



**UNIVERSIDAD DE BURGOS**

Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato,  
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER:**

**Entrenamiento metacognitivo en la  
asignatura Dibujo Técnico I de 1º de  
Bachillerato**

**CURSO 2011-2012**

**MARTÍN RUIZ, VÍCTOR**

**ESPECIALIDAD: TECNOLOGÍA**

**DIRECTORA: MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES**

## ÍNDICE

Índice .....	1
Introducción.....	3
Diferencia problema-ejercicio.....	3
Estrategias de aprendizaje y metacognición.....	4
La transferencia.....	7
Enseñar para la transferencia .....	8
Importancia de los pasos a la hora de solucionar un problema .....	9
Ejercicio 3 .....	12
Planteamiento de la investigación .....	17
Objetivos: .....	17
Hipótesis: .....	17
Método: .....	18
Resultados .....	21
Conclusiones a la investigación: .....	26
Programación didáctica .....	27
Título.....	27
Justificación .....	27
Legislación referente.....	27
Objetivos .....	27
Contenidos .....	28
Criterios de evaluación.....	28
Actividades .....	30
Metodología .....	33
Recursos necesarios .....	34
Desarrollo de la unidad didáctica .....	34



---

Trabajo Fin de Máster

Bibliografía.....	39
Webgrafía.....	39
Anexos.....	40
Anexo I: Resultados escala ACRA.....	40
Anexo II: Resultados instrumentos de evaluación.....	42
Anexo III: Resultados por cada ítem de la rúbrica de evaluación del ejercicio antes y después.....	43
Anexo IV: Ejercicio previo.....	44
Anexo V: Introducción a la perspectiva caballera.....	49
Anexo VI: Coeficientes de reducción.....	51
Anexo VII: Ejercicio 1.....	52
Anexo VIII: La circunferencia en la perspectiva caballera.....	57
Anexo IX: Ejercicio 2.....	59
Anexo X: El hexágono en la perspectiva caballera.....	64
Anexo XI: Ejercicio 3.....	65
Anexo XII: La circunferencia fuera de los planos del triedro.....	70
Anexo XIII: Ejercicio 4.....	71
Anexo XIV: Ejercicio 5.....	76
Anexo XV: Prueba de evaluación final.....	78



## **INTRODUCCIÓN**

En este documento se tratarán temas de interés en el ámbito educativo, como la diferencia problema-ejercicio, estrategias de aprendizaje y metacognición, la transferencia, enseñar para la transferencia y la importancia de los pasos a la hora de solucionar un problema. También se describirá el desarrollo de una pequeña investigación en un instituto de secundaria durante el período de prácticas del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas durante los meses de Abril y Mayo de este año y se analizarán los resultados obtenidos.

### **DIFERENCIA PROBLEMA-EJERCICIO**

Durante el período de escolarización por el que pasa un alumno desde la Educación Infantil hasta la Educación Secundaria o Superior se ve en infinidad de ocasiones ante la situación de tener que resolver un problema o ejercicio, sin saber si se encuentra ante lo primero o lo segundo. Lo que diferencia uno de otro es lo que se verá a continuación.

Una definición clásica de problema sería la siguiente: “situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución.” (LESTER, 1983). De aquí se saca que el individuo es consciente de la situación y la reconoce como tal y que el individuo no dispone de procedimientos de tipo automático que le permitan solucionarla de forma más o menos inmediata, sino que requiere de un proceso de reflexión o toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a seguir.

Esto último es lo que diferencia un problema de un ejercicio, ya que en estos disponemos y utilizamos mecanismos que nos llevan de forma inmediata a la solución, es decir, la realización de ejercicios se basa en el uso de destrezas o técnicas sobreaprendidas debidas a una práctica continuada. Nos limitamos a ejercitar una técnica cuando nos enfrentamos a situaciones o tareas ya conocidas, que no suponen nada nuevo, como piensa Pozo (1994).



Por lo tanto, un problema es una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas. Si nos enfrentamos por primera vez a una tarea nos podemos encontrar ante un problema, pero cuando ese tipo de tarea lo hayamos resuelto muchas veces, se habrá convertido para nosotros en un ejercicio. De aquí se saca que una misma tarea puede ser problema o ejercicio dependiendo del individuo que se enfrente a ella (si es nuevo resolviendo ese tipo de situación o es experto) y dependiendo también de los objetivos que se marque cuando realiza la tarea.

Una de las cosas que se deben aclarar a la hora de mandar realizar una tarea es si lo que les mandamos es un problema o un ejercicio para ellos, ya que al ser los problemas situaciones más abiertas o nuevas, la solución supone para el alumno una demanda cognitiva y motivación mayor que la ejecución de ejercicios, por lo que muchas veces los alumnos no habituados a resolver problemas son inicialmente remisos a intentarlo, como afirma Pozo (1994).

Al basarse la solución de problemas en la adquisición de estrategias generales, de forma que una vez adquiridas pueden aplicarse con pocas restricciones a cualquier tipo de problema, enseñar a resolver problemas es proporcionar a los alumnos esas estrategias generales para que las apliquen cada vez que se encuentren con una situación nueva o problemática. Este tipo de estrategias generales o “macroestrategias” se analizarán en el siguiente apartado.

## **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y METACOGNICIÓN**

Las estrategias de aprendizaje son los procesos que sirven de base a la realización de las tareas intelectuales. Según Nisbet y Janet (1986), la lista de estrategias comúnmente mencionadas por los teóricos es la siguiente:

- *Formulación de cuestiones*: establecer hipótesis, fijar objetivos y parámetros a una tarea, identificar la audiencia de un ejercicio oral, relacionar la tarea con trabajos anteriores, etc.



Trabajo Fin de Máster

- *Planificación*: determinar tácticas y calendario, reducir la tarea o problema a sus partes integrantes, decidir qué habilidades físicas o mentales son necesarias.
- *Control*: intentar continuamente adecuar los esfuerzos, respuestas y descubrimientos a las cuestiones o propósitos iniciales.
- *Comprobación*: verificar preliminarmente la realización y los resultados.
- *Revisión*: rehacer o modificar los objetivos o incluso señalar otros nuevos.
- *Autoevaluación*: valorar finalmente tanto los resultados como la ejecución de la tarea.

Según Kirby (1984), “Una estrategia es esencialmente un método para emprender una tarea o más generalmente para alcanzar un objetivo. Cada estrategia utilizará diversos procesos en el transcurso de su operación.”

Jerarquía de estrategias, según Nisbet y Janet (1986)...:

- Estrategia central (estilo, método de aprendizaje): Guarda relación con las actitudes y motivaciones. *Planeamiento*.
- Macroestrategias (procesos ejecutivos estrechamente relacionados con el conocimiento metacognitivo): Son altamente generalizables. Se perfeccionan con la edad y la experiencia. *Control. Comprobación. Revisión. Autoevaluación*.
- Microestrategias (procesos ejecutivos): Son menos generalizables. *Formulación de cuestiones. Planificación*.



Trabajo Fin de Máster

Las macroestrategias parecen constituir el fundamento del proceso de aprendizaje, controlando el uso de las microestrategias y habilidades e influyendo en el estilo o método general de aprendizaje del alumno.

Este hecho tiene mucho que ver con la transferencia de habilidades y estrategias de unos ejercicios a otros, aspecto muy importante en el proceso de aprendizaje y que se analizará en el siguiente apartado de este documento.

Las macroestrategias, como se ha dicho anteriormente están relacionadas con el conocimiento metacognitivo:

“Metacognición es el término con que se designa la capacidad de “conocer el propio conocimiento”, de pensar y reflexionar sobre como reaccionaremos o hemos reaccionado ante un problema o una tarea”, según Nisbet y Janet (1986), pero para aclarar lo que significa metacognición veamos el modelo de cognición que establecieron Flavell y Wellman (1977):

- *Hardware*: operaciones y procesos más básicos de la cognición. Los procesos por los que se reconoce un objeto o se relaciona con otro.
- *Conocimiento*: efectos involuntarios y por lo común inconscientes del nivel de desarrollo general cognitivo en el comportamiento de la memoria.
- *Estrategias*: comportamientos potencialmente conscientes.
- *Metacognición*: “conocer sobre el conocer”. Conocimiento y conciencia que tiene el individuo de su memoria, de todo lo pertinente al almacenamiento y recuerdo de la información.



### Trabajo Fin de Máster

Según Nisbet y Janet (1986), los profesores pueden seguir estas pautas para hacer más eficaz el aprendizaje:

- *Fines cognitivos*: establecer para ellos mismos y para los alumnos fines cognitivos más claros. Distinguir entre resultados y procesos de aprendizaje. Dividir las tareas en sus partes integrantes. Relacionar los fines con sesiones de planificación y de subsiguiente reflexión con los alumnos.
- *Conocimiento metacognitivo*: explorar cómo el conocimiento del propio aprendizaje del profesor, la tarea y el contexto influyen en la ejecución y comunicárselo a los alumnos mediante la “demostración de modelos”. Inducirles a explorar su conocimiento metacognitivo mediante la discusión y la exposición de variados contextos o circunstancias.
- *Estrategias de aprendizaje*: tratar de discernir las estrategias generales utilizadas en diversas tareas. Subrayar en clase estos elementos estratégicos comunes y reforzar su uso eficaz. Señalar como las estrategias cambian en función de los fines, del conocimiento y del contexto.

## LA TRANSFERENCIA

Uno de los aspectos a tener en cuenta en materia de enseñanza es la transferencia de habilidades y estrategias de unos ejercicios a otros o de unas materias a otras.

Según Beltrán (1996), “el control reflexivo durante el aprendizaje, particularmente cuando se llega a abstracciones reflexivas, es solo una condición necesaria, pero no suficiente para la transferencia. Hay que percibir la nueva situación como esencialmente una variante ya aprendida, para aplicar lo familiar a lo menos familiar, y esto exige esfuerzo. Conviene aprender y aplicar el conocimiento aprendido en múltiples contextos, crear sesiones instruccionales puentes a lo largo de situaciones escolares y no escolares, y favorecer las habilidades de procesamiento y control, esenciales dentro de las áreas de conocimiento”



## Trabajo Fin de Máster

Como todas estas cosas no parecen nada sencillas de llevar a cabo con un grupo de alumnos, en el siguiente apartado se verá más claramente la enseñanza de la transferencia, punto importante en el que se preocupan los expertos sobre el aprendizaje.

### **ENSEÑAR PARA LA TRANSFERENCIA**

La enseñanza de habilidades para el estudio es ineficaz si la habilidad solo se retiene para su uso en la materia o contexto en que fue enseñada y no es generalizada o transferida a nuevos problemas o situaciones inéditas.

Como escribe Beltrán (1996), “el tema central es si los profesores pueden enseñar habilidades, conocimientos y, al mismo tiempo, enseñar transferencia reflexiva, es decir, si es o no posible desarrollar habilidades o estrategias metacognitivas que faciliten la transferencia de una serie de conceptos previamente aprendidos y de habilidad en una serie de situaciones nuevas.”

El éxito en la transferencia depende del análisis de las situaciones y de la identificación de las habilidades relevantes. Una dimensión importante para distinguir las situaciones es la cantidad de conocimiento de área específica, de las habilidades cognitivas generales y de las metas y valores personales, sin olvidar la motivación.

A la hora de enseñar para la transferencia, se propone tener en cuenta estas sugerencias, según Beltrán (1996):

- Las relaciones entre materias deben hacerse explícitas, pues no es seguro que los estudiantes las hagan. Debe señalarse donde debe ocurrir la transferencia.
- Deben destacarse las ideas de generalización, integración y diferenciación, indicando cómo pueden generalizarse los contenidos y cómo se pueden integrar con otra información.



### Trabajo Fin de Máster

- Debe resaltarse el estudio de conceptos, relaciones y principios, y no tanto los hechos.
- Se deben utilizar pruebas escritas y ensayos, más que pruebas de elección múltiple. Esto quiere decir que la transferencia no puede darse por supuesta.

### **IMPORTANCIA DE LOS PASOS A LA HORA DE SOLUCIONAR UN PROBLEMA**

Como hemos visto en el apartado que trata sobre la transferencia, las fases de solución de problemas y los métodos heurísticos para buscar esta solución han sido considerados como métodos generales de resolución de tareas independientes de su contenido.

Según el matemático POLYA (1945), y atendiendo a que pensaba que los procedimientos utilizados para solucionar problemas dependen tanto del tipo de conocimientos que poseen los sujetos como de las características del contenido al que se aplica, los pasos necesarios para resolver un problema serían los siguientes:

- Comprender el problema.
- Concebir un plan.
- Ejecución del plan.
- Visión retrospectiva.

Aunque debemos recordar que POLYA recomienda enseñar estas estrategias utilizando para ello problemas específicos de muy diversas áreas, lo cual facilitará la generalización a distintos ámbitos de conocimiento y contribuirá a la formación de estrategias generales.

Pero según Pozo y Postigo (1993), se podrían diferenciar cinco tipos de procedimientos necesarios para resolver problemas:



Trabajo Fin de Máster

- *Adquisición de la información:* incorporar información nueva o añadir conocimientos a los ya existentes. Para ello se pueden seguir estos cuatro procedimientos:
  - Observación.
  - Selección de información.
  - Búsqueda de información.
  - Repaso y memorización de la información.
  
- *Interpretación de la información:* codificar o traducir a un nuevo código o lenguaje con el que el alumno esté familiarizado y con el que pueda conectar esa nueva información recibida. Para ello se pueden seguir estos tres procedimientos:
  - Decodificación de la información (traducción o transformación).
  - Aplicación de modelos para interpretar situaciones.
  - Uso de analogías y metáforas para interpretar la información.
  
- *Análisis de la información y realización de inferencias:* con el fin de extraer nuevos conocimientos implícitos en la información presentada en el problema. Para ello se pueden seguir estos tres procedimientos:
  - Análisis y comparación de información.
  - Realización de inferencias: predictivas causales y deductivas.
  - Investigación.
  
- *Comprensión y organización conceptual de la información:* Para ello se pueden seguir estos tres procedimientos:
  - Comprensión del discurso.
  - Establecimiento de relaciones conceptuales.
  - Organización conceptual.



Trabajo Fin de Máster

- *Comunicación de la información:* ya que toda evaluación del aprendizaje de los alumnos está mediada o determinada por el uso que hacen de determinados medios expresivos y de comunicación. Para ello se pueden seguir estos tres procedimientos:
  - Expresión oral.
  - Expresión escrita.
  - Otros tipos de expresión: gráfica o con nuevas tecnologías.

No toda solución de problemas implica que haya que seguir estrictamente estos cinco pasos sin saltarse ninguno, sino que se trata de una secuencia lógica, de un criterio teórico que puede ser útil para comprender mejor los procedimientos que deben adquirir los alumnos para ser capaces de resolver problemas.

Durante el desarrollo de esta investigación, los pasos a seguir que se les ha enseñado y exigido a los alumnos son los siguientes:

- *Problema, con el enunciado:* en el que aparece expuesto de forma clara y explícita lo que se le pide al alumno.
- *Proceso de resolución:* que se divide en los siguientes tres subapartados:
  - ¿Qué nos piden? El alumno deberá leer atentamente el problema y dividirlo en subapartados si fuera necesario para comprender exactamente qué es lo que le piden.
  - Conocimientos previos: Se refiere a los conocimientos que será necesario que ya tenga el alumno para poder resolver ese problema. En caso contrario se deberá ir marcha atrás para adquirir dichos conocimientos antes de enfrentarse al problema.



Trabajo Fin de Máster

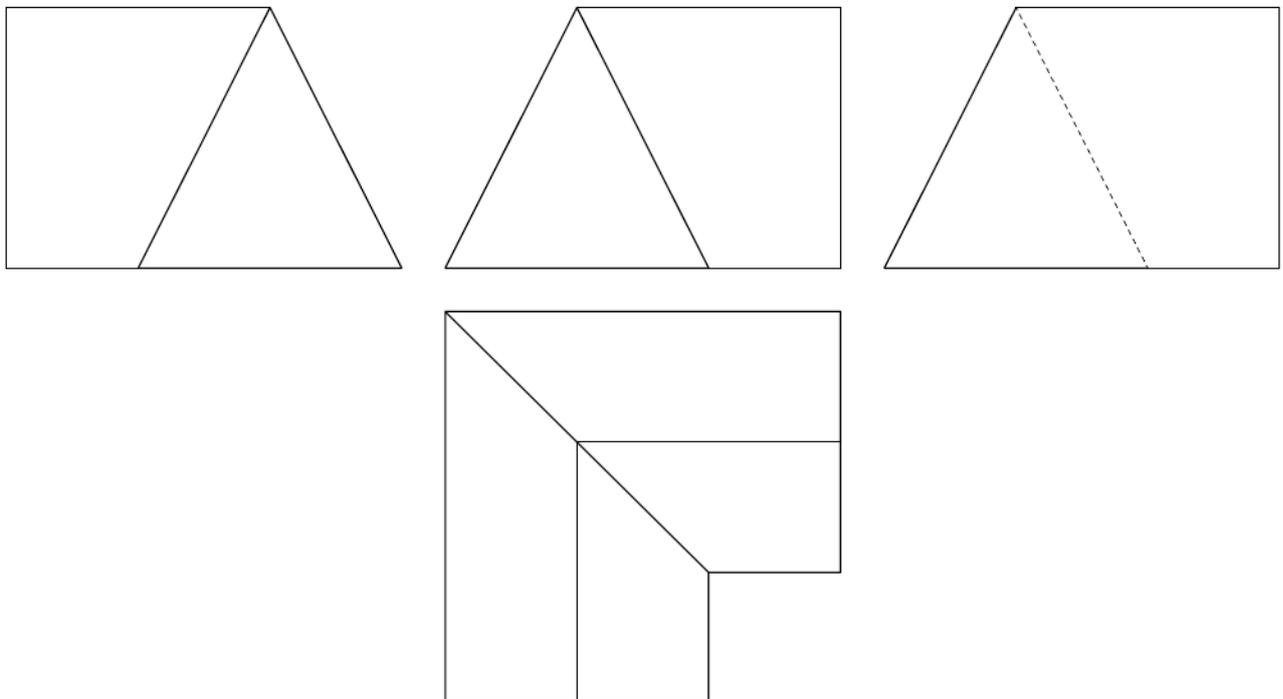
- ¿Cómo podemos resolverlo? Paso a paso el alumno debe seguir la estrategia fijada, modificándola si fuera necesario al ver que los resultados no son los esperados.

Como ejemplo de la metodología seguida para la resolución de los ejercicios propuestos en clase y que se les ha entregado a los alumnos se analizará a continuación el ejercicio 3:

### EJERCICIO 3

#### *Enunciado*

**Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7.  
Ángulo eje y=135°. E=1/1**



### ***Proceso de resolución***

#### ¿Qué nos piden?

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es  $135^\circ$  y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta.

#### Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

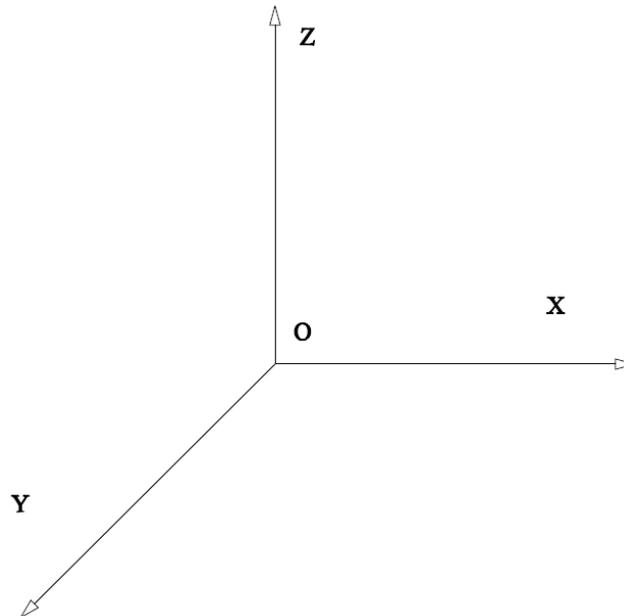
#### ¿Cómo podemos resolverlo?

