

# SUEÑAN LOS ANDROIDES CON OTRO MUNDO POSIBLE

*Angeles Manjarrés Riesco*

---

## **Introducción**

La educación, decía Paulo Freire, es “el acto de descubrirse y conquistarse”, “la práctica de la libertad”. El enfoque de la Educación para el Desarrollo Humano y Sostenible (EDHS) es radicalmente opuesto al de una instrucción adoctrinante donde se transmite un conjunto de creencias supuestamente fijadas y definitivas, no sujetas a examen futuro. La EDHS busca la concienciación auténtica, y no revestir a los alumnos de una capa de ideas no arraigadas en profundidad, no creídas y sentidas realmente, no integradas en sus estructuras cognitivas básicas. Parte de la convicción de que la razón humana es capaz de conocer por sí misma la realidad y actuar lúcidamente si se usa bien y se deja guiar por el anhelo genuino de todo ser humano de bien, belleza y verdad. Los objetivos últimos de la EDHS no son otros que el desarrollo del pensamiento crítico y el compromiso del alumno con su verdad íntima.

El aventurado proyecto docente objeto de reflexión en esta comunicación, parte así de la convicción de que la educación sólo tiene verdadero potencial transformador si conecta con los anhelos genuinos del ser. Se refiere a la materia “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) para el DHS”, optativa del programa oficial de postgrado “Master de IA Avanzada, Fundamentos Métodos y Aplicaciones”, impartida desde el curso académico 2006-2007 en la UNED.

“Aplicaciones de la IA para el DHS” es una materia multidisciplinar, diseñada con el fin de que los alumnos, futuros ingenieros e investigadores de la tecnología inteligente, adquieran una perspectiva amplia y humanística de su especialización. La asignatura sitúa en un contexto global filosófico, antropológico, ético y socio-político las enseñanzas técnicas que el alumno recibe en el resto de las materias del master, de las que adquiere así un conocimiento más profundo, que resuena en otros ámbitos del saber por los que transcurre su camino personal de conocimiento. Su objetivo final es formar a los alumnos para un ejercicio profesional ético, orientado a la producción de bienes de utilidad social, en coherencia con un desarrollo tecnológico humano y sostenible, concienciándolos sobre la responsabilidad social del ingeniero en las elecciones tecnológicas y en sus aplicaciones. Desde la perspectiva de la EDHS, el camino de la ética y el camino de la realización profesional se revelan como un único camino donde la actividad profesional adquiere pleno sentido en nuestras vidas. Adicionalmente, los objetivos docentes hacen énfasis en la profundización en el concepto de “tecnología apropiada”, en las perspectivas de aplicación de la tecnología inteligente a la satisfacción de necesidades básicas, y fuera del contexto del primer mundo.

Los dilemas antropológicos y filosóficos que suscita la IA (como el de la naturaleza onírica de la autoconciencia), atañen a la esencia del ser humano, instando al alumno al cuestionamiento profundo, haciéndole más susceptible a un “despertar de conciencia”, más sensible a la experiencia de una educación, en palabras de Freire, realmente “transformadora y liberadora”.

Como es característico en la ED, se utilizan enfoques pedagógicos socio-constructivistas, participativos y activos, debidamente adaptados a la educación a distancia impartida por Internet a través de plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje. La evaluación de las técnicas pedagógicas experimentadas no es posible si no se dispone de un procedimiento efectivo para estimar si los alumnos han adquirido las competencias de interés. En el contexto de la EDHS consideramos centrales dos tipos de competencias aplicables en diferentes ámbitos del quehacer profesional de un ingeniero: las relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico y las relacionadas con la interiorización de valores y actitudes éticas.

Los objetivos de esta comunicación se resumen pues en los siguientes:

- 1) Presentar el proyecto docente de la asignatura Aplicaciones de la IA para el DHS, con énfasis en los aspectos característicos de la EDHS.
- 2) Discutir los métodos de evaluación de competencias transversales centrales en la EDHS utilizados.
- 3) Evaluar la experiencia de impartición del curso.

