de la Prevención

1. ¿Qué creéis que quiere decir la frase "con prevención no hay azar"? La "codificación de los riesgos", ¿nos ayuda a controlar lo azaroso?
2. En el panel 23, 'No te pases de listo', se encuentra un ejemplo de cómo interiorizamos nuestro mundo simbólico (elementos culturales) en extremo. Situaciones así, ¿nos alejan de la realidad? ¿Afecta esta interiorización a nuestro modo de percibir el mundo? ¿En qué sentido?
3. Prestad atención al panel 42.1, '¿Por qué no pones orden?'. ¿Se os ocurre alguna explicación para este fenómeno? ¿Creéis que es importante la sensación de control para evitar accidentes? ¿Podría esto extrapolarse a otras situaciones? Poned ejemplos.
4. Justificad en qué medida los elementos de esta sala apoyan o contradicen la posición de Cassirer.

3.4. Al-Andalus

1. Sala Al-Andalus y la Ciencia: Observad las obras de cartografía medievales. ¿Qué tienen de especial esta clase de representaciones? ¿En qué difieren de las actuales?
2. Observa los patrones geométricos de creación artística. ¿Qué significación tienen? ¿Son importantes en el mundo simbólico árabe? ¿Por qué?
3. Observa las recopilaciones sobre animales, plantas, enfermedades, etc. ¿Influían en la relación que las personas tenían con el mundo? ¿En qué medida?
4. Justificad en qué medida los elementos de este recorrido apoyan o contradicen la posición de Cassirer.

3.5. Exteriores

1. Visitad el Dolmen y contestad:
 1. ¿Su construcción respondía a una necesidad exclusivamente? ¿A qué características humanas corresponde?
 2. ¿Tiene relación con el mundo físico o con el simbólico?
2. Prestad atención y utilizad la figura 'Kugelbahn 13'. ¿Qué papel ocupa en nuestro universo simbólico? ¿Se entendería su naturaleza sin la intervención humana?
3. Torre de observación:
 1. Observad el laberinto desde la torre. ¿Afecta la perspectiva a la percepción del objeto?
 2. ¿Qué hace al laberinto ser lo que es: su naturaleza o su relación con el ser humano?
4. Justificad en qué medida los elementos de este recorrido apoyan o contradicen la posición de Cassirer.

3.6. Nutrición, Impulso Vital

1. Si la nutrición es algo intuitivo, ¿por qué crees que son necesarios los consejos en nutrición?

- ¿Qué diferencia la alimentación humana de la del resto de animales?
2. Observad la diversidad de los alimentos y sus procedencias. ¿Creéis que nuestros hábitos alimenticios condicionan nuestra relación con la naturaleza (animales, plantas, etc.)?
 3. Observad el panel sobre la evolución en nutrición. ¿Qué clase de cambios se han establecido en los últimos siglos? ¿Son de la misma naturaleza que los que llevan ocurriendo desde las primeras civilizaciones? ¿Por qué?
 4. Justificad en qué medida los elementos de esta sala apoyan o contradicen la posición de Cassirer

3.7. Edificio Péndulo de Foucault

1. Sala Biosfera: Observad el panel 'Imitando a la naturaleza' y reflexionad. ¿La técnica siempre es un medio de relacionarnos con la naturaleza?
2. Sala Biosfera: Observad el panel 'Adaptación y cambio'. ¿Creéis que sería extrapolable al ser humano? Idead una situación a la que el ser humano tuviera que adaptarse con un cambio drástico, ¿qué clase de cambio sería? ¿Por qué?
3. Rincón Células Madre: nuestra capacidad de transformar el medio llega hasta el control de nuestras propias células. ¿Hasta qué punto puede la técnica sustituir a la naturaleza? ¿Controlar la naturaleza implica controlar nuestras vidas?
4. Justificad en qué medida los elementos de esta sala apoyan o contradicen las posiciones de Cassirer y Lacan.

3.8. Sala Cultura de la Prevención

Observa la cantidad de documentales sobre los riesgos laborales y visualiza el fragmento de *Tiempos modernos* que encontrarás en el panel.

¿En qué medida el trabajo condiciona nuestra calidad de vida? ¿Qué papel juega la racionalidad en nuestra inserción en el mundo laboral? ¿Y en la prevención de riesgos laborales?

3.9. Sala Viaje al Cuerpo Humano

Observa el panel sobre bioética. ¿Por qué crees que es necesaria la reflexión ética sobre la ciencia? ¿Qué límites han de marcar la investigación científica? ¿Qué papel juega la racionalidad en esta clase de acciones?

3.10. Exteriores

Observa todas las fuentes de energía renovable que presenta el Parque. ¿Por qué crees que es necesario que las energías sean renovables? ¿Qué papel juega la racionalidad en la opción por esta clase de tecnología?

Anexo IV

4.1.

1. «Pero las ciencias no son eternas, sino que son ellas mismas configuraciones históricas. Tampoco son uniformes, porque hay muy diversos contenidos, normas, instituciones, &c., que tienen que ver con las ciencias positivas, y que pueden todos ellos llamarse «científicos», pero con un alcance muy distinto. Hay, en resolución, muy diferentes acepciones o conceptos de ciencia». Gustavo Bueno, *¿Qué es la ciencia?*

2. «De acuerdo con una tesis que tiene gran aceptación, las ciencias empíricas pueden caracterizarse por el hecho de que emplean los llamados 'métodos inductivos': según esta tesis, la lógica de la investigación científica sería idéntica a la lógica inductiva. (...). Se conoce como *problema de la inducción* la cuestión acerca de si están justificadas las inferencias inductivas, o de bajo qué condiciones lo están.