1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

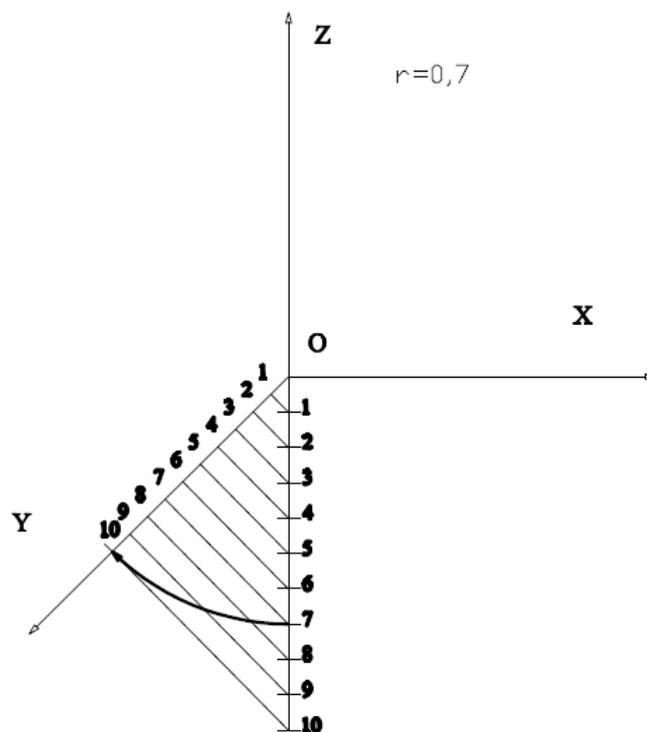


Trabajo Fin de Máster

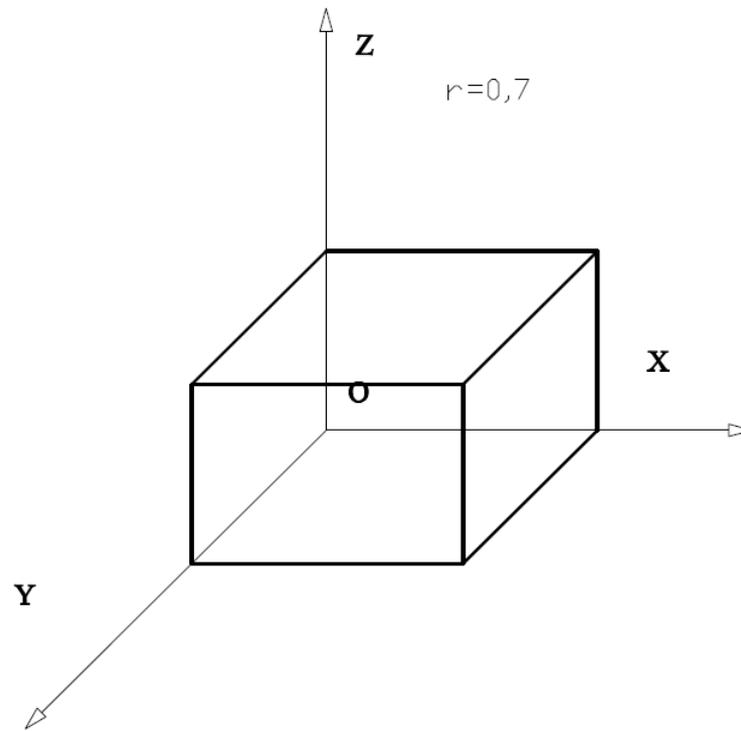
2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.



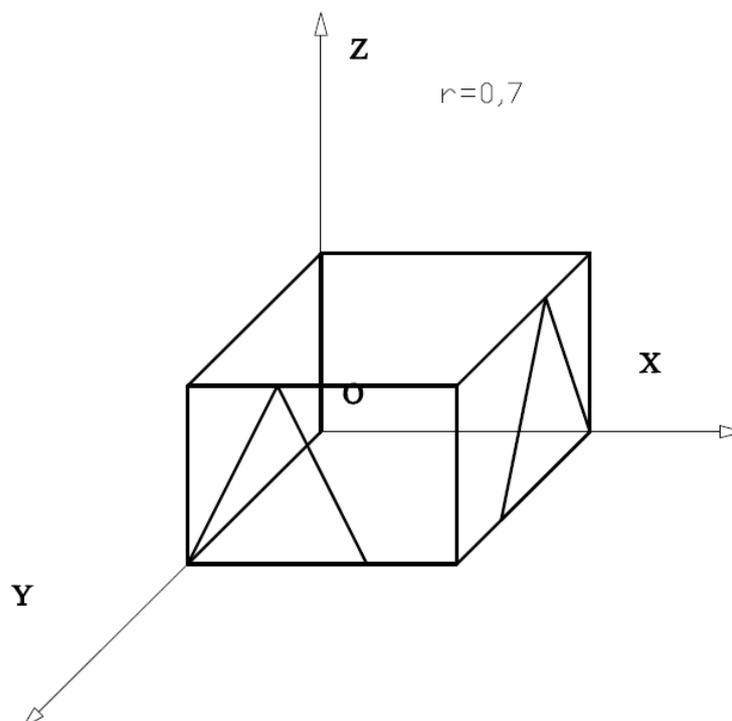
3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.



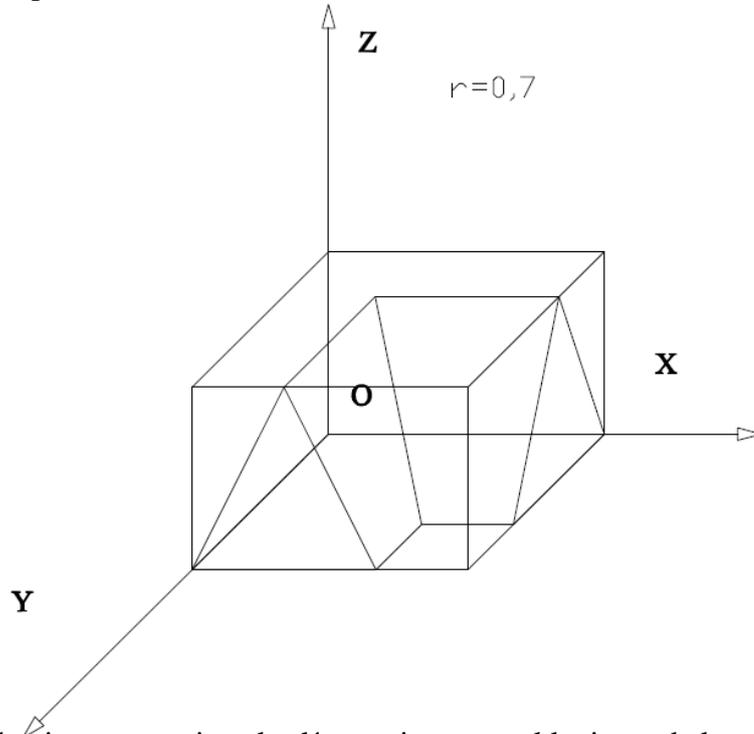
4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva.



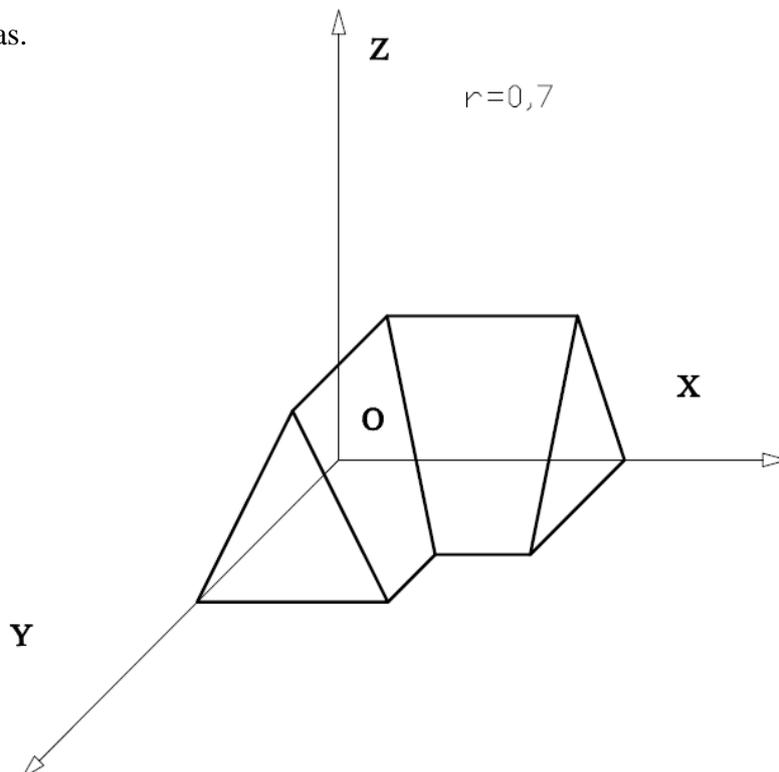
5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal, en el horizontal (en esta pieza no existen) y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.



6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.



7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.



## **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **OBJETIVOS:**

1. Conocer si las estrategias de aprendizaje de los alumnos tienen relación con los conocimientos previos.
2. Conocer si las estrategias de aprendizaje de los alumnos tienen relación con los conocimientos después de la intervención metacognitiva.
3. Conocer si las estrategias de aprendizaje de los alumnos tienen relación con los resultados de aprendizaje.
4. Conocer si existen diferencias significativas antes-después de la aplicación de una metodología metacognitiva en la resolución de problemas de perspectiva.

### **HIPÓTESIS:**

1. Existirá relación entre las estrategias de aprendizaje de los alumnos y los conocimientos previos.
2. Existirá relación entre las estrategias de aprendizaje de los alumnos y los conocimientos después de la intervención metacognitiva.
3. Existirá relación entre las estrategias de aprendizaje de los alumnos y los resultados de aprendizaje.
4. Existirán diferencias significativas antes después de la intervención metacognitiva en la resolución de problemas de perspectiva.



## MÉTODO:

### *Diseño:*

Para comprobar las hipótesis 1 y 2 se utilizó un diseño descriptivo-correlacional transversal sobre una variable no manipulada experimentalmente (estrategias de aprendizaje) y para la comprobación de la tercera hipótesis un diseño cuasi-experimental antes-después sin grupo de control (siguiendo la clasificación de Campbell y Stanley, 1978).

### *Instrumentos de Evaluación:*

1-ACRA-*Escala de estrategias de aprendizaje* de Román y Gallego (1994). Identifica 32 estrategias de aprendizaje útiles para optimizar distintos momentos de procesamiento de información: *Adquisición* (estrategias atencionales y de repaso), *Codificación* (nemotecnias, organización y elaboración), *Recuperación* (búsqueda y generación de respuesta), *Metacognición* (autoconocimiento, planificación y regulación y evaluación) y de *Apoyo al Procesamiento* (autoinstrucciones, autocontrol, contradistractoras, interacciones sociales, motivación intrínseca y extrínseca y motivación de escape). En esta investigación se utilizaron las dos últimas escalas (PD máximas): En *Apoyo al Procesamiento*: autoinstrucciones=20, autocontrol=4, contradistractoras=12, interacciones sociales=16, motivación intrínseca y extrínseca=16 y motivación de escape=4 y en *Metacognición*: autoconocimiento=24, planificación=16 y regulación y evaluación=24. La fiabilidad del instrumento presenta, por escalas, un alfa de Cronbach: Escala de adquisición  $\alpha = .78$ ; Escala de Codificación:  $\alpha = .92$ ; Escala de Recuperación  $\alpha = .83$  y Escala de Apoyo y apoyo al procesamiento:  $\alpha = .90$ . Los resultados de dicha escala se encuentran en el Anexo I.

2.- Cuestionario de evaluación de los conocimientos de los alumnos sobre perspectiva caballera (se pasa al comienzo y al final de la unidad). Tiene cinco ítems de evaluación referidos a la perspectiva caballera que pueden ser medidos en una escala cuantitativa tipo Likert de 1 a 5, para efectuar una evaluación cuantitativa y a su vez cada puntuación se corresponde con un referente que permite una evaluación cualitativa siguiendo la metodología de la rúbrica. El cuestionario presenta un alpha de Cronbach de .75.



Trabajo Fin de Máster

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1	2	3	4	5
Resuelve problemas geométricos teniendo en cuenta el método y el proceso de resolución utilizados en las construcciones.	Ha realizado el paralelepípedo contenedor a toda la figura o al volumen grande	Ha aplicado correctamente el coeficiente de reducción	Ha situado correctamente el nombre de los ejes.	Ha realizado correctamente el triángulo paralelo al plano horizontal	Ha realizado la circunferencia paralela al plano vertical segundo dibujándose una al lado en verdadera magnitud
Tiene en cuenta el acabado y la presentación.	Ejercicio sin borrones y con fondo blanco.	Ejercicio con líneas limpias y rectas.	Distingue entre líneas auxiliares y principales.	Distingue entre líneas vistas y ocultas.	Ha rotulado el nombre
Reproduce formas simples que contienen enlaces entre circunferencia y recta.	Sitúa el volumen cilíndrico en su correcto emplazamiento	Resuelve correctamente la circunferencia paralela al plano vertical segundo	Se lleva los puntos horizontalmente de una circunferencia a otra	Dibuja correctamente las tangentes a la circunferencia paralela al plano vertical segundo	Dibuja el volumen cilíndrico en la magnitud correcta
Realiza perspectivas axonométricas oblicuas de cuerpos definidos por sus vistas principales delineadas.	Encaja correctamente el paralelepípedo contenedor y aplica el coeficiente de reducción.	Coloca la figura correctamente en el triedro	Realiza el ejercicio completo, aunque no acabe de visualizar la figura.	Resuelve correctamente la perspectiva, aunque tenga pequeños errores.	Resuelve correctamente la perspectiva sin errores.
Utiliza los diferentes procedimientos y recursos gráficos, de forma que estos son claros, limpios y responden al objetivo para los que han sido realizados.	Resuelve correctamente la perspectiva sin errores.	Usa el matizador de forma correcta y con criterio	Realiza las líneas auxiliares son lapicero de la gama 2H o 3H.	Realiza solo las líneas y trazos imprescindibles, sin llenar el dibujo de líneas innecesarias	Coloca la figura correctamente en el triedro



## Trabajo Fin de Máster

3. Prueba de evaluación final. Ejercicio en el que los alumnos deben realizar la perspectiva caballera de una pieza en la que aparecen todos los problemas tratados en la unidad didáctica. Se corregirá con la rúbrica usada para el ejercicio previo y se le sumará a la nota la puntuación obtenida en clase mediante la observación del comportamiento y la actitud de los alumnos y la entrega o no del ejercicio 2 que se les mandó para casa.

Los resultados de los tres instrumentos de evaluación se encuentran resumidos en una tabla en el Anexo II.

### *Variables*

Para el primer diseño las variables predictoras fueron las puntuaciones en el ACRA y las puntuaciones en la evaluación de conocimientos previos sobre perspectiva caballera y en resultados de aprendizaje.

Para el segundo diseño la variable independiente fue la intervención metacognitiva en resolución de problemas de perspectiva caballera y la variable dependiente las respuestas de los alumnos a evaluación de conocimientos sobre perspectiva caballera (antes-después).

### *Procedimiento*

Se trabajó con una muestra de alumnos de 23 alumnos (mujeres y hombres), escolarizados en la Escuela de Arte y Superior de Diseño de Burgos. Los alumnos cursaban 1º de Bachillerato y tenían una edad entre 16 y 17 años. La investigación se llevó a cabo en la asignatura de Dibujo Técnico I del Bachillerato de Artes. La muestra con la que se trabajó constaba de 11 hombres y 12 mujeres.

En la fase de pretest se aplicó el ACRA y el cuestionario de conocimientos sobre perspectiva caballera.



En la fase de intervención se desarrolló la unidad didáctica desde una metodología de intervención metacognitiva.

En la fase de posttest se aplicó de nuevo el cuestionario de conocimientos sobre perspectiva caballera.

### *Análisis de datos*

Para comprobar las tres primeras hipótesis se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson y en la comprobación de la cuarta hipótesis se empleó (dado el n de la muestra y que ésta no había sido elegida de forma aleatoria entre la población sino en función de las posibilidades de trabajo en el centro) estadística no paramétrica, en concreto la prueba de Análisis de la Varianza de dos clasificaciones por rangos de Friedman. Para efectuar dichas pruebas se utilizó el programa SPSS en v.18.

## **RESULTADOS**

En la tabla 1 se pueden analizar los descriptivos. Las medias de los percentiles obtenidos por los alumnos en la escala de estrategias de aprendizaje son bajas, teniendo en cuenta que el percentil más alto es 99, en la EI (adquisición de la información) la media obtenida por los alumnos es de 28; en la Escala II (codificación de la información) la media es 36.41; en la Escala III (recuperación de la información) la media es 26.71 y en la Escala IV (metacognición y apoyo al procesamiento) la media es 20.73.

Así mismo señalar que la dispersión oscila entre 6.56 y 7.75, lo que indica variabilidad entre los alumnos como puede corroborarse analizando los valores máximos y mínimos obtenidos por los sujetos en las diferentes escalas.

Respecto de la evaluación en conocimientos antes después de aplicación de la intervención metacognitiva en resolución de problemas de perspectiva de caballera, como se puede ver existe un incremento de la media (media antes=1.86, media después=2.60) y una pequeña disminución de la dispersión (D.T antes=1.02; D.T después=1.10). Respecto de las



puntuaciones finales obtenidas por los alumnos. En la evaluación se observa dispersión (D.T: 2.44) y diferencias importantes entre los valores máximos y mínimos (1-9.50).

Señalar así mismo que desde un análisis más cualitativo utilizando la metodología de la rúbrica de las medias obtenidas en Cuestionario de evaluación de los conocimientos de los alumnos sobre perspectiva caballera, que se encuentran en la tabla 4, se puede observar que existen diferencias significativas en los ítems 1, 2, 4 y 5, ya que Sig.(bilateral) es menor que .05, lo que indica que se actuó correctamente con respecto a:

1. “Resuelve problemas geométricos teniendo en cuenta el método y el proceso de resolución utilizados en las construcciones.”,
2. “Tiene en cuenta el acabado y la presentación.”,
4. “Realiza perspectivas axonométricas oblicuas de cuerpos definidos por sus vistas principales delineadas.” y
5. “Culmina los trabajos de dibujo técnico, utilizando los diferentes procedimientos y recursos gráficos, de forma que estos son claros, limpios y responden al objetivo para los que han sido realizados.”

También se observa que en el ítem 3. “Reproduce formas simples que contienen enlaces entre circunferencia y recta.” no hay diferencias significativas, por lo que se deduce que sería un punto a reforzar. En la medición antes se correspondía con una nota media de 1,96 y en la medición después de 2,39, lo que indica que los alumnos no han mejorado lo suficiente con respecto a este ítem, lo que se entiende, ya que es la parte más difícil de la Unidad Didáctica y lo que más problemas de comprensión dio en clase.

Los resultados por cada ítem de la rúbrica de evaluación del ejercicio antes y después se encuentran en el Anexo III.



Trabajo Fin de Máster

Tabla 1. Estadísticos descriptivos en la escala de aprendizaje, en los conocimientos sobre la unidad antes-después y en la nota final obtenidos por los alumnos.