### **El proyecto docente de la Asignatura “Aplicaciones de la IA para el DHS”**

La materia “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial para el DHS” tiene asociados 6 créditos CTS dentro del posgrado; se entiende pues que requiere 150 horas de dedicación por parte del alumno. En esta sección se describen sus contenidos y objetivos generales, y la metodología docente aplicada.

#### *Contenidos y objetivos generales*

Tema 1 Introducción: 1.1. Concepto de DHS. 1.2. El papel emancipador de la tecnología. 1.3. Tecnología y desarrollo. 1.4. Tecnología y ética. Dedicación: 25 horas.

El objetivo esencial de este primer tema es la concienciación sobre el papel de la tecnología en el DHS, y la necesidad del compromiso ético profesional del ingeniero, en particular en lo que concierne a la responsabilidad social en las elecciones tecnológicas y en sus aplicaciones. En este tema introductorio se estudia el hecho tecnológico desde una perspectiva general, mientras que los temas posteriores se centran en un ámbito tecnológico específico: el de las aplicaciones de la IA. Si bien el resto de los temas tiene una conexión más directa con las diferentes materias que componen el máster, se ha juzgado imprescindible incluir estos contenidos. Al realizar las actividades de aprendizaje de este tema, el alumno se va familiarizando con las dinámicas de trabajo individual y de grupo que requiere la metodología de enseñanza.

Tema 2 Dimensiones ético-filosóficas de la Inteligencia Artificial: 2.1. Historia de la IA. 2.2. Filosofía de la IA. 2.3. Dilemas éticos en la IA. Dedicación: 30 horas.

En el ámbito cognitivo, se pretende que el alumno adquiera una visión global y de fondo de las cuestiones filosóficas y éticas que conciernen a la IA. En cuanto al procedural, en este tema se inicia al alumno en el análisis y crítica de aplicaciones de tecnología inteligente y en la solución de dilemas éticos planteados por tales aplicaciones. En cuanto a actitudes, destaca la disposición a la argumentación y reflexión en cuestiones éticas y la concienciación de la responsabilidad en la producción de bienes de utilidad social. El tema comienza con una revisión de la historia y ámbitos actuales de la IA que proporciona una

visión global e integral que el alumno quizá no ha podido adquirir mediante el estudio del campo compartimentalizado en asignaturas. De este modo se abre el camino para la reflexión ético-filosófica, con especial hincapié en el fenómeno de la autoconciencia. El fenómeno de la autoconciencia se aborda desde perspectivas muy diversas, presentándose también hipótesis o creencias de arraigada tradición filosófica y cultural, no estrictamente científicas.

Tema 3 Implicaciones socio-políticas de la IA: 3.1. Las computadoras como agentes morales. 3.2 Tecnología inteligente y derechos humanos. 3.3. El empoderamiento de las computadoras. 3.4. Impacto en estilos cognitivos y modos de vida. 3.5. Impacto en la organización social y laboral. 3.6. Impacto medioambiental. 3.7. Aspectos legales. Dedicación: 15 horas.

En el ámbito cognitivo, conciernen al conocimiento de las cuestiones socio-políticas que rodean a las aplicaciones de la IA. En cuanto a habilidades, se practican particularmente la capacidad de visualizar las perspectivas de cambio tecnológico y de nuevo la capacidad de analizar y criticar opciones tecnológicas. Los relatos de ciencia ficción nos proporcionan con frecuencia no sólo la visión de un futuro determinado por los avances tecnológicos y científicos sino que también nos hacen conscientes de los impactos que ya sufrimos hoy en día sin apenas advertirlo. Finalmente, nos proporcionan una perspectiva del estado real de las investigaciones, de sus limitaciones actuales y sus retos futuros. Se ha optado pues por introducir este tema de la mano de la ciencia ficción que, en ocasiones, tiene muy poco de "ficticia". Subyacen en ocasiones a estos relatos reflexiones filosóficas profundas sobre el hombre, el sentido de la técnica y la cosmovisión que encierra un entramado tecnológico, sobre cómo toda invención técnica está vinculada al proyecto de una futura realidad, otro mundo posible donde las utopías sociales pueden realizarse.