El problema de la inducción puede formularse, asimismo, como la cuestión sobre cómo establecer la verdad de los enunciados universales basados en la experiencia – como son las hipótesis y los sistemas teóricos de las ciencias empíricas –. Pues muchos creen que la verdad de estos enunciados se 'sabe por experiencia'; sin embargo, es claro que todo informe en que se da cuenta de una experiencia no puede ser originariamente un enunciado universal, sino sólo un enunciado singular.» Popper, *La lógica de la investigación científica*.

3. «La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación, al que se llegue por medio de una articulación o de una ampliación del antiguo paradigma. Es más bien una reconstrucción del campo, a partir de nuevos fundamentos, reconstrucción que cambia alguna de las generalizaciones teóricas más elementales del campo así como también muchos de los métodos y aplicaciones del paradigma». Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*.

4. «La idea de racionalidad instantánea puede considerarse utópica (...). La racionalidad funciona con mayor lentitud de lo que tendemos a pensar, y además de forma falible.

La ciencia madura consiste en programas de investigación que anticipan no sólo hechos nuevos sino también, y en un sentido importante, teorías auxiliares nuevas (...). Este requisito de crecimiento continuo es mi reconstrucción racional del requisito, extensamente aceptado, de “unidad” o “belleza de la ciencia”.» Lakatos, I. *La metodología de los programas de investigación científica*.

Reflexión final

Disertación filosófica: *A la luz de las preguntas anteriores, ¿descubre la ciencia una realidad objetiva o esencialmente humana? ¿Qué la hace racional?*

Trata de utilizar las instalaciones del Parque en tus argumentos. Pistas: sala 'Laboratorio'; clasificación de los saberes en 'Al-Andalus y la Ciencia'; materiales en 'Rincón Einstein' y en 'Pabellón Darwin'.

4.2.

Sala Al-Andalus y la Ciencia

1. Busca en la exposición indicios de la estrecha relación que las ciencias tenían con otros ámbitos de la cultura en la Edad Media (mitología, religión, etc.)
2. ¿En qué difiere el funcionamiento del astrolabio de las tecnologías de que disponemos ahora? ¿Cómo influye esto en la práctica científica?

3. Observa los tratados científicos y las recopilaciones sobre animales, plantas, enfermedades, etc. ¿Crees que la difusión del conocimiento era similar a la que tenemos ahora?

Pabellón Darwin

1. Observa el método de investigación de Darwin. ¿Crees que descubrió un principio natural o que proyectó una hipótesis *inventada*?
2. Paso de los datos a la hipótesis: ¿Qué relación tiene la diversidad con la teoría de la evolución? ¿La una lleva necesariamente a la otra?
3. ¿Por qué crees que fue tan revolucionaria la teoría de la evolución? ¿Qué supuestos echaba por tierra? ¿Eran supuestos científicos o filosóficos?

Jardín Astronómico

1. ¿Qué diferencias observas entre estos métodos de observación y los que has visto en la sala Al-Andalus y la Ciencia? ¿Son los instrumentos la principal diferencia entre una clase de ciencia y otra?
2. Como puedes observar, utilizamos nuestra percepción del espacio y el cosmos para calcular el tiempo. ¿Dirías que "un año" es algo *real*? ¿En qué sentido?
3. Durante muchos años, los descubrimientos astronómicos fueron también astrológicos (por ejemplo, las constelaciones del *zodiaco*). ¿Crees que esta clase de conocimiento era científico o mitológico? Razona tu respuesta.

Péndulo de Foucault (+ maqueta)

1. ¿Puede la observación determinar qué sistema de referencia es el "objetivo"? ¿Existe tal cosa?
2. ¿Qué supuestos sobre el espacio se dan cuando se afirma que un punto de referencia es preferible a otro?

Sala Biosfera

1. Observa el modelo planetario, ¿crees que se adapta al cien por cien a la realidad?
2. ¿Es posible explicar la realidad de forma que no se utilicen modelos?
3. Compara las imágenes de la Tierra y el sistema solar con los mapas que viste en el pabellón Al-Andalus y reflexiona: ¿cómo pueden influir los descubrimientos científicos en nuestra visión del mundo?

Sala Eureka

1. Elige uno de los experimentos de la sala e imagina una explicación mitológica para el fenómeno que explica. ¿Cuál explicación crees que es más acertada? ¿Por qué? ¿Qué tiene de especial la explicación científica?
2. ¿Qué papel crees que juega la filosofía con respecto a las explicaciones científicas? Intenta encontrar alguna explicación en la sala que no fuera posible dentro de unos supuestos filosóficos determinados. (Por ejemplo, la explicación sobre el principio de Arquímedes no es posible si pensamos que los sólidos cambian de volumen cuando entran en contacto con un líquido)

Rincón de Einstein

1. Encuentra en la presentación pruebas de que el descubrimiento de Einstein fue "revolucionario". ¿Einstein añadió conocimiento a la física tradicional, o por el contrario partió de nuevos supuestos? ¿Qué nos dice esto del desarrollo de la ciencia?
2. ¿Einstein probó falsa la teoría de Newton? ¿Esto convierte a la teoría de Newton en menos científica?