	N	Mínimo	Máximo	Media	D:T.
Escala I	23	16	40	28	6.70
Escala II	23	19	51	36.41	7.75
Escala III	23	16	38	26.71	6.56
Escala IV	23	6	36	20.73	6.59
Conocimientos antes	23	.50	4	1.86	1.02
Conocimientos después	23	.10	4.20	2.60	1.10
Nota final en la Unidad	23	1	9.50	5.58	2.44
Didáctica					

\*  $p \leq .05$

Con relación a la primera hipótesis: “existirá relación entre las estrategias de aprendizaje de los alumnos y los conocimientos previos”. Como se puede observar en la tabla 2, se confirma la hipótesis en la Escala I ( $r=.63^{**}$ ), en la EII ( $r=.41^*$ ), pero no en la escala III ( $r=.40$ ) ni en la escala IV ( $r=.24$ ).

Respecto de la segunda hipótesis: “existirá relación entre las estrategias de aprendizaje de los alumnos y los conocimientos después de la intervención metacognitiva”. Como se puede observar en la tabla 2, si se confirma la hipótesis en todas las escalas del ACRA: EI ( $r=.72^{**}$ ); EII ( $r=.70^{**}$ ); EIII ( $r=.67^{**}$ ); EIV ( $r=.54^{**}$ ).

Referente a la tercera hipótesis “existirá relación entre las estrategias de aprendizaje de los alumnos y los resultados de aprendizaje”, como se puede observar en la tabla 2, se confirma la hipótesis ya que se aprecian correlaciones significativas entre la nota final obtenida por los alumnos y los percentiles obtenidos en las cuatro escalas: EI ( $r=.72^{**}$ ); EII ( $r=.73^{**}$ ); EIII ( $r=.67^{**}$ ); y EIV ( $r=.51^*$ ).



Trabajo Fin de Máster

Tabla 2. Correlaciones entre las puntuaciones en la escala de aprendizaje, las mediciones antes y después en el cuestionario de conocimientos y la nota final obtenida por los alumnos en la unidad didáctica.

	EI	EII	EIII	EIV	CA	CD	Nota final
EI	1						
EII	.59**	1					
EIII	.81**	.58**	1				
EIV	.73**	.63**	.69**	1			
CA	.63**	.41*	.40	.24	1		
CD	.72**	.70**	.67**	.54**	.61**	1	
Nota final	.72**	.73**	.67**	.51*	.63**	.98**	1

\*  $p \leq .05$

En lo relativo a la cuarta hipótesis: “existirán diferencias significativas antes después de la intervención metacognitiva en la resolución de problemas de perspectiva”, como se puede ver en la tabla 3. Existen diferencias significativas entre los conocimientos sobre perspectiva caballera antes-después de la intervención metacognitiva ( $p=.00$ ).

Tabla 3. Diferencia de rangos antes-después de la intervención metacognitiva.

Rango antes	Rango Después	Z	Probabilidad
7.00	13.39	-3.13	.00*

\*  $p \leq .05$



Trabajo Fin de Máster

Tabla 4. Prueba de Análisis de la Varianza de dos clasificaciones por rangos de Friedman.

*Estadísticos descriptivos*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ÍTEM_1A	23	,00	5,00	1,5000	1,39805
ÍTEM_1D	23	,00	5,00	2,9130	1,34547
ÍTEM_2A	23	,00	5,00	1,5870	1,41142
ÍTEM_2D	23	,00	5,00	2,7826	1,24157
ÍTEM_3A	23	,00	4,50	1,9565	1,25148
ÍTEM_3D	23	,00	5,00	2,3913	1,58800
ÍTEM_4A	23	,00	4,00	1,9783	1,17239
ÍTEM_4D	23	,00	4,00	2,6087	1,26990
ÍTEM_5A	23	,00	4,00	1,9348	1,23679
ÍTEM_5D	23	1,00	4,00	2,6957	,70290
N válido (según lista)	23				

*Prueba de muestras relacionadas*

	Diferencias relacionadas		
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 ÍTEM_1A - ÍTEM_1D	-1,41304	1,45892	,30421
Par 2 ÍTEM_2A - ÍTEM_2D	-1,19565	1,73034	,36080
Par 3 ÍTEM_3A - ÍTEM_3D	-,43478	1,92061	,40047
Par 4 ÍTEM_4A - ÍTEM_4D	-,63043	1,06832	,22276
Par 5 ÍTEM_5A - ÍTEM_5D	-,76087	,91539	,19087



*Prueba de muestras relacionadas*

	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
	Inferior	Superior			
Par 1 ÍTEM_1A - ÍTEM_1D	-2,04393	-,78216	-4,645	22	,000
Par 2 ÍTEM_2A - ÍTEM_2D	-1,94391	-,44740	-3,314	22	,003
Par 3 ÍTEM_3A - ÍTEM_3D	-1,26532	,39575	-1,086	22	,289
Par 4 ÍTEM_4A - ÍTEM_4D	-1,09241	-,16846	-2,830	22	,010
Par 5 ÍTEM_5A - ÍTEM_5D	-1,15672	-,36502	-3,986	22	,001

**CONCLUSIONES A LA INVESTIGACIÓN:**

Sí bien los resultados del estudio presentado deben de tomarse con la relatividad que implica el haber trabajado con un diseño sin grupo de control (no se pudo realizar un estudio antes-después con grupo control equivalente por razones éticas derivadas de la decisión del centro referida a la intervención igualitaria para todos los alumnos). Sí se puede señalar que las estrategias de aprendizaje desarrolladas por los alumnos tienen relación con los conocimientos previos, en este caso referidos a la perspectiva caballera, en las escalas de adquisición y codificación de la información pero no en las de recuperación y metacognición y apoyo al procesamiento. En cambio esta relación se hace extensible a estas dos últimas escalas después de la intervención metacognitiva. Aspecto que apoya la efectividad de este tipo de intervención metodológica es a su vez la significatividad encontrada antes-después de la intervención metacognitiva. De igual modo se puede inferir que la intervención metacognitiva ayuda al alumnado a percibir de una forma más ajustada el conocimiento que posee referente en este caso a la perspectiva caballera, aspecto altamente significativo en el desarrollo de aprendizajes efectivos. Es por lo que se propone para futuras investigaciones el análisis de los efectos de la intervención metacognitiva incrementando el tamaño de la muestra así como utilizando un grupo control con el fin de incrementar la validez del diseño experimental.



## **PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

### **TÍTULO**

#### **LA PERSPECTIVA CABALLERA**

Dibujo Técnico de 1º de Bachillerato

### **JUSTIFICACIÓN**

La Unidad Didáctica “La Perspectiva Caballera” se engloba junto con la perspectiva axonométrica en las representaciones mediante proyecciones cilíndricas.

Es importante en la formación de los alumnos porque les complementa en su capacidad visual espacial junto a la perspectiva axonométrica y porque a la hora de definir una pieza, tener todo un plano en verdadera magnitud da mucha información.

### **LEGISLACIÓN REFERENTE**

Los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación de esta Unidad Didáctica se han obtenido del DECRETO 42/2008, de 5 de junio, por el que se establece el currículo de bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

### **OBJETIVOS**

- Utilizar adecuadamente y con cierta destreza los instrumentos y la terminología específica del dibujo técnico.
- Desarrollar las capacidades que permitan expresar con precisión y objetividad las soluciones gráficas ante problemas planteados en el mundo de la técnica, de la construcción, de las artes y del diseño.



### Trabajo Fin de Máster

- Valorar la importancia que tiene el correcto acabado y presentación del dibujo en lo referido a la diferenciación de los distintos trazos que lo configuran, la exactitud de los mismos y la limpieza y cuidado del soporte.
- Considerar el dibujo técnico como un lenguaje objetivo y universal, valorando la necesidad de conocer su sintaxis para poder expresar y comprender la información.
- Comprender y emplear los sistemas de representación para resolver problemas geométricos en el espacio o representar figuras tridimensionales en el plano, habituales en el campo de la técnica y del arte, basados en las proyecciones ortogonal, oblicua y cónica.

### CONTENIDOS

Sistemas de representación:

- Fundamentos y finalidad de los distintos sistemas de representación; características diferenciales.
- Sistema axonométrico oblicuo, perspectiva caballera. Fundamentos del sistema. Coeficientes de reducción. Aplicación.
- Representación de sólidos en los diferentes sistemas.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Resuelve problemas geométricos teniendo en cuenta el método y el proceso de resolución utilizados en las construcciones.
- Tiene en cuenta el acabado y la presentación.
- Reproduce formas simples que contienen enlaces entre circunferencia y recta.



### Trabajo Fin de Máster

- Realiza perspectivas axonométricas oblicuas de cuerpos definidos por sus vistas principales delineadas.
- Culmina los trabajos de dibujo técnico, utilizando los diferentes procedimientos y recursos gráficos, de forma que estos son claros, limpios y responden al objetivo para los que han sido realizados.

#### *Herramientas de evaluación:*

- Comprobación del perfil de cada alumno mediante la escala ACRA.
- Comprobación de los conocimientos de los alumnos al comienzo de la unidad mediante el Ejercicio Previo.
- Observación continua de los alumnos en el aula.
- Revisión del Ejercicio 2 que se mandará para hacer en casa.
- Corrección del Examen.
- Ficha para la ayuda de la evaluación del examen (rúbrica).

#### *Sistema de evaluación*

- La correcta realización del Ejercicio 2 en casa y su entrega al día siguiente de clase supondrá un 20% de la nota final.
- La correcta realización de los ejercicios de clase supondrá el 20% de la nota final.
- El comportamiento y la actitud en clase supondrá el 10% de la nota final.
- La correcta realización del Examen supondrá el 50% de la nota final.



Trabajo Fin de Máster

*Sistema de recuperación*

Los alumnos que no superen un 47% de la nota final tendrán que entregar los ejercicios mandados en clase correctamente y tendrán que hacer el examen final de junio.

La evaluación será continua durante todo el curso, con lo que la evaluación de esta unidad se verá reflejada como una parte dentro del total.

**ACTIVIDADES**

**1ª sesión (45 minutos)**

**Actividad 1 (45 minutos): Ejercicio Previo y Escala ACRA.**

Al final de una clase, dos semanas antes de la fecha programada para el inicio de la Unidad Didáctica “La Perspectiva Caballera” se les dará a los alumnos el Ejercicio Previo para evaluar sus conocimientos sobre dicha materia y la escala ACRA. Dichos ejercicios se realizará de forma individual por cada alumno y lo recogerá el profesor para modificar lo que haga falta en la Unidad Didáctica dependiendo del nivel de los alumnos. El Ejercicio Previo se encuentra en el Anexo IV y los resultados de la escala ACRA en el Anexo I.

**2ª sesión (55 minutos)**

**Actividad 2 (15 minutos): Introducción a la perspectiva caballera.**

Se les dictará a los alumnos en clase una pequeña introducción sobre los fundamentos de la perspectiva caballera ampliada por la explicación oral del profesor y por un esquema explicativo que se dibujará en la pizarra para que lo entiendan mejor y lo copien en la parte de teoría debajo de la introducción. Se usará para ello el material del Anexo V.



Trabajo Fin de Máster

Actividad 3 (20 minutos): Coeficientes de reducción.

Se les dictará a los alumnos una parte teórica muy breve sobre los coeficientes de reducción en la perspectiva caballera. A continuación se explicará oralmente el procedimiento a seguir para aplicar los coeficientes de reducción a la vez que se va dibujando en la pizarra. Se usará para ello el material del Anexo VI.

Actividad 4 (20 minutos): Ejercicio 1 y pasos.

Se les entregará a los alumnos el ejercicio 1 para que lo resuelvan. Al ser el primero el profesor irá resolviendo dicho ejercicio en la pizarra a la vez que lo hacen los alumnos. Se hará especial hincapié en los pasos que se sigan en la resolución y los alumnos deberán copiar en la parte teórica dichos pasos a seguir para la realización de una perspectiva caballera. El ejercicio 1 se encuentra en el Anexo VII.

**3ª sesión (55 minutos)**

Actividad 5 (30 minutos): La circunferencia en la perspectiva caballera.

Se les dictará a los alumnos una breve introducción sobre la circunferencia en la perspectiva caballera y a continuación se irá dibujando en la pizarra el método de los ocho puntos para dibujar las circunferencias en los planos vertical segundo y horizontal, que quedan como elipses. Los alumnos a la vez irán dibujando los pasos debajo de lo que se les ha dictado. Se usará para ello el material del Anexo VIII.

Actividad 6 (25 minutos): Ejercicio 2.

Se les entregará a los alumnos un ejercicio en el que tengan que aplicar el coeficiente de reducción. Se les dejará 25 minutos para que lo vayan haciendo en clase y preguntando las dudas que surjan. Dicho ejercicio lo tendrán que entregar el próximo día de clase, por lo que si no lo acaban en clase lo tendrán que hacer en casa. El ejercicio 2 se encuentra en el Anexo IX.



**4ª sesión (55 minutos)**

Actividad 7 (30 minutos): El hexágono en la perspectiva caballera.

El profesor irá dibujando en la pizarra el hexágono en los tres planos del triedro a partir del dibujado en el plano vertical primero. Los alumnos irán dibujando a la vez el ejercicio en la parte de teoría de su archivador. Se usará para ello el material del Anexo X.

Actividad 8 (25 minutos): Ejercicio 3.

Se entregará a los alumnos el ejercicio 3 para que lo resuelvan en clase mientras el profesor va ayudando a los alumnos que se atascan y va resolviendo dudas sobre el coeficiente de reducción, los triángulos en la perspectiva caballera o cualquier tipo de duda que les surja. El ejercicio 3 se encuentra en el Anexo XI.

**5ª sesión (55 minutos)**

Actividad 9 (40 minutos): Ejercicio 4 y la circunferencia fuera de los planos del triedro.

Se explicará en la pizarra y oralmente el método para dibujar circunferencias paralelas a los planos vertical segundo y horizontal fuera de dichos planos. Se usará para ello el material del Anexo XII. A continuación se les dará a los alumnos el ejercicio número 4 donde pondrán en práctica dicho método. El profesor resolverá las dudas que vayan surgiendo. El ejercicio 4 se encuentra en el Anexo XIII.

Actividad 10 (15 minutos): Ejercicio 5 y ejercicio 6.

Se les entregará a los alumnos los ejercicios 5 y 6 para que los realicen y lo que no les dé tiempo lo acabarán en casa. Estos ejercicios coinciden con los que se les dio en el Ejercicio Previo, para que los resuelvan ahora que se ha visto en clase la materia. Los ejercicios 5 y 6 se encuentran en el Anexo XIV.



### **6ª sesión (40 minutos)**

#### Actividad 11 (40 minutos): Examen.

Una semana después de la 5ª sesión se les entregará a los alumnos el Examen, que deberán hacer de forma individual y en un tiempo máximo de 40 minutos. El Examen se encuentra en el Anexo XV.

### **METODOLOGÍA**

La metodología empleada en esta Unidad Didáctica consistirá en una primera parte de la sesión de explicación teórica en la pizarra y una segunda parte de aplicación de esos conocimientos mediante la realización de los distintos ejercicios que se les irán proponiendo a los alumnos.

En la fase de teoría el profesor dictará lo esencial y explicará más extensamente con ejercicios en la pizarra y de forma oral el resto. Los alumnos deberán tomar nota de la explicación y añadirlo al portafolio de manera ordenada. Se pondrá especial atención en que todos los alumnos comprendan lo explicado utilizando el profesor las técnicas de modelado y moldeado así como las auto-preguntas con el fin de ejemplificar de forma metacognitiva las explicaciones.

En la fase de resolución de los ejercicios los alumnos los harán individualmente el profesor regulará las ejecuciones utilizando las preguntas que lleven a que el alumno construya su propia respuesta y no dando a priori las respuestas correctas con el fin de facilitar el aprendizaje significativo, siendo la labor del docente la de mediador. El primer ejercicio se resolverá en la pizarra para hacer hincapié en los pasos a seguir en el proceso de resolución. Se comprobará que todos los ejercicios propuestos se acaben correctamente y se recogerá el ejercicio 2, que harán los alumnos en su casa, para su corrección.



## RECURSOS NECESARIOS

Para el desarrollo de esta Unidad Didáctica será necesario:

- Aula con pizarra, tableros de dibujo y buena iluminación.
- Tizas de colores.
- Sólidos geométricos.
- Fotocopiadora en el centro.
- Útiles de dibujo técnico para dibujar en la pizarra.
- Libros de teoría:
  - Dibujo Técnico. Bachillerato. Editorial Casals. Autores: A. Aguirre, M. Bueno, M. Hernández, B. Mas y M. J. Torres.
  - Dibujo Técnico. Editorial AENOR. Autores: Basilio Ramos Barbero y Esteban García Maté.

## DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Esta Unidad Didáctica se puso en práctica entre los días 24 y 30 de Abril en los tres grupos de 1ª de Bachillerato en las siguientes sesiones:

- Semana del 16 al 20 de Abril: 1ª sesión.
- Martes 24 de Abril:
  - De 10:20 a 12:40: Grupo B: 2ª y 3ª sesión.
- Miércoles 25 de Abril:
  - De 10:20 a 12:40: Grupo B: 4ª y 5ª sesión.
  - De 12:40 a 14:30: Grupo A: 2ª y 3ª sesión.
- Jueves 26 de Abril:
  - De 13:35 a 15:25: Grupo C: 2ª y 3ª sesión.



Trabajo Fin de Máster

- Viernes 27 de Abril:
  - De 10:20 a 12:40: Grupo C: 4ª y 5ª sesión.
- Lunes 30 de Abril:
  - De 12:40 a 14:30: Grupo A: 4ª y 5ª sesión.
- Semana del 7 al 11 de Mayo: 6ª sesión.

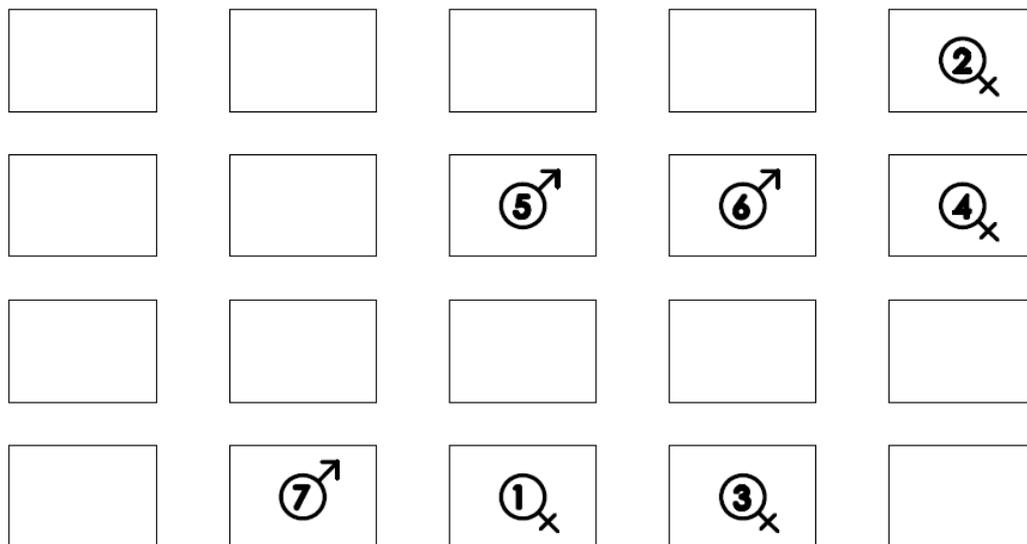
Dichas sesiones se llevaron a cabo en el aula A10, que es un aula de dibujo dotada con tableros de dibujo, pizarra, buena iluminación, lavabo con jabón, líquido limpiador, papel, etc. y, si fuera necesario, la utilización de ordenador y proyector portátil.