Tema 4 Algunos campos bajo debate: 4.1. Robótica. 4.2. Tecnología militar. 4.3. Nanotecnología. 4.4. Realidad virtual. 4.5. Sistemas decisores. 4.6. Sistemas predictivos. 4.7. Vigilancia. 4.8. Criptografía. 4.9. Minería de datos. 4.10. Mascotas electrónicas. 4.11. Biocibernética. Dedicación: 25 horas.

En este tema destaca la profundización en el conocimiento de las cuestiones que atañen a áreas y aplicaciones específicas de la IA. El análisis y la crítica de las opciones tecnológicas se practican en un mayor nivel de profundidad. Se trata del tema en conexión más estrecha con el resto de las materias estudiadas en el master.

Tema 5 Tecnología inteligente para el DHS: 5.1. Criterios en el diseño e introducción de tecnología inteligente. 5.2. Tecnología inteligente y necesidades básicas: "tecnología inteligente apropiada". 5.3. Tecnología inteligente en contextos de subdesarrollo. 5.4. Software Libre en la IA. Dedicación: 25 horas.

Los conocimientos se centran en este caso en los conceptos de "tecnología apropiada" y "servicios básicos" en relación con la tecnología inteligente. Se pretende propiciar actitudes de compromiso con el DHS en el quehacer profesional y personal. Este tema tiene la particularidad de proporcionar una visión distinta de la IA, cuyas aplicaciones con frecuencia se presuponen en condiciones de alto nivel de desarrollo y orientadas a la satisfacción de necesidades superfluas o caprichosas de una elite social.

Tema 6 Evaluación de proyectos de desarrollo de tecnología inteligente desde una perspectiva ética y de utilidad social (trabajo final). Dedicación: 30 horas.

El objetivo de este tema es puramente práctico y se refiere a la capacidad para abordar el estudio de proyectos de desarrollo de tecnología inteligente reales desde múltiples dimensiones y de forma sistematizada y profesional. Esta última actividad tiene carácter de trabajo de fin de curso. Para su realización, el alumno ha de utilizar más o menos explícita o implícitamente los recursos adquiridos a lo largo de los temas anteriores.

#### *Metodología docente*

Para el auténtico aprendizaje ético, entendido como reencuentro con las genuinas aspiraciones del ser humano, y la estimulación del pensamiento crítico, es imprescindible que los contenidos no se presenten de forma cerrada, y que la elaboración de opiniones propias fundamentadas sea parte esencial del aprendizaje. Se utilizan pues enfoques pedagógicos socio-constructivistas, participativos y activos.

Dado el carácter multidisciplinar de la materia, la actualidad de los temas abordados, y la metodología de enseñanza, el aprendizaje no se basa en el estudio de unos textos de base, sino en la consulta de diversas fuentes de información (artículos, páginas web, extractos de libros, informes...).

El curso consiste en la realización de una secuencia de actividades que el profesor propone a medida de su desarrollo. Tales actividades pueden catalogarse básicamente en *actividades individuales* y *actividades colectivas*. Entre las *actividades individuales* se distinguen:

- *Tareas individuales*. Realizadas individualmente. Consisten en trabajos de distinta índole (reflexiones sobre textos, resolución de casos prácticos, recopilación de información sobre ciertos temas...), y en ocasiones van seguidas de la puesta en común de las conclusiones de los distintos alumnos en una *discusión conferencia*. Entre las *tareas individuales* propuestas citaré a modo de ejemplo *La experiencia de la autoconciencia*, *Idiosincrasia de la IA en el contexto de la ética de las CC. de la Computación*, *Desde Frankenstein hasta Matrix: implicaciones socio-políticas de la IA a través de la Ciencia Ficción*, y *Ejemplos de tecnología inteligente en contextos de subdesarrollo*.
- *Cuestionarios*. Los cuestionarios cumplimentados después de cada tema sirven para conocer su valoración por parte de los alumnos, y apreciar cómo evoluciona su formación. Asimismo un cuestionario final permite los estudiantes evaluar globalmente en qué medida se han cumplido sus expectativas. Otro tipo de cuestionarios sirve para la autoevaluación de los alumnos, para ayudarles a tomar conciencia de sus ideas preconcebidas y sus errores de juicio. Entre las actividades de este tipo se encuentran, por ejemplo, *Desigualdades tecnológicas* y *Conocimientos sobre la historia de la IA*.