Fotos del aula A10

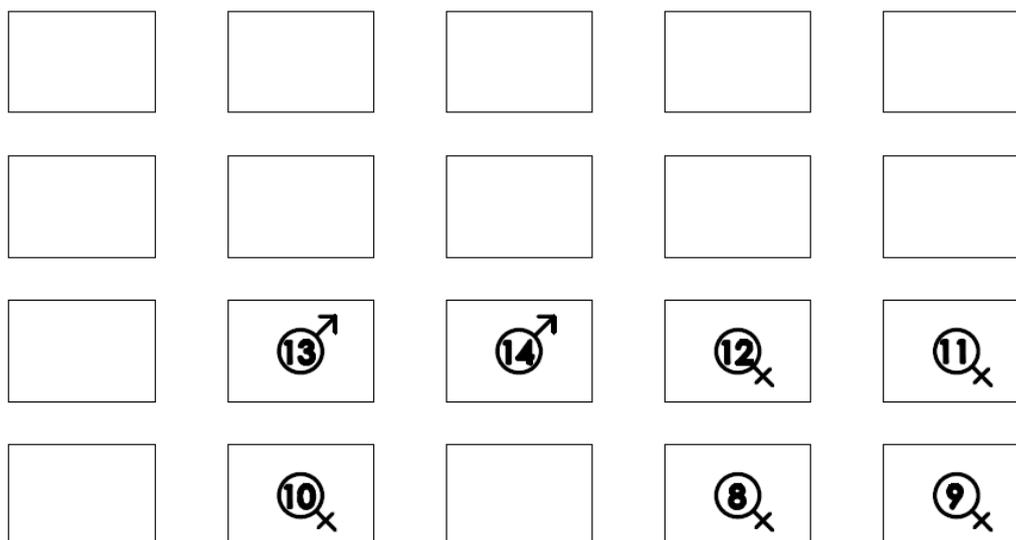
Trabajo Fin de Máster

Los grupos estaban formados por entre 7 y 9 alumnos, no existiendo ningún alumno con necesidades educativas especiales. La disposición de los alumnos en el aula en los distintos grupos fue la siguiente:



## GRUPO A

PROFESOR



## GRUPO B

PROFESOR



	20♂	17♂	22♂	16♀
		19♂		
	23♀	21♂	15♂	18♀

**GRUPO C**

**PROFESOR**

Se ha podido apreciar que la capacidad de adquirir nuevos conocimientos y de resolución de los ejercicios propuestos es diferente de unos grupos a otros y de unos alumnos a otros dentro de un mismo grupo.

Por ello se entregó a los alumnos un ejercicio previo para ver en qué nivel estaban y el ritmo de las clases en el aula se ha adaptado a ese nivel, siempre teniendo en cuenta unos objetivos mínimos que hay que alcanzar con todos los alumnos. Se llevaron preparados ejercicios extra para los alumnos que acabaran toda la tarea antes de que se acabara la sesión.

El comportamiento de los alumnos ha sido bueno, ya que un grupo tan pequeño no suele dar problemas. Los alumnos han atendido en clase realizando todas las actividades que se les ha propuesto e intentando entender escuchando al profesor.

Trabajo Fin de Máster

Una vez corregidos los exámenes he podido comprobar que 15 alumnos han aprobado esta Unidad Didáctica y 8 alumnos la suspenderían si no hiciesen la recuperación, lo que en porcentaje es un 65% de aprobados en el primer examen, sin tener en cuenta a los alumnos que no vinieron a clase porque suelen faltar. Se ve una diferencia notable con los 5 alumnos que aprobaron el ejercicio previo, lo que indica que han entendido la Perspectiva Caballera y los métodos para realizarla correctamente.

En el supuesto de que tuviera que volver a impartir esta Unidad Didáctica revisaría los ejercicios que les propondría más a conciencia (ya que en el primer grupo un ejercicio tenía las vistas en otro orden), presionaría más a los alumnos para que trabajen más rápido y poder ver más cosas (ya que su ritmo de trabajo actual es lento) y tendría preparados ejercicios de un nivel más alto para los alumnos que realicen los ejercicios propuestos fácilmente. Otra cosa que haría sería mostrarles los criterios de evaluación al principio de la Unidad Didáctica, ya que me parece importante que los alumnos los conozcan para que sepan a qué se enfrentan y esta vez no se los mostré.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguirre, A., Bueno, M., Hernández, M., Mas, B. & Torres, M. J. (2000). *Dibujo Técnico. Bachillerato*. Barcelona. Editorial Casals.
- Beltrán, J. A. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid. Editorial Síntesis, S.A.
- Nisbet, J. & Shucksmith J. (1986). *Learning strategies*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Pozo, J. I. (1994). *La solución de problemas*. Madrid. Aula XII/Santillana.
- Ramos, B. & García, E. (2003). *Dibujo Técnico*. Madrid. AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).
- Román, J. M. & Gallego, S. (1996). *Escala de estrategias de aprendizaje (ACRA)*. Madrid. TEA ediciones.

## **WEBGRAFÍA**

- Decreto 42/2008, de 5 de Junio, por el que se establece el currículo de bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. De la página web:  
<http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/d-42-2008-5-06-establececurriculo-bachillerato-comunidad-c>. Obtenido el 02-02-2012.
- <http://es.scribd.com/doc/54173899/actividades-perspectivacaballera-100326173802-phpapp02>. Obtenido el 05-02-2012.
- <http://fresno.pntic.mec.es/raguila/caballera.pdf>. Obtenido el 05-02-2012.



## ANEXOS

### ANEXO I: RESULTADOS ESCALA ACRA.

ESCALAS	CÓDIGO ALUMNO	1	2	3	4	5	6
I. ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN I	48	47	50	49	52	51
	PORCENTAJE I	20	15	25	21	35	30
II. ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN II	102	96	101	93	103	105
	PORCENTAJE II	32	22	30	19	34	40
III. ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN III	43	42	44	44	46	45
	PORCENTAJE III	18	15	20	20	25	22
IV. ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO	PUNTUACIÓN IV	82	76	90	87	90	91
	PORCENTAJE IV	10	6	21	15	21	23

ESCALAS	CÓDIGO ALUMNO	7	8	9	10	11	12
I. ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN I	51	51	51	50	50	52
	PORCENTAJE I	30	30	30	25	25	35
II. ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN II	102	109	108	101	105	106
	PORCENTAJE II	31	49	46	30	40	41
III. ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN III	49	47	47	47	46	47
	PORCENTAJE III	36	30	30	30	25	30
IV. ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO	PUNTUACIÓN IV	88	91	92	88	89	88
	PORCENTAJE IV	17	22	25	18	20	18



Trabajo Fin de Máster

ESCALAS	CÓDIGO ALUMNO	13	14	15	16	17	18
I. ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN I	50	51	50	48	52	52
	PORCENTAJE I	25	30	25	20	40	40
II. ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN II	103	106	104	105	109	103
	PORCENTAJE II	39	41	35	40	48	34
III. ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN III	46	47	46	44	49	48
	PORCENTAJE III	25	30	25	20	37,5	35
IV. ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO	PUNTUACIÓN IV	87	89	89	90	94	96
	PORCENTAJE IV	15	20	20	22	28	32

ESCALAS	CÓDIGO ALUMNO	19	20	21	22	23
I. ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN I	50	52	47	48	52
	PORCENTAJE I	25	35	15	20	35
II. ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN II	104	104	104	103	110
	PORCENTAJE II	35	35	35	33	50
III. ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN	PUNTUACIÓN III	46	47	44	45	49
	PORCENTAJE III	25	30	20	22	38
IV. ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO	PUNTUACIÓN IV	89	95	90	88	97
	PORCENTAJE IV	20	30	22	17	35



**ANEXO II: RESULTADOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

CÓDIGO ALUMNO	ESCALA I	ESCALA II	ESCALA III	ESCALA IV	EJERCICIO PREVIO	EJERCICIO FINAL	NOTA FINAL U. DIDÁCTICA	EDAD
1	20	32	18	10	1	1,2	2,5	16,5
2	15	22	15	6	0,5	0,1	1	16,5
3	25	30	20	21	2	3	6	16,5
4	21	19	20	15	0,5	1	2	16,5
5	35	34	25	21	3	3,2	6,5	16,5
6	30	40	22	23	4	3,6	8	16,5
7	30	31	36	17	2,5	3,2	6,5	16,5
8	30	49	30	22	1,5	4	9	16,5
9	30	46	30	25	2	4,2	9,5	16,5
10	25	30	30	18	1,5	2,4	5	16,5
11	25	40	25	20	2,5	2,8	6,5	16,5
12	35	41	30	18	2,5	3	7	16,5
13	25	39	25	15	1,5	3,6	7	16,5
14	30	41	30	20	2,5	2,8	6,5	16,5
15	25	35	25	20	1,5	2,4	5	16,5
16	20	40	20	22	0,5	0,8	1,5	16,5
17	40	48	37,5	28	4	3,8	8,5	16,5
18	40	34	35	32	1	3,4	7	16,5
19	25	35	25	20	3	2,4	5	16,5
20	35	35	30	30	2	1,8	3,5	16,5
21	15	35	20	22	0,5	1,6	3	16,5
22	20	33	22	17	1,5	2	4	16,5
23	35	50	38	35	1,5	3,6	8	16,5



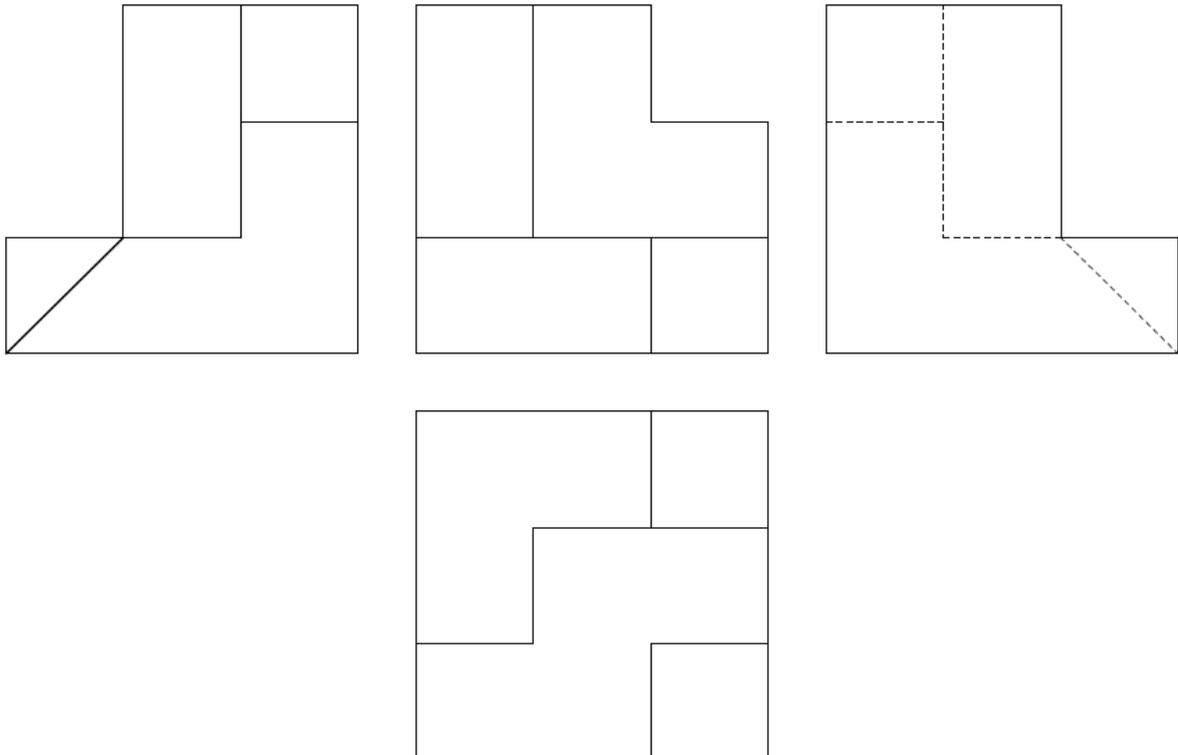
**ANEXO III: RESULTADOS POR CADA ÍTEM DE LA RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL EJERCICIO ANTES Y DESPUÉS**

ALUMNO	ÍTEM 1A	ÍTEM 1D	ÍTEM 2A	ÍTEM 2D	ÍTEM 3A	ÍTEM 3D	ÍTEM 4A	ÍTEM 4D	ÍTEM 5A	ÍTEM 5D
1	0	1	1	4	2	0	1	0	1	2
2	0	1	1	0	1	0	0	1	0,5	2
3	1	4	1,5	4	3	2	2,5	2	2	3
4	1	0	0,5	2	0	0	1	1	0	2
5	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3
6	4	4	5	4	3	3	4	4	4	3
7	3	3	2	2	2,5	4	3	4	2	3
8	1,5	3	1	4	1	5	2	4	2	4
9	1,5	4	1,5	5	3	4	2	4	3	4
10	2	3	1	2	3	3	0,5	2	1	2
11	2	4	1	3	3	1	2,5	3	4	3
12	2	4	1	4	2,5	1	4	3	3	3
13	1	3	1	4	0,5	4	3	4	2	3
14	2	4	2	2	3	2	2,5	3	3	3
15	1	2	1	3	1,5	2	2	2	2	3
16	1	2	0	1	0,5	3	0	1	1	1
17	5	5	4	2	4	5	3	4	4	3
18	0	4	0	4	1	3	2	3	2	3
19	1,5	2	5	3	4,5	2	2	2	2	3
20	1	2	2	2	2	0	3	2	2	3
21	0	3	0	1	1	1	1	1	0,5	2
22	0	1	1	2	0	3	1	2	0,5	2
23	0	5	1	3	1	4	0,5	4	0	2

## ANEXO IV: EJERCICIO PREVIO

### *Enunciado*

**Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7.  
Ángulo eje y=135°. E=1/1**



### *Proceso de resolución*

¿Qué nos piden?

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es 135° y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta

Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

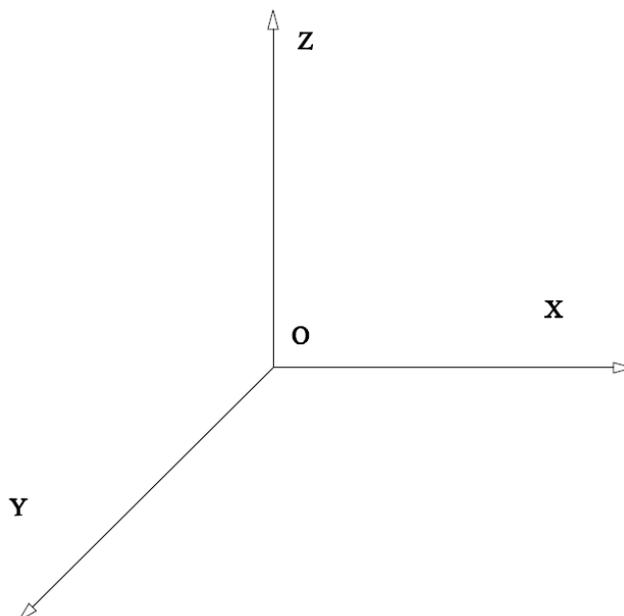
Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

¿Cómo podemos resolverlo?

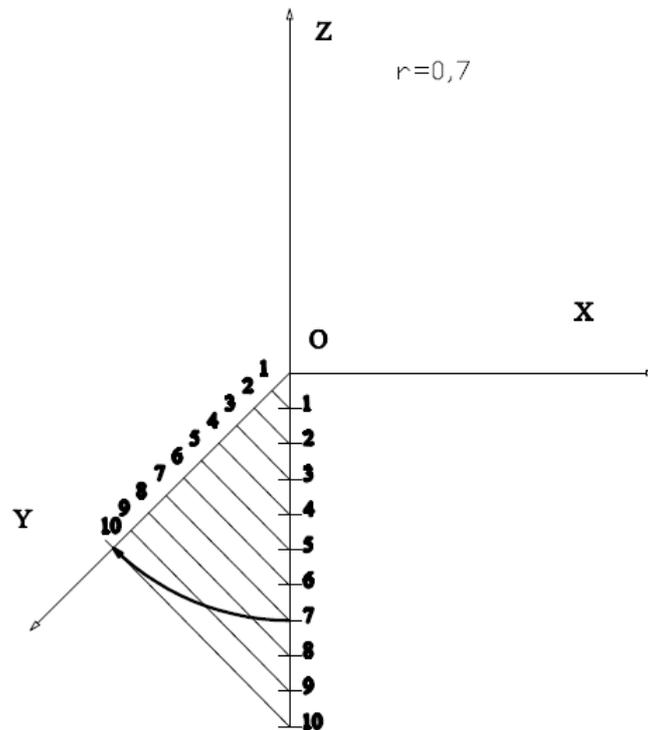
1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.

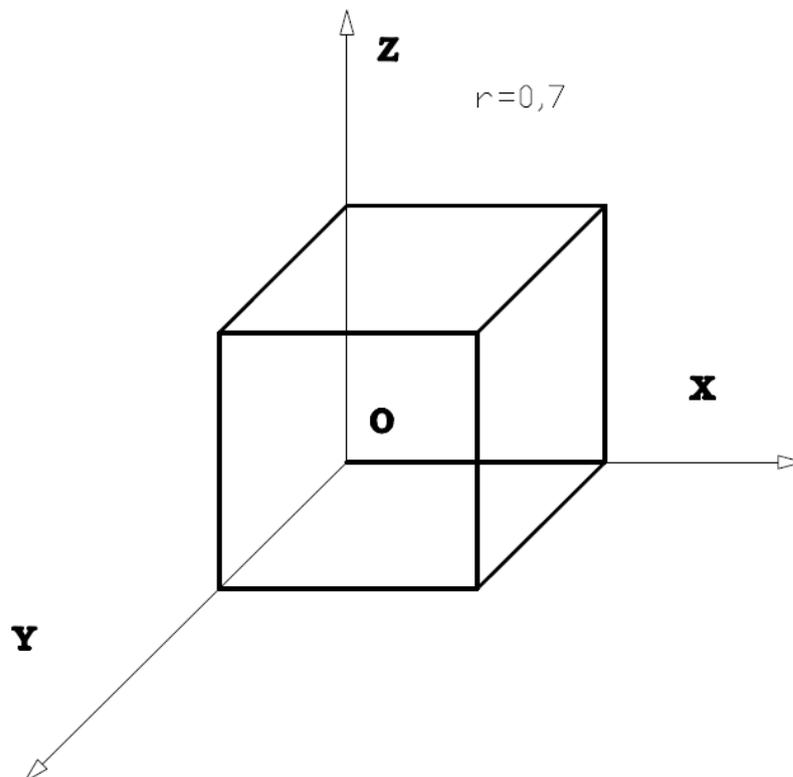


Trabajo Fin de Máster

3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.

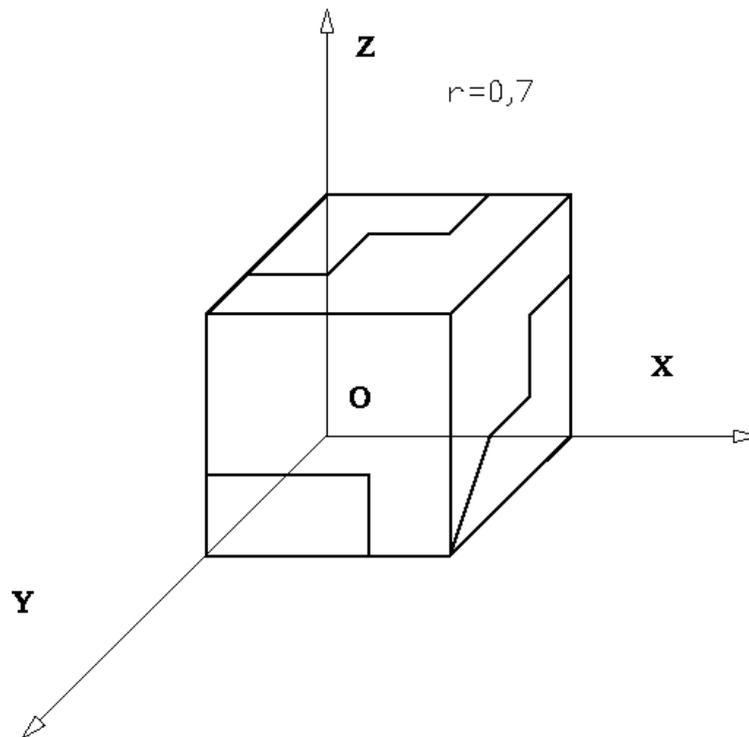


4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva.

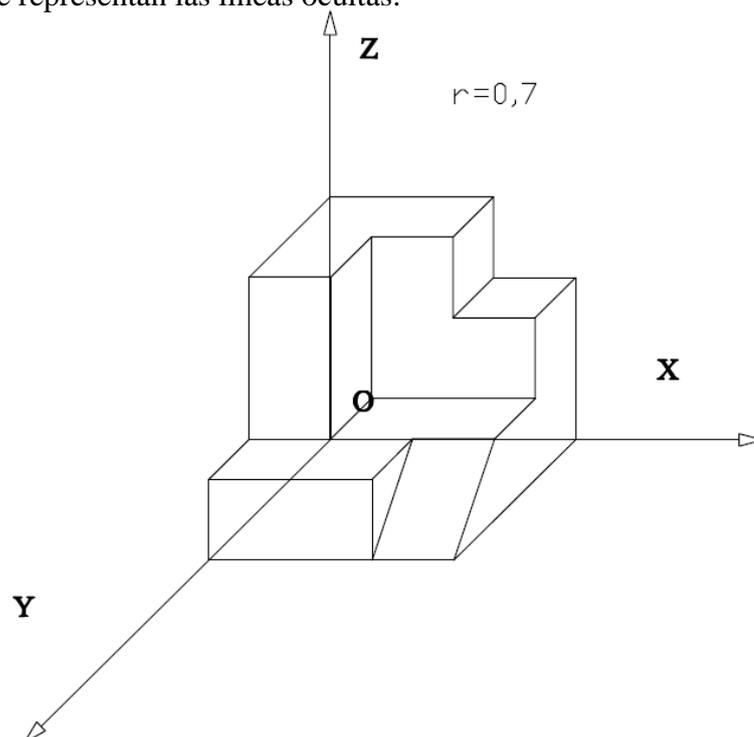


Trabajo Fin de Máster

5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal (en esta pieza no existen), en el horizontal y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.

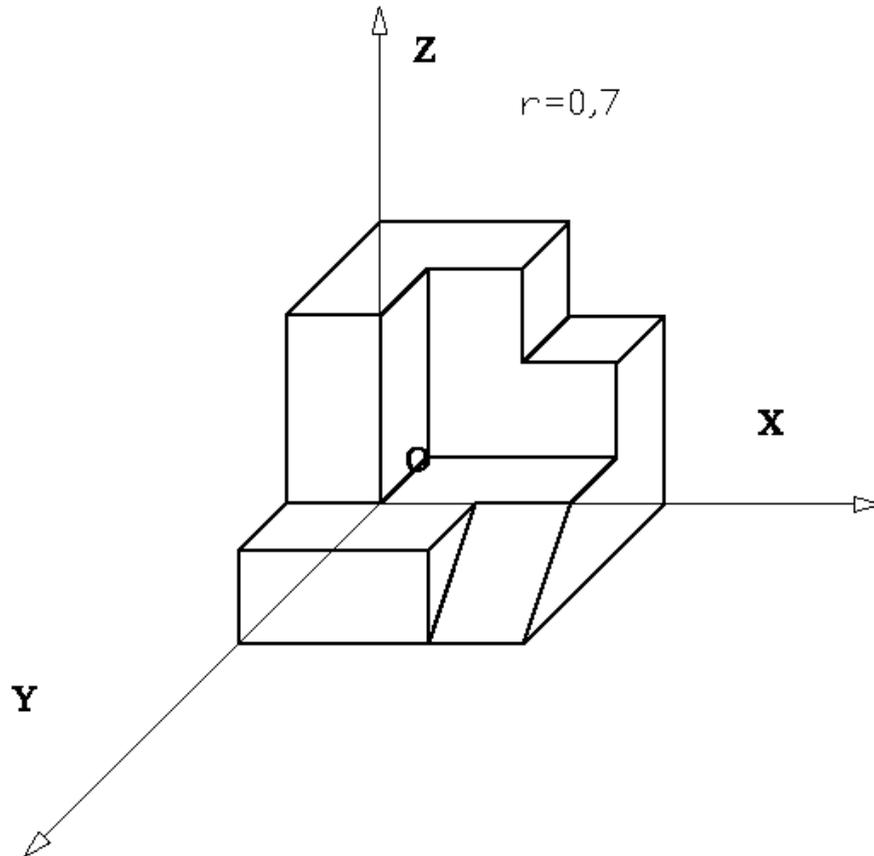


6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.



Trabajo Fin de Máster

7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.



## ANEXO V: INTRODUCCIÓN A LA PERSPECTIVA CABALLERA

La perspectiva caballera muestra características similares a la axonométrica, en realidad es una proyección oblicua, en el que el plano  $XOX$  (primer vertical), se hace coincidir con el plano del cuadro o de proyección.

Tiene una gran ventaja con respecto al anterior sistema, la libertad con que podemos utilizar el sistema variando libremente el coeficiente de reducción o la orientación del eje “Y”.

Al igual que en el sistema axonométrico, tenemos un triedro trirrectángulo, pero en lugar de proyectar sobre un cuarto plano, utilizamos como plano de proyección o plano del cuadro, uno de los planos del triedro, el  $(XOZ)$ , por tanto el eje  $Y$  queda perpendicular al plano de proyección.

Al tratarse de una proyección cilíndrica oblicua, el eje  $Y$  se proyecta según la dirección en la que se situó el observador. Esta posición viene dada por el ángulo que forman los ejes “X” e “Y” en proyección. El ángulo que forma la visual con el plano de proyección  $\pi$  puede ser variable.

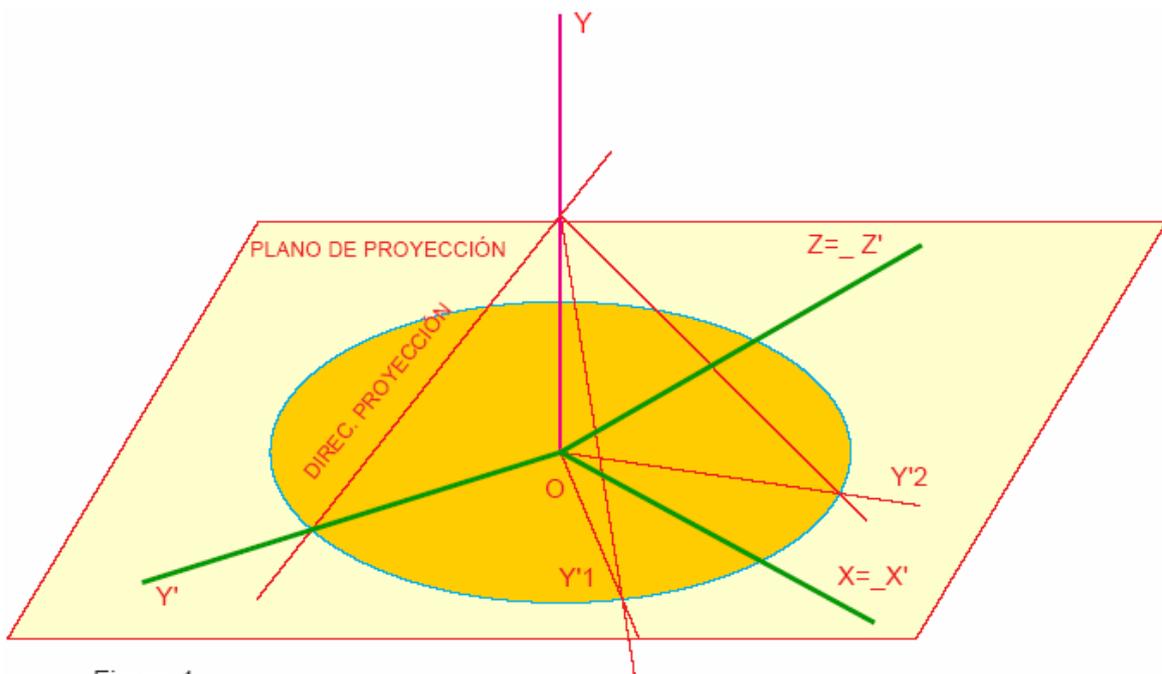
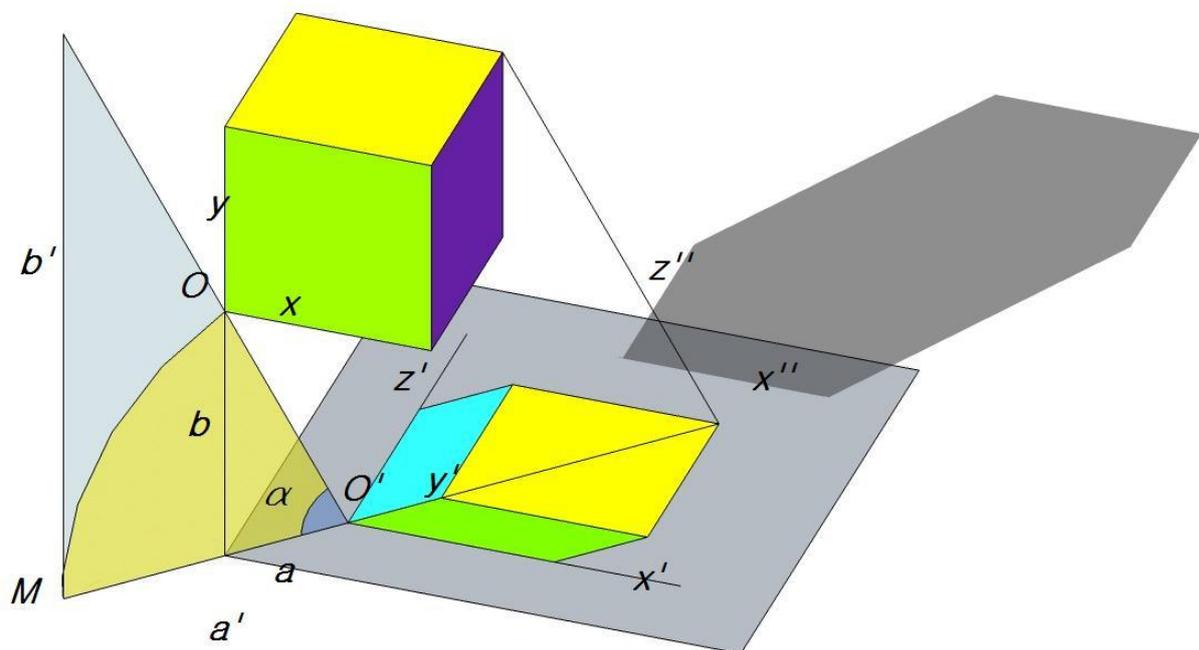


Figura 1

Trabajo Fin de Máster

Para que la proyección quede determinada hay que fijar el ángulo que forma el plano de proyección con el plano del cuadro ( $XOZ$ ), y el ángulo definido por ( $Y$ ) y el rayo de proyección  $Y'$  y el eje  $X$ .

Todo el conjunto se proyecta de forma oblicua sobre el plano del cuadro, en cualquier dirección. .

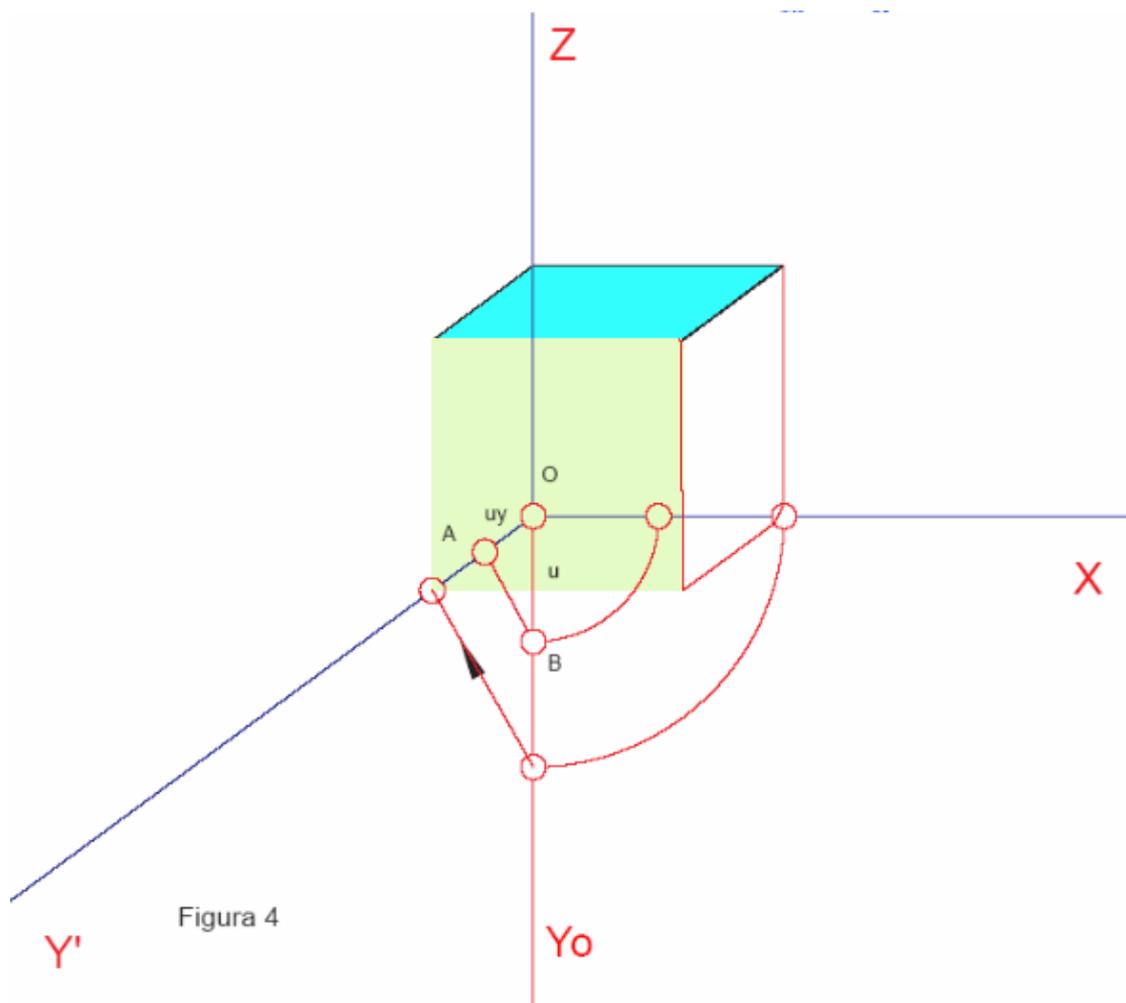


## ANEXO VI: COEFICIENTES DE REDUCCIÓN

La posición del eje  $Y$  viene dada por el ángulo que forma con  $X$ , si el eje es la bisectriz de los ejes  $XZ$ , formará con  $X$ ,  $135^\circ$ , en este caso la perspectiva se llama regular. Los ángulos más utilizados en la práctica son:  $30^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $60^\circ$ .

El coeficiente de reducción se suele tomar menor que la unidad. En caso contrario, las figuras aparecerán alargadas en el sentido de  $Y$ . Los coeficientes de reducción más utilizados son  $1/2$ ,  $2/3$  Y  $3/4$ .

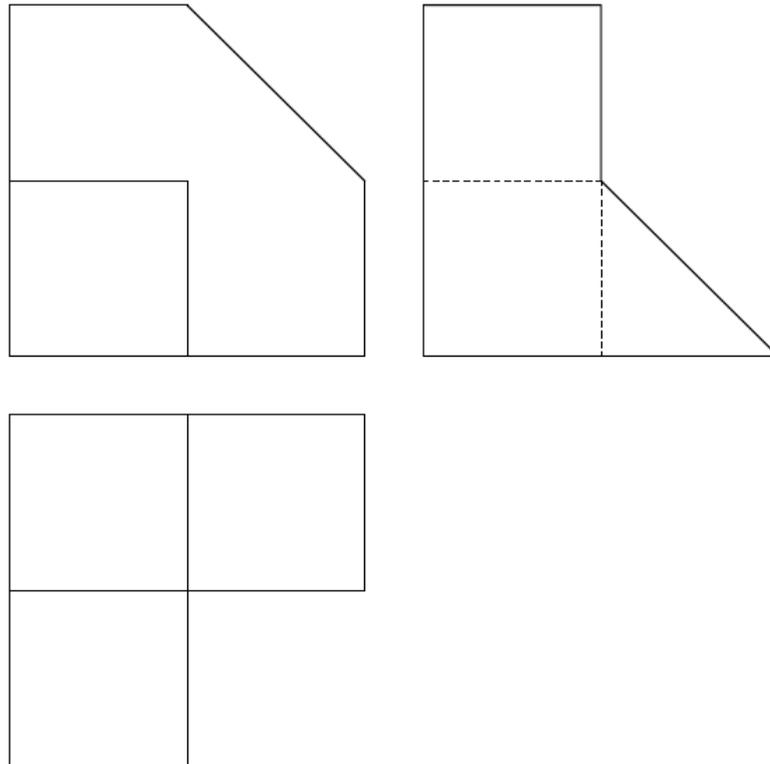
El coeficiente de reducción se expresa gráficamente señalando sobre  $Y'$  la magnitud  $OA' = ey$ , y sobre la prolongación de  $Z$  el segmento  $O(A) = e$ .



## ANEXO VII: EJERCICIO 1

### *Enunciado*

**Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7.  
Ángulo eje y=135°. E=1/1**



### *Proceso de resolución*

#### ¿Qué nos piden?

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es  $135^\circ$  y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta.

Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

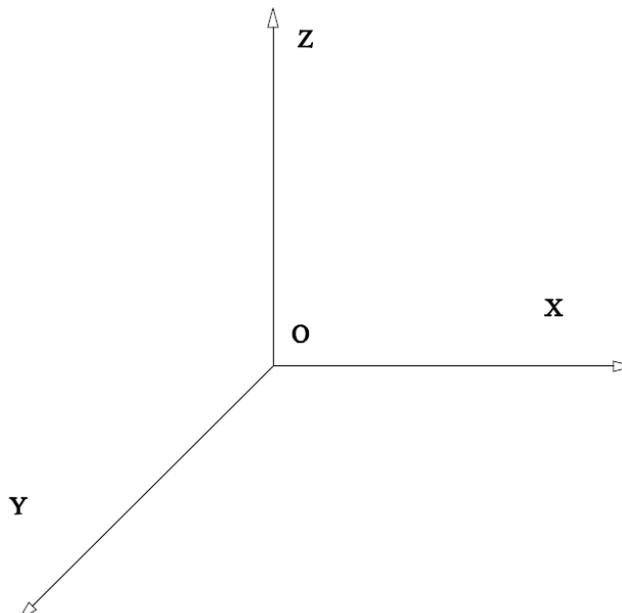
Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

¿Cómo podemos resolverlo?