Como *actividades colectivas* se proponen:

- *Tareas de grupo*. Realizadas por grupos, son similares a las *tareas individuales* y pueden también ir seguidas de una *discusión conferencia*. Para cada tarea de grupo se designa un *responsable de grupo* que toma

la iniciativa en cuestiones tales como asignación de subtarear, planificación del trabajo, síntesis de conclusiones, etc., entendiend siempre que cada decisión ha de tomarse con el acuerdo de todos los miembros. Los grupos han de automonitorizarse, respondiend después de cada tema a un breve cuestionario que ayuda a reflexionar sobre su marcha. Entre las *tareas de grupo* propuestas citaré *Recopilación de información sobre campos bajo debate* e *Historia del arte del software libre en IA*.

- *Discusiones conferencia*. Cada estudiante, o portavoz de grupo en caso de tener asociada una *tarea de grupo*, expone las conclusiones de una tarea realizada, bien informalmente, bien haciendo uso de una *presentación virtual*. A continuación se inicia un debate sobre ellas, abierto a todos los alumnos. Un ejemplo de actividad de este tipo es la discusión que sigue a la *tarea de grupo Recopilación de información sobre campos bajo debate*.
- *Debates*. El profesor propone la discusión sobre un asunto o sobre la solución de un caso práctico, con la participación de todos los estudiantes. Normalmente están guiados por preguntas del profesor e inspirados por unas lecturas. El profesor cierra los debates sintetizando las distintas conclusiones aportadas. Ejemplo de debate: *El SL. ¿Es el SL una tecnología apropiada en contextos de subdesarrollo?. ¿Qué valores promueve?. ¿Supone un atentado contra la libre competencia?. ¿Cómo se concilia con el derecho a la propiedad intelectual?*.
- *Paneles*. A cada participante en un panel se asigna la función de defender una determinada postura, independientemente de que sea o no coherente con sus puntos de vista personales. Los alumnos se preparan para el panel con unas lecturas recomendadas. Un tiempo después han de participar en un debate privado representando el role que se les ha asignado. Posteriormente se abre un debate para la participación del resto de los alumnos. Ejemplo de panel: *La autoconciencia: ¿Qué es la autoconciencia?, ¿es posible la autoconciencia artificial?. Consciencia y autoconsciencia desde la biología y la psicología evolutivas*. Para la preparación de este panel se proporciona a los alumnos bibliografía que aborda el tema de la autoconciencia desde diferentes campos de estudio: desde las ciencias de la computación, desde la robótica, desde la física, desde la neurofisiología y desde la espiritualidad.

El curso se imparte enteramente a través de una instanciación del entorno de enseñanza-aprendizaje .LRN. La estructura de la web refleja el enfoque participativo de la enseñanza y describe en sí misma la metodología del curso. Cuenta con las siguientes secciones: Noticias, Guía de curso, Guía de estudio, Material de estudio, Tareas/Calificaciones, Comunicación (con los foros Cafetería, Foro de actividades y Foros de debate), Calendario y Subgrupos.

### **La evaluación de competencias transversales relevantes para la EDHS**

En el contexto de la EDHS consideramos centrales dos tipos de competencias: las relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico y las relacionadas con la interiorización de valores y actitudes éticas.

*Competencias relacionadas con el pensamiento crítico*

En (Elder L., Paul, R., 2002: <http://www.criticalthinking.org/>) el pensamiento crítico se define como el pensamiento “disciplinado, activo, racional y consciente” en oposición al pensamiento indisciplinado, pasivo, irracional e inconsciente. Mientras este último está sujeto a la influencia de deseos y emociones, el primero guía la elaboración de creencias y la actuación en una vida lúcida

En lo que respecta al pensamiento crítico y las correspondientes habilidades de argumentación escrita, en el contexto del proyecto docente se ha definido un laborioso sistema de evaluación de competencias transversales evaluables con considerable objetividad en base a estándares bien establecidos (ver tabla 1).