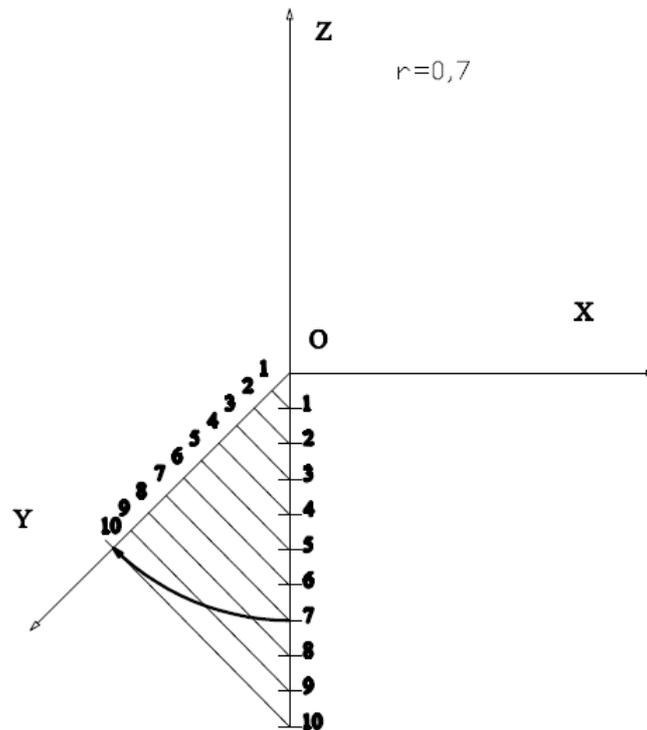
1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.

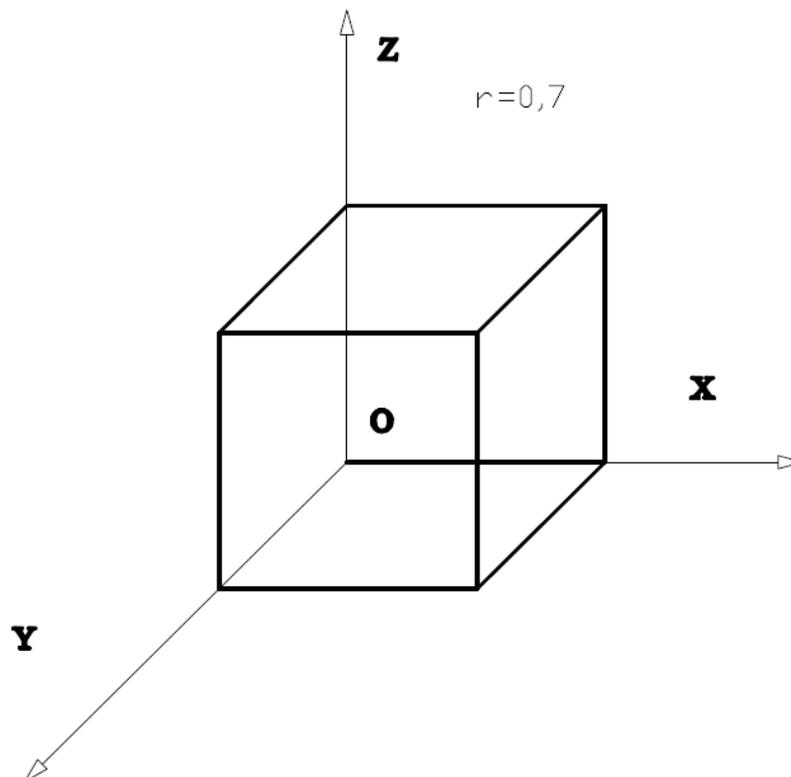


Trabajo Fin de Máster

3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.

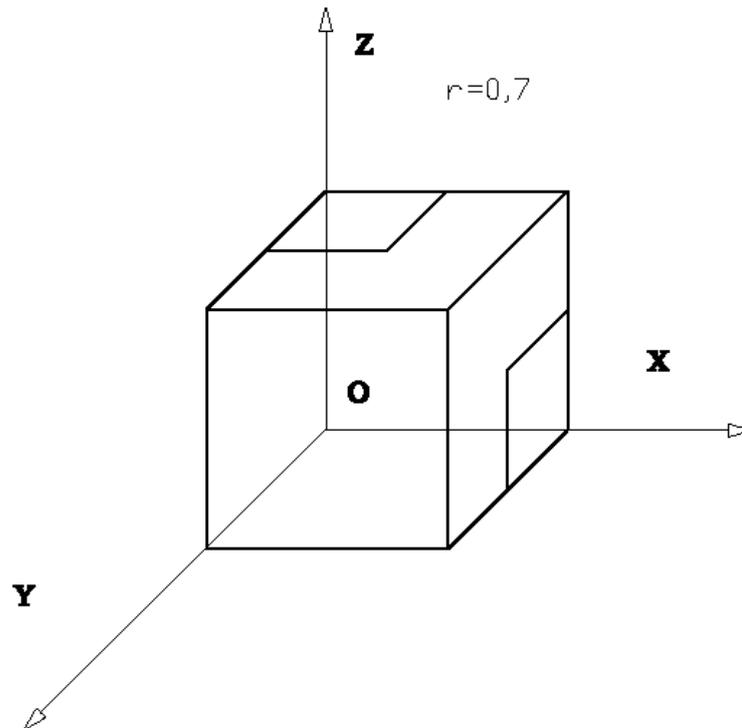


4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva.

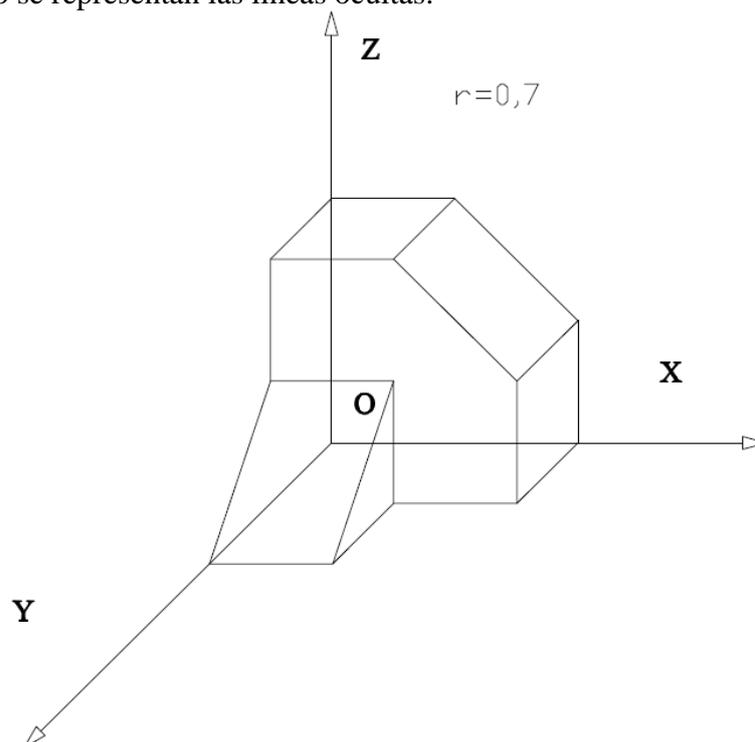


Trabajo Fin de Máster

5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal (en esta pieza no existen), en el horizontal y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.

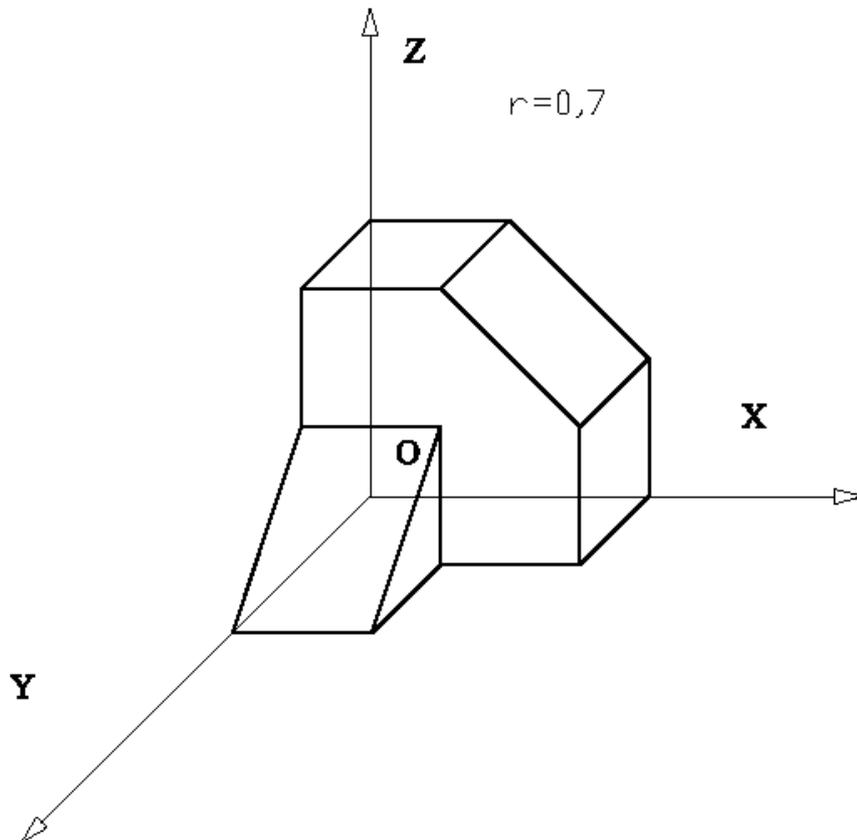


6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.



Trabajo Fin de Máster

7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.



## ANEXO VIII: LA CIRCUNFERENCIA EN LA PERSPECTIVA CABALLERA

### *Enunciado*

Halla la perspectiva de una circunferencia de radio  $R$ , y una reducción sobre el eje  $Y$  de  $1/2$ .

### *Proceso de resolución*

#### ¿Qué nos piden?

Nos piden dibujar las circunferencias que nos quedan en los planos vertical segundo y horizontal usando el método de los ocho puntos y una reducción de 0,5.

#### Conocimientos previos

En el sistema de perspectiva caballera, la circunferencia en el plano vertical primero se dibuja en verdadera magnitud, mientras que las correspondientes al plano horizontal y vertical segundo se transforman en elipses, que pueden realizarse por el procedimiento de los ocho puntos de la forma siguiente:

#### ¿Cómo podemos resolverlo?

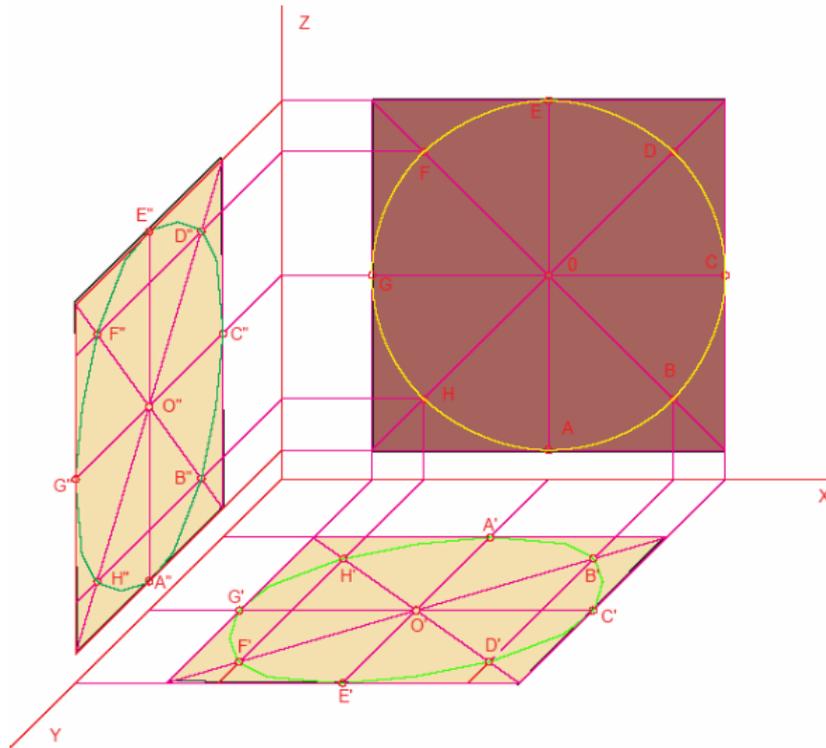
1º) En el plano vertical primero se dibuja la circunferencia de radio  $R$ , inscribiéndola en un cuadrado.

2º) Se proyectan los lados del cuadrado de tal forma que en el plano horizontal se forme el rombo de diagonales  $A, E, C, G$ .

3º) Por los puntos  $B, H$ , se trazan las rectas indicadas en la figura, de tal forma que estas corten a las diagonales del rombo en los puntos  $B, H, F, D$ , que con los puntos anteriores nos determinan ocho puntos correspondientes a la elipse buscada.



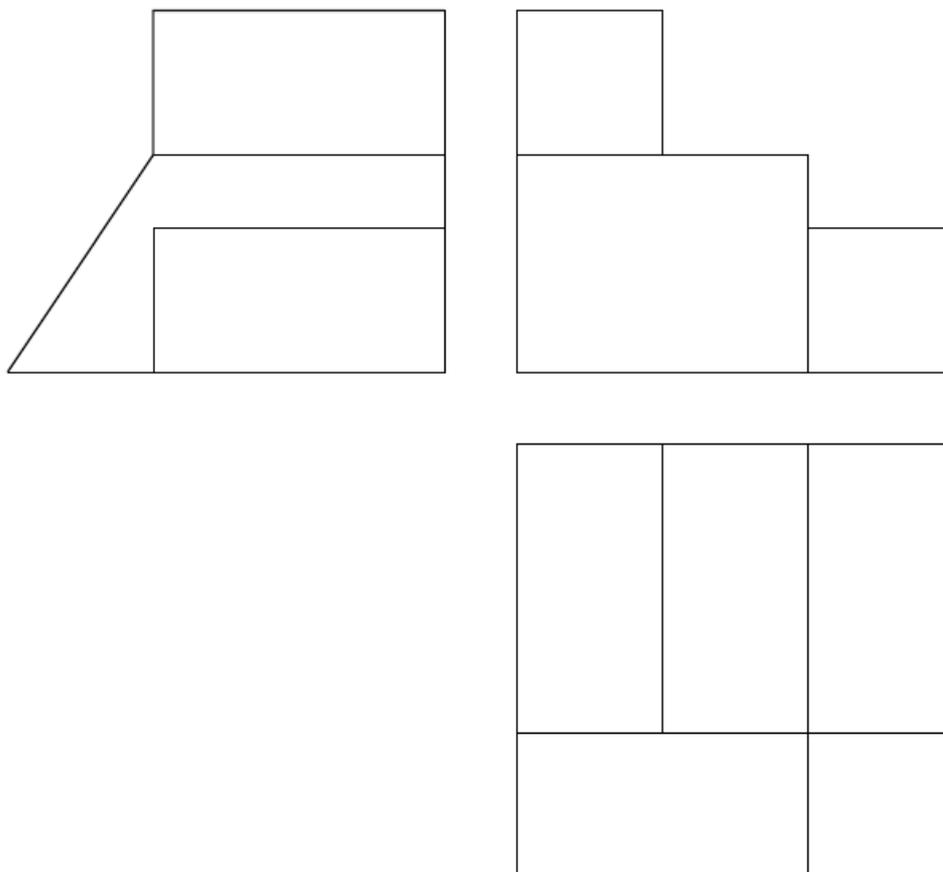
4º) La curva se puede trazar por medio de plantillas o bien a mano alzada.



**ANEXO IX: EJERCICIO 2**

**Enunciado**

**Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7.  
Ángulo eje y=135°. E=1/1**



**Proceso de resolución**

¿Qué nos piden?

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es  $135^\circ$  y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta.

Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

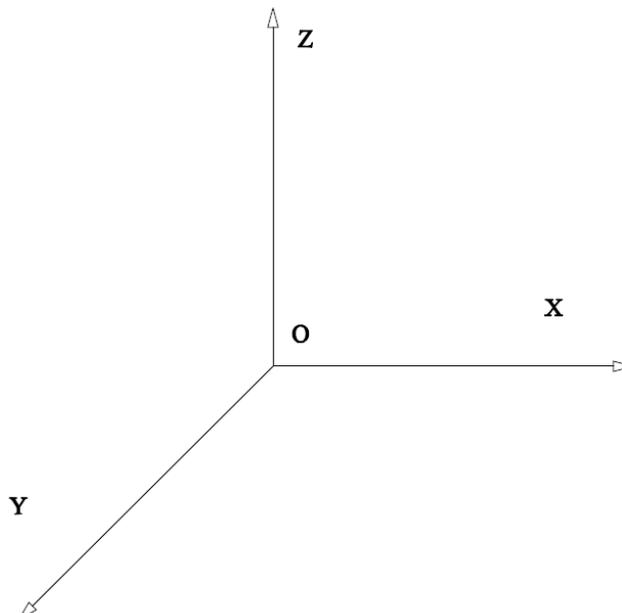
Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

¿Cómo podemos resolverlo?

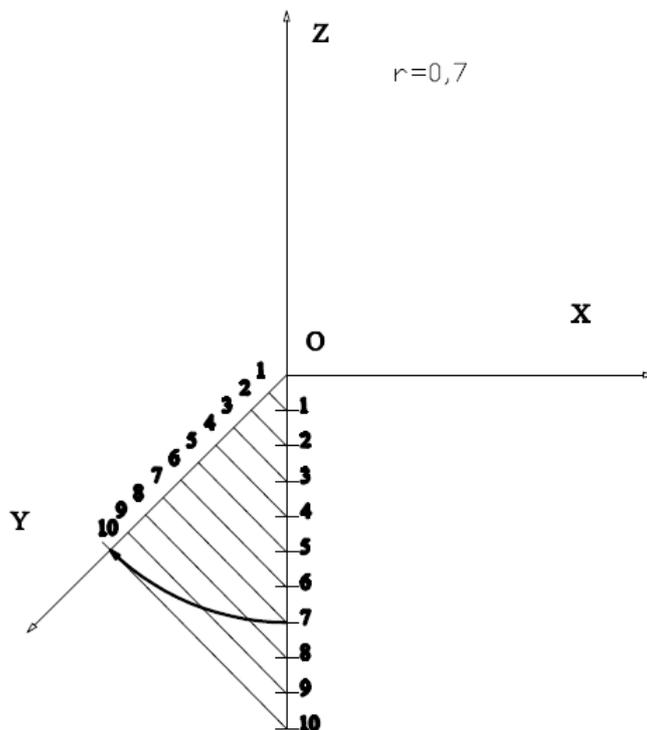
1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.

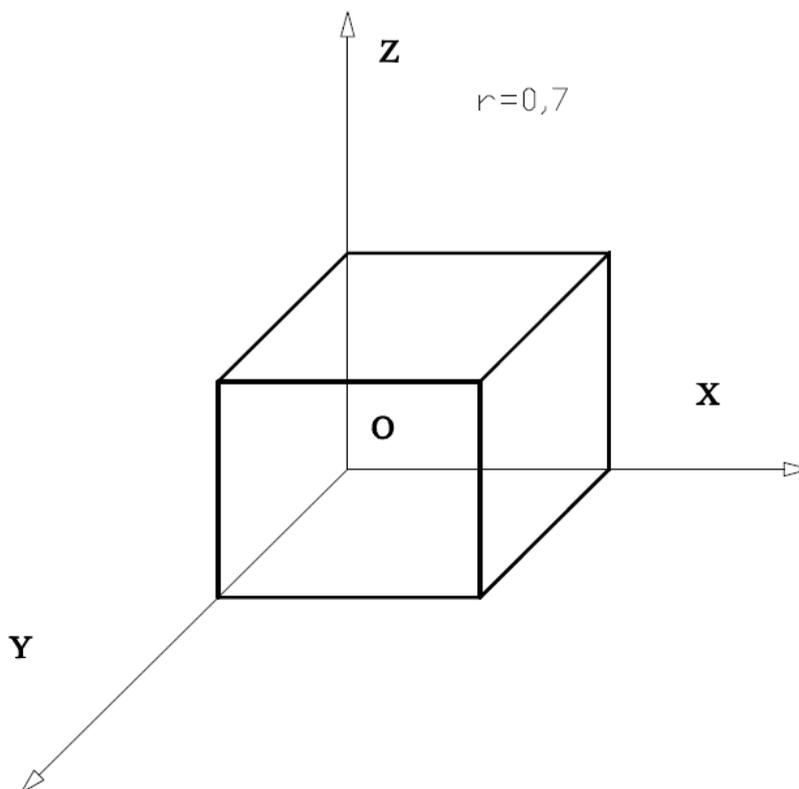


Trabajo Fin de Máster

3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.

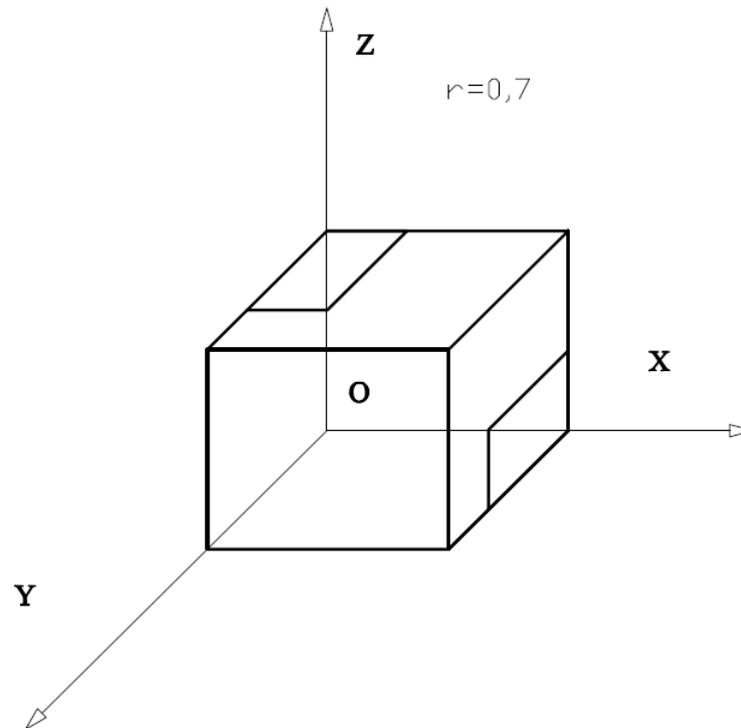


4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva.

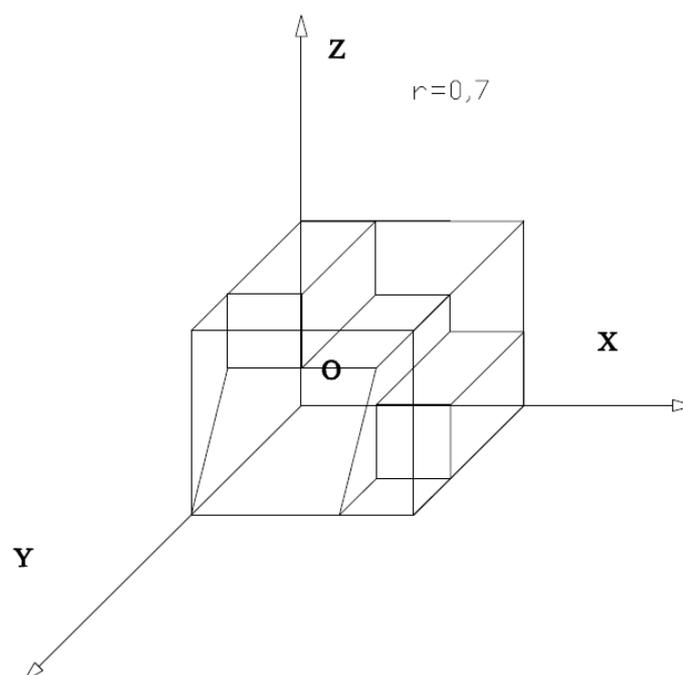


Trabajo Fin de Máster

5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal (en esta pieza no existen), en el horizontal y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.

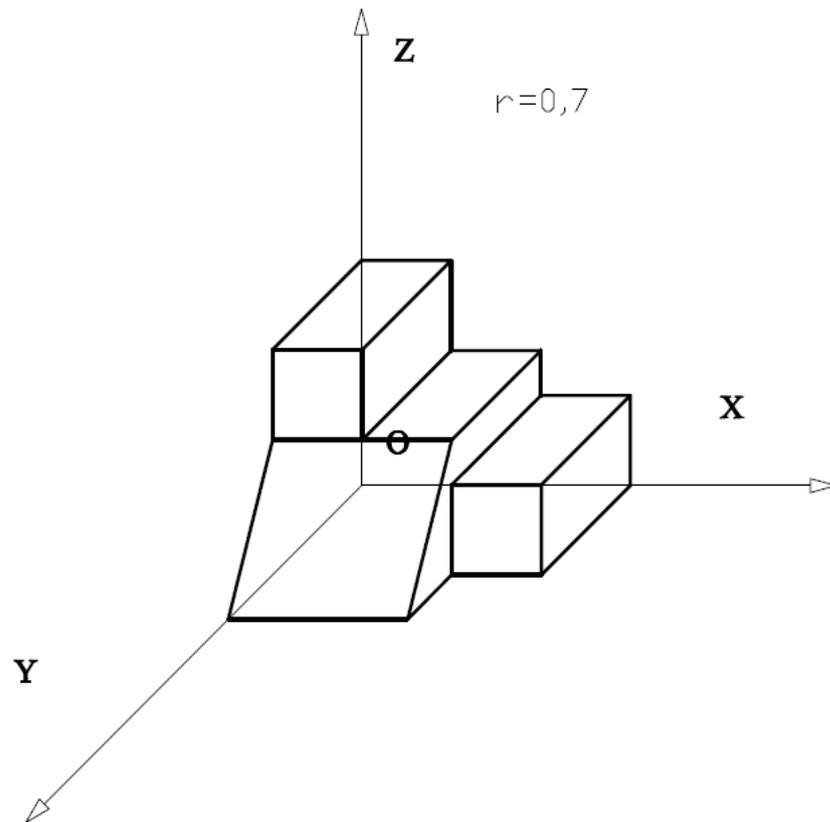


6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.

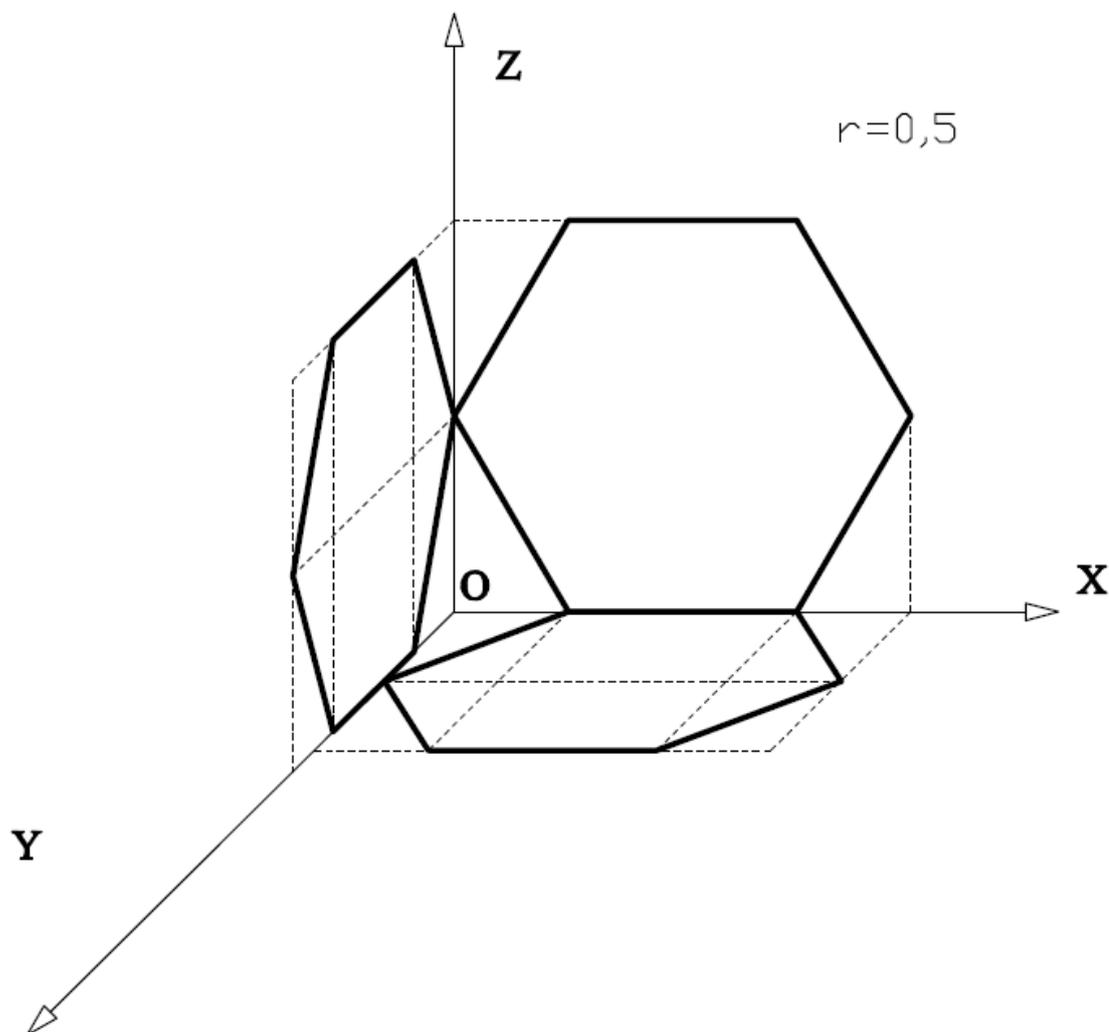


Trabajo Fin de Máster

7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.



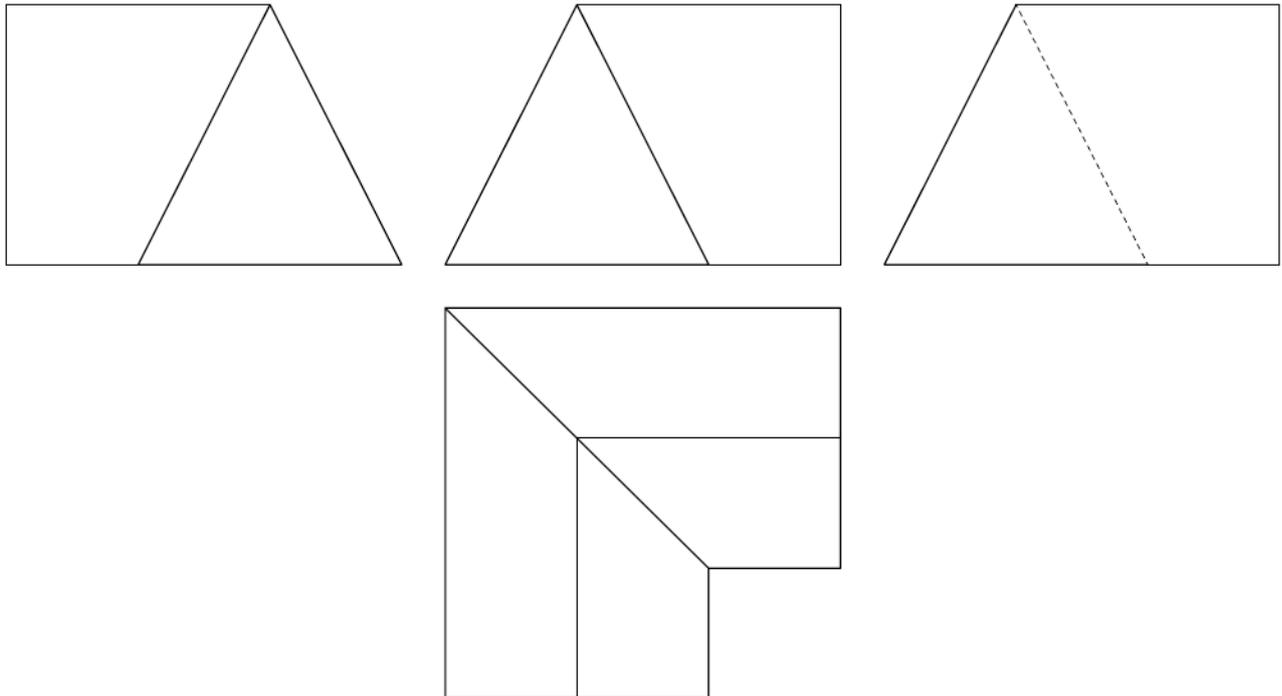
**ANEXO X: EL HEXÁGONO EN LA PERSPECTIVA CABALLERA**



### ANEXO XI: EJERCICIO 3

#### *Enunciado*

**Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7.  
Ángulo eje y=135°. E=1/1**



#### *Proceso de resolución*

#### ¿Qué nos piden?

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es  $135^\circ$  y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta.

Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

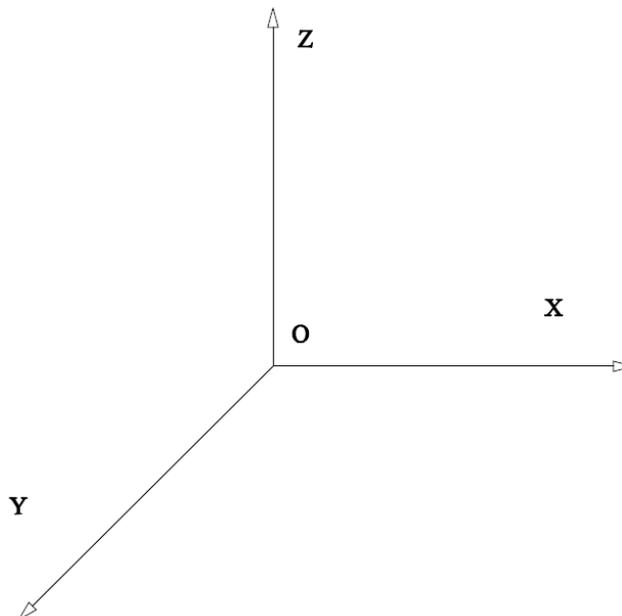
Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

¿Cómo podemos resolverlo?

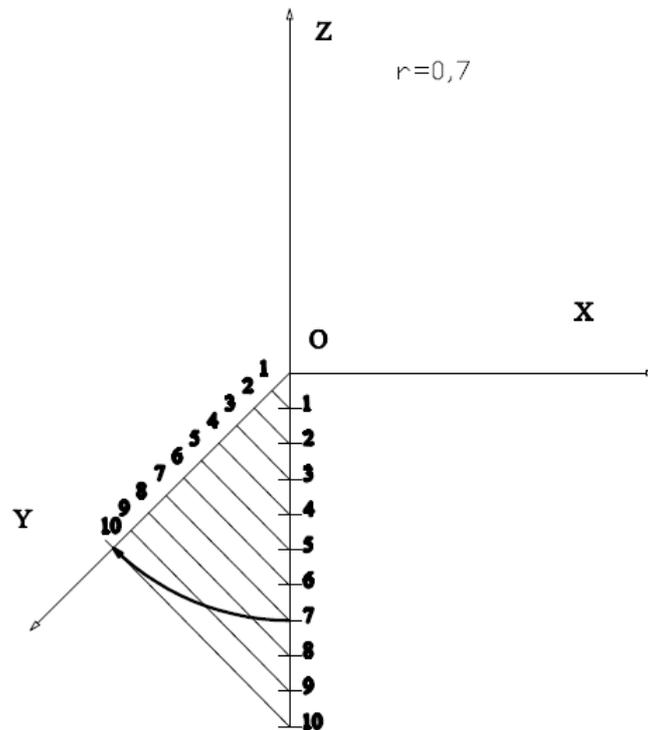
1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.

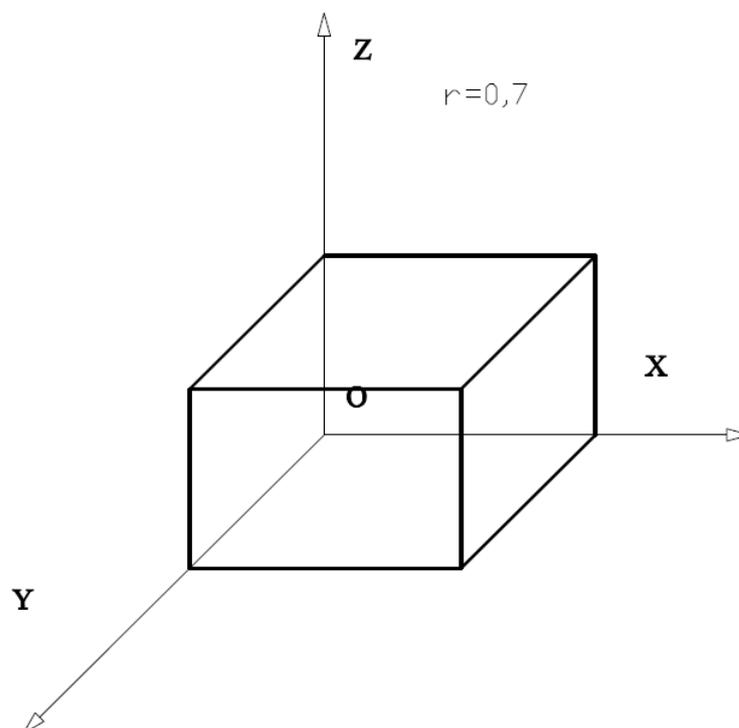


Trabajo Fin de Máster

3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.

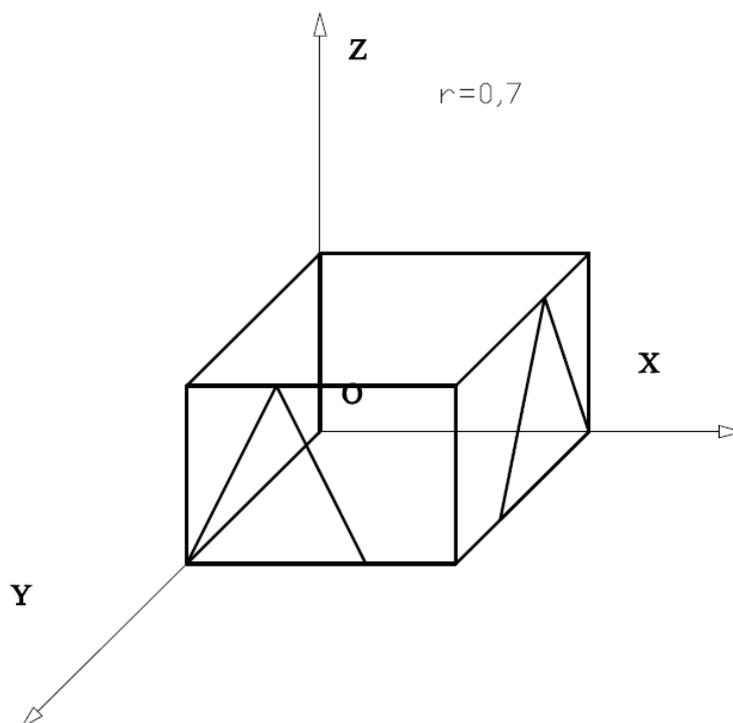


4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva.