#### *Competencias relacionadas con la interiorización de valores y actitudes éticas*

Entendemos que el alumno habrá adquirido un compromiso ético profesional si tras el curso ha interiorizado los valores éticos enseñados, de modo que exhibe una predisposición a conducirse éticamente. Interiorizar los valores no sólo implica su comprensión intelectual, es decir, su reconocimiento como tales en el plano de la razón, sino su incorporación en los niveles cognitivos profundos de los que emana su voluntad. La interiorización de valores se produce en la medida en que se es capaz de discernirlos como tales, y en la medida en que se acumulan vivencias positivas resultado de actuar en armonía con ellos.

La dimensión cognitiva del aprendizaje ético está fuertemente enraizada en el pensamiento crítico. En cuanto a la dimensión vivencial, difícilmente puede abordarse mediante una asignatura de estas características. No obstante, una de las actividades diseñadas para el curso, "Desde Frankenstein hasta Matrix: implicaciones socio-políticas de la IA a través de la Ciencia Ficción", consistente en el análisis guiado de una serie de lecturas clásicas del género, ha resultado tener un valor imprevisto en este sentido, lo que se deduce de la emoción e intensidad que comunican los trabajos de los alumnos. La literatura, y el arte en general, se muestra así un medio con gran potencial para la EDHS.

La involucración emocional de los alumnos, puede evaluarse analizando sus trabajos en búsqueda de manifestaciones lingüísticas de expresividad, términos emotivos explícitos o lenguaje literario, frente a la utilización de un lenguaje distante. Las conclusiones a este último respecto son de carácter preliminar, y están lejos de constituir un sistema riguroso de evaluación de objetivos relacionados con actitudes éticas.

Existe finalmente la posibilidad de evaluar la asimilación de valores éticos al margen de contextos profesionales en la dinámica cotidiana de la convivencia virtual. En base a nuestra experiencia en debates virtuales del presente curso y cursos previos, las reglas de etiqueta en Internet (Netiquette) y los principios básicos de la indagación mediante el diálogo socrático (Elder L., Paul, R. (2002)) hemos definido unas pautas generales de participación en debates adaptados al medio “virtual”, que a nuestro entender promueven un debate fluido, animado, respetuoso, no competitivo, centrado en las cuestiones de interés, reflexivo, libre, plural, diverso, orientado hacia la auténtica indagación colaborativa y de interesantes conclusiones. Entendemos que el seguimiento de estas pautas (de las que se derivan las competencias ilustradas en la tabla 2) puede contribuir a la interiorización de valores cívicos. Se refieren a:

- *La forma de las intervenciones.* Las intervenciones han de ser breves y bien escritas (corrección gramatical y ortográfica, y de puntuación); hacer referencias claras a los mensajes precedentes y personas que los enviaron (preferiblemente mediante edición del mensaje contestado, línea por línea para que el receptor sepa a qué se está contestando exactamente); ser corteses; hacer un uso comedido de las expresiones coloquiales (que pueden ser mal interpretadas); transmitir emociones (uso de “emoticones”) para evitar asimismo las malas interpretaciones de comentarios sarcásticos y burlones, y poder añadir toques de humor a los mensajes; utilizar con extremo cuidado el sarcasmo y la ironía etc.
- *La conducción del diálogo.* Se deben evitar los monólogos e intentar construir un hilo argumental con las distintas intervenciones.
- *El contenido de las intervenciones.* Las intervenciones han de centrarse en los temas de interés; seguir las pautas del pensamiento crítico (la neutralidad también ha de argumentarse: la falta de información o reflexión no deben confundirse con la apertura de mente); poner el énfasis en hacerse entender, ser resultado de la reflexión y la introspección (para la identificación y control de los factores que restringen y distorsionan el pensamiento); ser veraces; estar exentas de artimañas retóricas que escondan razonamientos manipulados o poco rigurosos (el objetivo no es vender una idea ni ganar la discusión). No debe temerse hacer comentarios que puedan parecer simplistas, ya que este tipo de comentario con frecuencia abre perspectivas nuevas y esclarecedoras
- *La actitud de escucha.* Se debe intentar comprender la esencia de los mensajes, buscando la verdad que pueda haber en ellos, sin tener prejuicios en función de quién vengan; asegurarse de que se ha entendido en profundidad, sin precipitarse en responder, pidiendo aclaraciones...estar abierto a mensajes a priori sorprendentes, contraintuitivos o incluso ofensivos: buscar en ellos la información útil para el avance del debate. Todo ello aunque ya se tenga una opinión formada sobre la cuestión debatida.
- *La empatía intelectual.* Se debe ejercitar la capacidad de situarse en la perspectiva de los compañeros; tratar realmente de conectar con sus opiniones. El respeto a las opiniones ajenas no debe ser sólo en las formas externas sino genuino.
- *La humildad intelectual y respuesta ante la crítica.* Ante buenas razones, se ha de estar dispuesto a cambiar de opinión y reconocer que se estaba en un error, a abandonar incluso creencias profundas, sin irritarse ante pensamientos que contradigan los propios ni ponerse a la defensiva (esto requiere mucho valor y capacidad de enfrentarse a una imagen negativa de uno mismo).
- *La indagación a través del diálogo.* La realimentación ha de ser mutua. Se ha de ayudar a los compañeros a clarificar y centrarse en la esencia de las cuestiones, a analizar sus razonamientos y hacer ver dónde están sus posibles fallos, a comprender la verdad. Recíprocamente, se ha de estar alerta ante los posibles fallos de los propios argumentos a la luz de los argumentos ajenos; reconstruirlos modificándolos cuando se vea necesario. En definitiva, se ha de “seguir la argumentación allá donde conduzca” (Sócrates), sin atrincherarse en las propias posiciones y

abriéndose a descubrir colaborativamente la verdad, mediante una indagación genuina.

- *Las convicciones.* La disponibilidad a aceptar argumentos ajenos no significa adherirse a cualquier nueva idea en apariencia atractiva que contradiga ideas elaboradas previamente. No excluye expresar con firmeza convicciones profundas que se juzgan bien fundadas ni implica ocultar entusiasmo, pasión y compromiso con ellas, ni la prevención ante las artes persuasivas ajenas.

No todos los puntos anteriores proceden en el caso de un panel, donde la intención es otra: practicar el puro arte de argumentar precisamente con una conclusión a priori, posiblemente en contra de las propias convicciones.

## **Conclusiones**

A lo largo del curso se han realizado a los alumnos diferentes encuestas sobre temas diversos (sobre si el curso cubre sus expectativas; sobre las dificultades de coordinación en actividades de grupo; sobre la amenidad, interés y dificultad de las actividades; sobre el tiempo de dedicación requerido, sobre posibles celos ante la inclusión de los objetivos de la EDHS en materias técnicas, etc):

- Las encuestas realizadas sobre la marcha de los grupos de trabajo revelan que la flexibilidad característica de la educación a distancia resulta difícilmente compatible con la sincronización necesaria para la realización de actividades de grupo.
- Resulta difícil también estimar la dedicación temporal que las diferentes tareas exigen a los alumnos. A este respecto, las encuestas revelan que los alumnos encuentran, en general, infraestimada la dedicación que las diferentes actividades requieren. Particularmente, no es fácil valorar la carga adicional de tiempo que suponen las labores de coordinación, integración, etc. en las tareas de grupo.
- Siendo el diálogo herramienta clave de la metodología docente, la falta de agilidad y calidez de los medios de comunicación disponibles podían constituir importantes desventajas. La evaluación de los debates realizados ha mostrado, no obstante, que proporcionando unas pautas básicas a los alumnos pueden superarse estas desventajas. Contrastando esta experiencia con debates similares realizados con alumnado presencial, puede concluirse que el medio virtual favorece un debate más centrado y reflexivo, y permite una expresión más libre (liberada en parte de la preocupación por la autoimagen) donde resulta más fácil concentrarse en la esencia de los mensajes (en ausencia asimismo de los prejuicios que suscita la imagen física). Queda pendiente para el futuro la experimentación con diferentes normas de utilización de los espacios de comunicación y debate con el fin de identificar aquellas que resulten más adecuadas (debates con o sin censura, debates guiados o no guiados, debates con criterios de calificación explícitos o no explícitos, con o sin normas estrictas sobre la extensión de las participaciones, etc) .
- Cabía finalmente la duda de si la materia resultaría motivadora y accesible para alumnos de perfil técnico no acostumbrados a la reflexión filosófica y humanística en un contexto académico, e incluso de si podrían encontrar en ella un cierto carácter adoctrinante. Las encuestas



han revelado un alto grado de satisfacción del alumnado, y la calidad de los trabajos realizados muestra su motivación y su competencia para abordar la materia en su actual planteamiento. Los alumnos de titulaciones técnicas reciben habitualmente una formación demasiado unidimensional, y encuentran poco tiempo para desarrollar otros potenciales de su personalidad fuera de la Universidad. Quizá se deba a esto, y al calado filosófico de algunos de los temas abordados el que los alumnos declaren haberse sentido conmovidos por la materia y describan su seguimiento como una experiencia vital enriquecedora.

En cuanto a los sistemas de evaluación de competencias diseñados, es preciso señalar que la corrección de los ejercicios es sin duda tarea laboriosa y compleja, ya que existen fuertes sinergias entre las diferentes competencias y es difícil separarlas para evaluar los trabajos. Sin embargo, al menos proporciona la tranquilidad de estar realizando una evaluación lo más objetiva posible. Lo cierto es que, en muchas ocasiones, la corrección de ejercicios de estas características se ve muy influida por impresiones subjetivas si no se hace este esfuerzo especial en definir criterios claros, exhaustivos y precisos.

Finalmente, algunas de las actividades realizadas por los alumnos han constituido verdaderos trabajos de investigación sobre el papel de las aplicaciones de la IA en un DHS. Han realizado un importante trabajo de recopilación y síntesis de experiencias de implementación de tecnología inteligente fuera del primer mundo, en el contexto de programas de desarrollo, identificando a las instituciones que las llevan a cabo y a sus beneficiarios, reflexionando sobre su idoneidad desde múltiples dimensiones (en lo que respecta a sus fines, tecnología elegida, etc.) en lo que concierne al concepto de “tecnología apropiada”, realizando un análisis crítico de los posibles impactos, identificando las áreas de la IA más comúnmente implicadas, sugiriendo, en caso de ser pertinentes, posibles reorientaciones o matizaciones de los objetivos de los proyectos de modo que fueran más acordes a los principios de una tecnología para el DHS, describiendo las metodologías de gestión utilizadas...

Las conclusiones de las experiencias revisadas, abren el camino para la profundización en el concepto de “tecnología apropiada” aplicado a la tecnología inteligente, para el análisis de sus perspectivas de utilización para la satisfacción de necesidades básicas, y la identificación de áreas prometedoras, alertando sobre las aplicaciones más polémicas desde un punto de vista ético, (tales como robótica, nanotecnología, sistemas decisores, vigilancia, minería de datos o biocibernética), y sugieren pautas metodológicas particularmente pertinentes en la gestión de proyectos tecnológicos de cooperación para el desarrollo con la especificidad de las aplicaciones de la tecnología inteligente.

## Tablas

Competencias retórico-lingüísticas complementarias		Criterios primarios	
Calidad literaria		Conceptualización	
Ameneidad		Claridad	
Proporción Creatividad	Comprensión de las preguntas	Precisión Exactitud	Identif. de supuestos & preguntas subyacentes
Brillantes Intensidad	Identificación de cuestiones clave Catalogación de cuestiones	Relevancia Importancia Profundidad	Análisis de cuestiones Orden lógico en el tratamiento de cuestiones
Vivacidad Imaginación	Identificación de las premisas clave Respaldo de las premisas cuestionables	Análisis Síntesis Complejidad	Análisis e interpretación crítica de los datos Detección datos insuficientes/conflictivos
Armonía Energía	Solidez ajustada al tipo de razonamiento Complejidad de las premisas	Amplitud Comprensibilidad	Tolerancia ante la ambigüedad Enunciado de las garantías no obvias
Ortogr.-gramática	Objeciones y razones en contra Abstracción de los datos	Flexibilidad Coherencia	Identificación de supuestos egocéntricos " " sociocéntrico, estándares, propaganda
	Precisión de los datos Catalogación de datos y garantías	Factibilidad Equidad	Garantías ajustadas a la pericia Justa valoración de solidez de las garantías
PERSPECTIVAS	Caracterización de perspectiva Análisis/valoración de persp. alternativas	Justificabilidad Veracidad	Perspectiva global
MARCO CONCEPTUAL.	Conceptualización adecuada Clarificación de conceptos	Ejemplificación Autocrítica	Uso estricto de conceptos
RAZONAMIENTO	Validez de los razonamientos Idoneidad de los tipos de razonamiento		Razonamientos bien articulados
CONCLUSIONES	Conclusiones razonadas Conclusiones matizadas Convicción ajustada a la evidencia Coherencia entre conclusiones Análisis de las conclusiones		Complejidad de las conclusiones Identificación de las implicaciones Respaldo de implicaciones cuestionables Síntesis de conclusiones Reconocimiento de cuestiones abiertas
ARGUMENT.	Argumentación centrada en las cuestiones		Argumentación adecuada al tipo de cuestión

**Tabla 1.a:** Competencias para la evaluación de una argumentación

<i>Argumentación adecuada a tipo de cuestión</i>			
CUESTIONES CONJETURALES		Argumentadas en base a indicios y motivos Los hechos defendidos son posibles y factibles	
CUESTIONES NOMINALES		Definiciones correctas y bien caracterizadas Definiciones bien aplicadas	
CUESTIONES VALORACIÓN	DE	En argumentos pragmáticos	Completitud de consecuencias
		En argumentos morales	Jerarquización de principios Valoración de la coherencia con los principios
			Ponderación adecuada de consecuencias Contrapeso de otras consideraciones Relativización de las conclusiones
CUESTIONES DE DELIBERACIÓN		Prueba la existencia de un problema Eficacia y factibilidad del plan propuesto Valoración de ventajas e inconvenientes del plan frente a las de otras opciones	
CUESTIONES DE ENJUICIAMIENTO		Se aporta una justificación (apelando ventajas, invocando el derecho o la moral, alegando el mal menor) Se alegan excusas (transfiriendo la culpa, pretextando condiciones irresistibles, alegando el azar, apelando a la ignorancia)	

**Tabla 1.b:**

**Tabla 1.b:** Competencias para la evaluación de una argumentación

**Debates**

FORMA INTERVENCIONES	Brevedad Referencias claras Uso controlado de sarcasmo e ironía	Cortesía Tono coloquial controlado Transmisión de emociones
CONDUCCIÓN DEL DIÁLOGO	Seguimiento del hilo argumental	
CONTENIDO INTERVENCIONES	Énfasis en hacerse entender Introspección	Sin artimañas retórica/ manipulativas
ACTITUD DE ESCUCHA	Comprensión de la esencia de los mensajes Búsqueda de verdad/utilidad en los mensajes Petición de aclaraciones	Falta de prejuicios Respuestas no precipitadas
EMPATÍA INTELCTUAL	Adopción de la perspectiva de los compañeros	Respeto a las opiniones ajenas
HUMILDAD INTELCTUAL RESPUESTA A CRÍTICAS	Reconocimiento de errores Sin irritarse	Rectificación de opiniones Sin ponerse a la defensiva
INDAGACIÓN A TRAVÉS DEL DIÁLOGO	Realimentación mutua; análisis de los argumentos ajenos	Análisis de los argumentos propios a la luz de los ajenos
LAS CONVICCIONES	Firmeza de convicciones Pasión/compromiso con las convicciones	Prevención ante las artes persuasivas

**Tabla 2:** Competencias para la evaluación de un debate