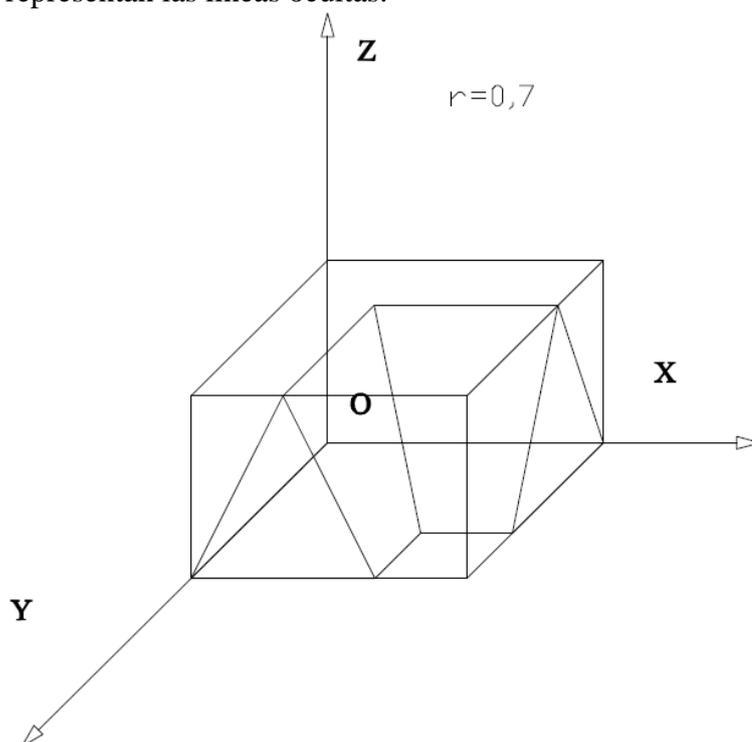


Trabajo Fin de Máster

5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal, en el horizontal (en esta pieza no existen) y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.

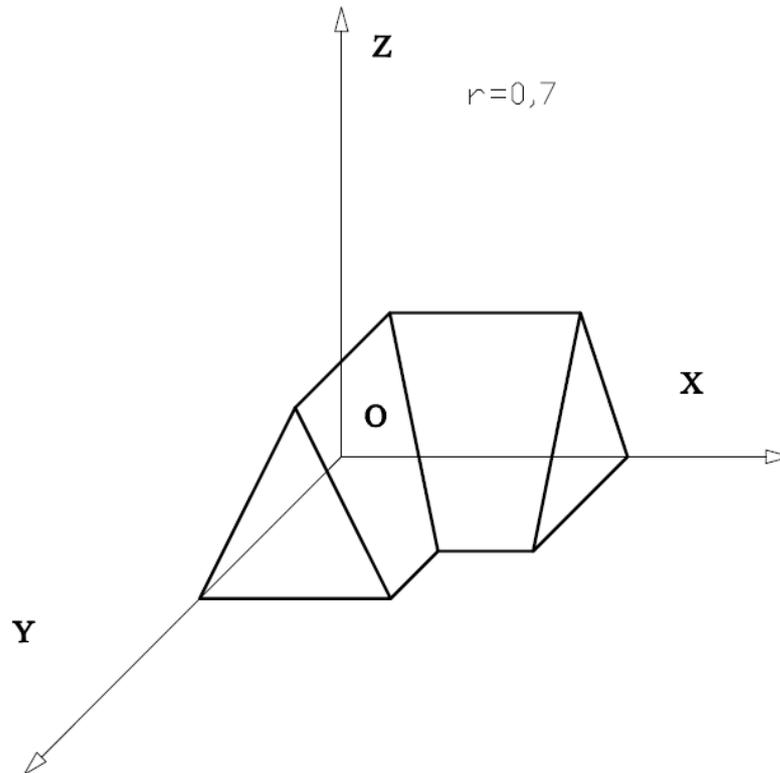


6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.

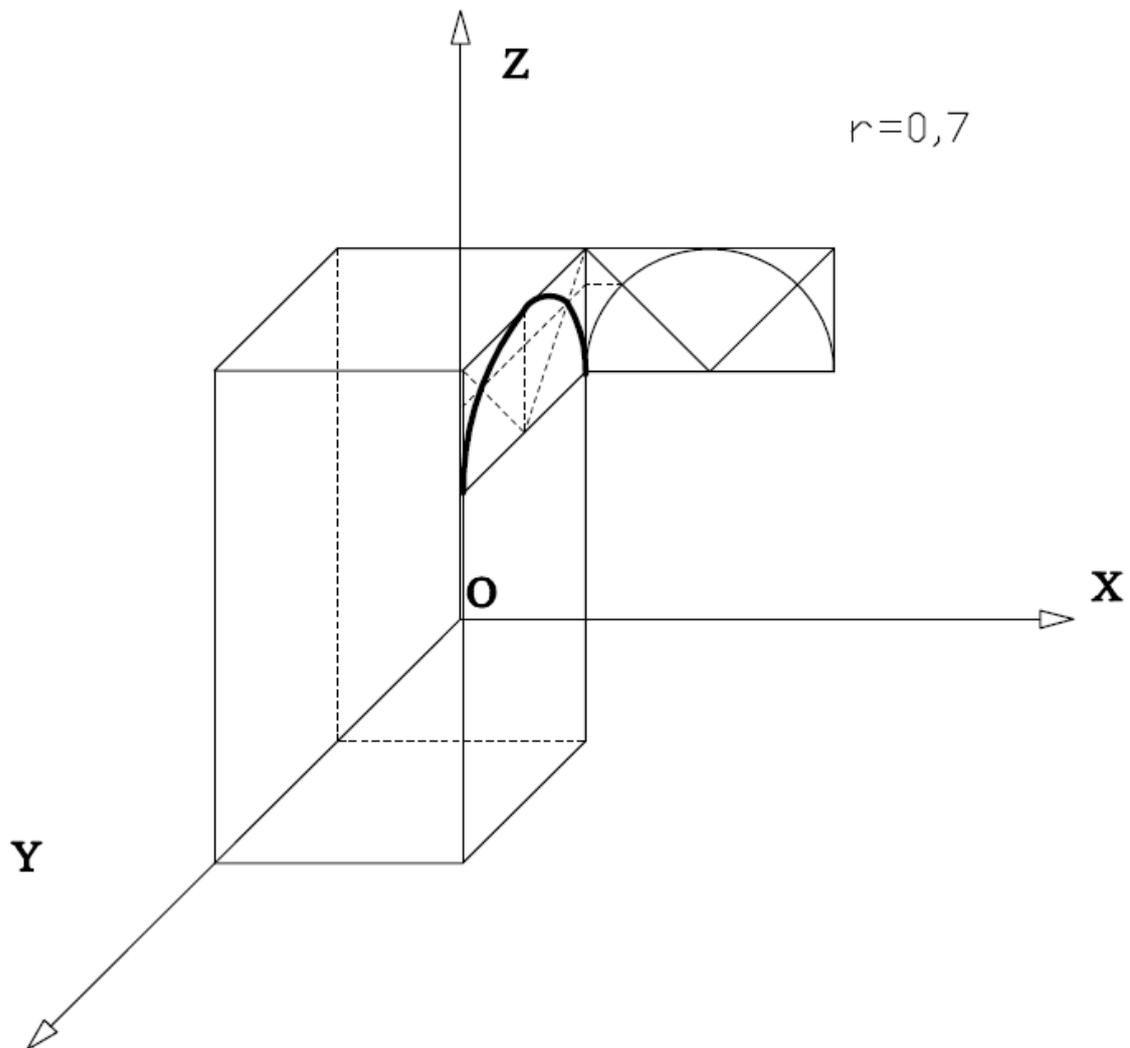


Trabajo Fin de Máster

7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.



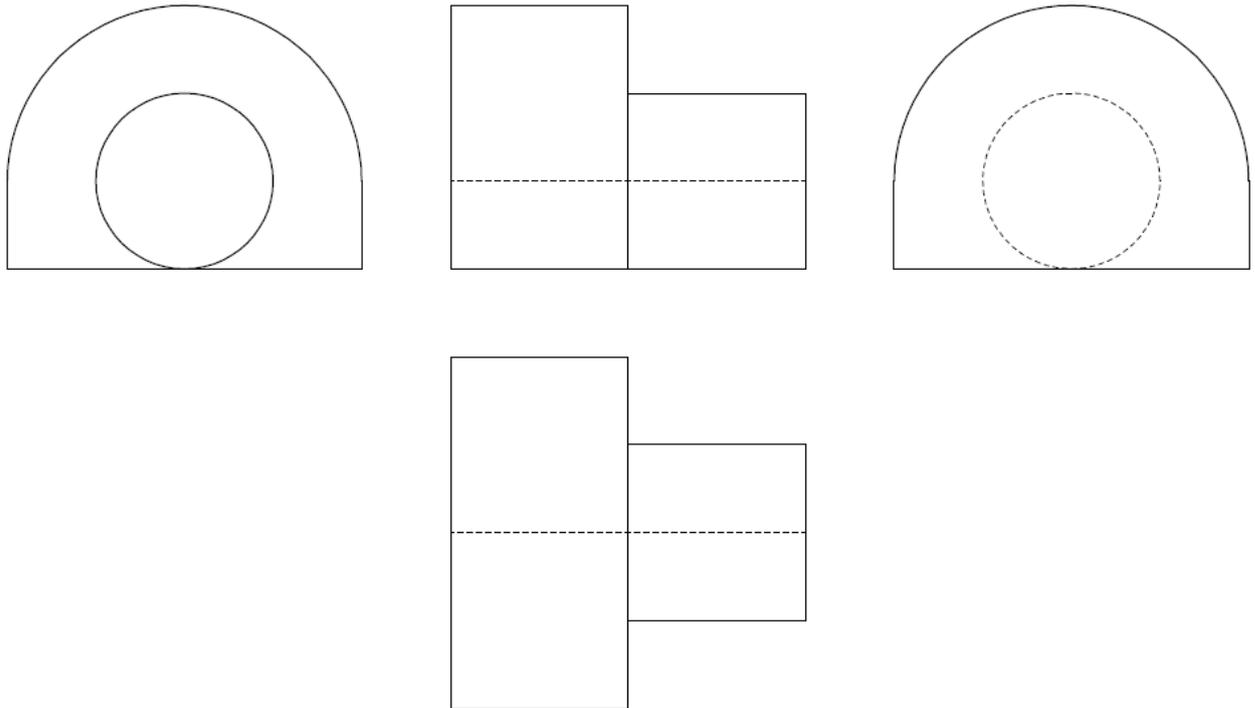
**ANEXO XII: LA CIRCUNFERENCIA FUERA DE LOS PLANOS DEL TRIEDRO**



### ANEXO XIII: EJERCICIO 4

#### *Enunciado*

**Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7.  
Ángulo eje y=135°. E=1/1**



#### *Proceso de resolución*

#### **¿Qué nos piden?**

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es  $135^\circ$  y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta.

Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

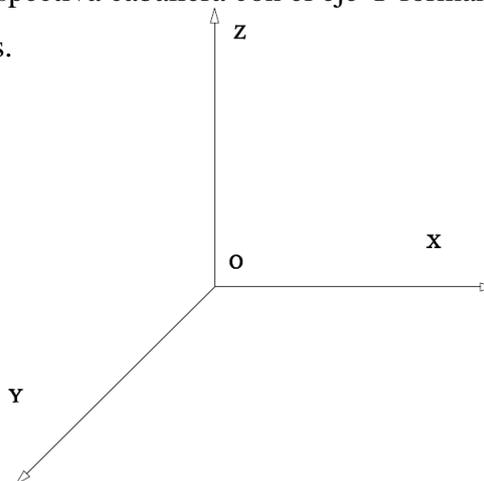
Deberemos saber construir la circunferencia en el plano vertical segundo y en un plano paralelo a este.

Deberemos saber enlazar circunferencia con líneas rectas.

¿Cómo podemos resolverlo?

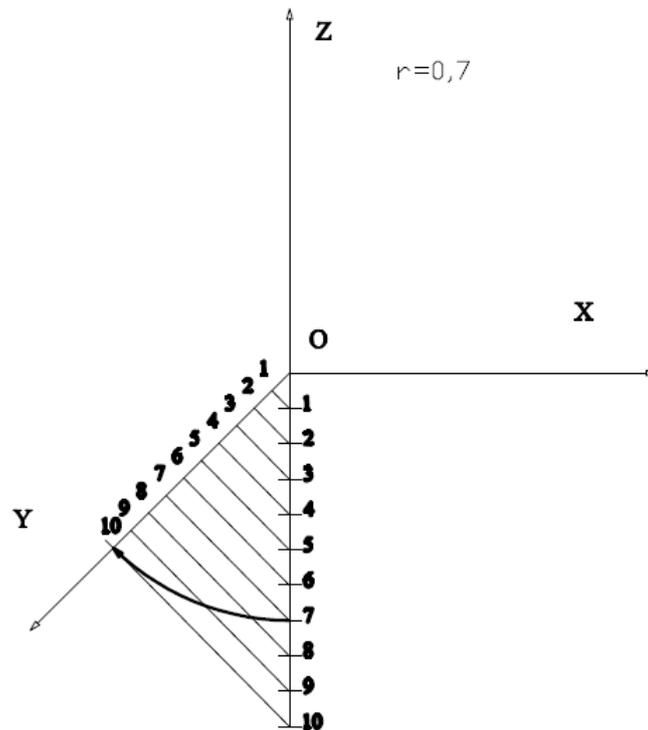
1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.

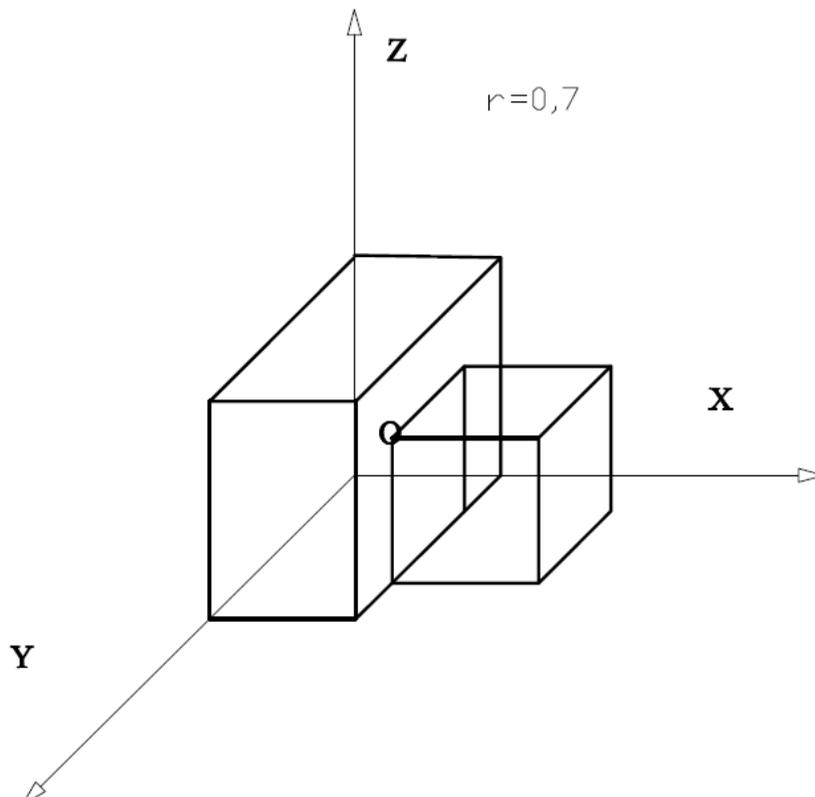


Trabajo Fin de Máster

3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.

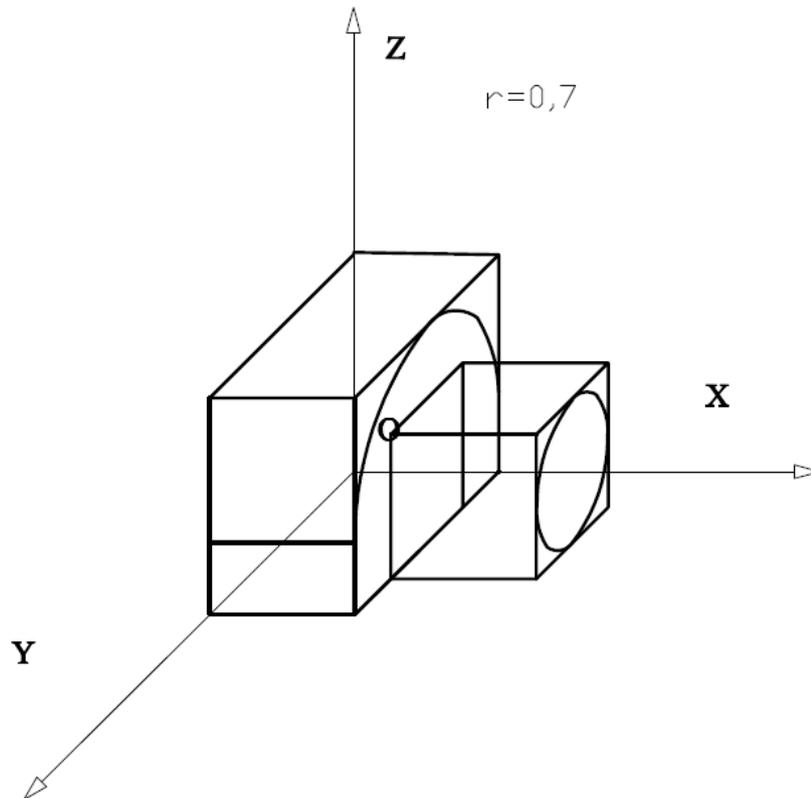


4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva. En este caso dividimos la pieza en dos volúmenes, uno por cada circunferencia.

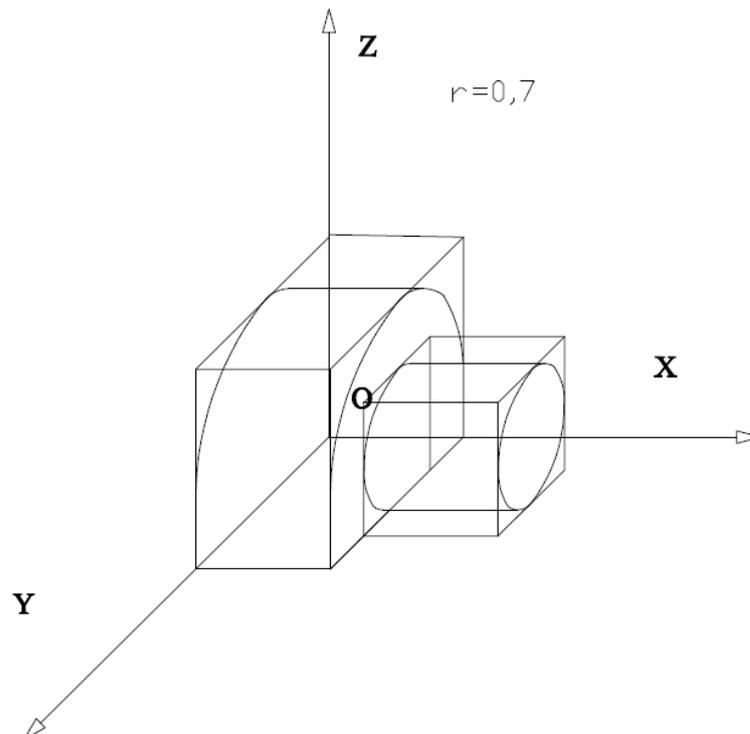


Trabajo Fin de Máster

5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal, en el horizontal (en esta pieza no existen) y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.

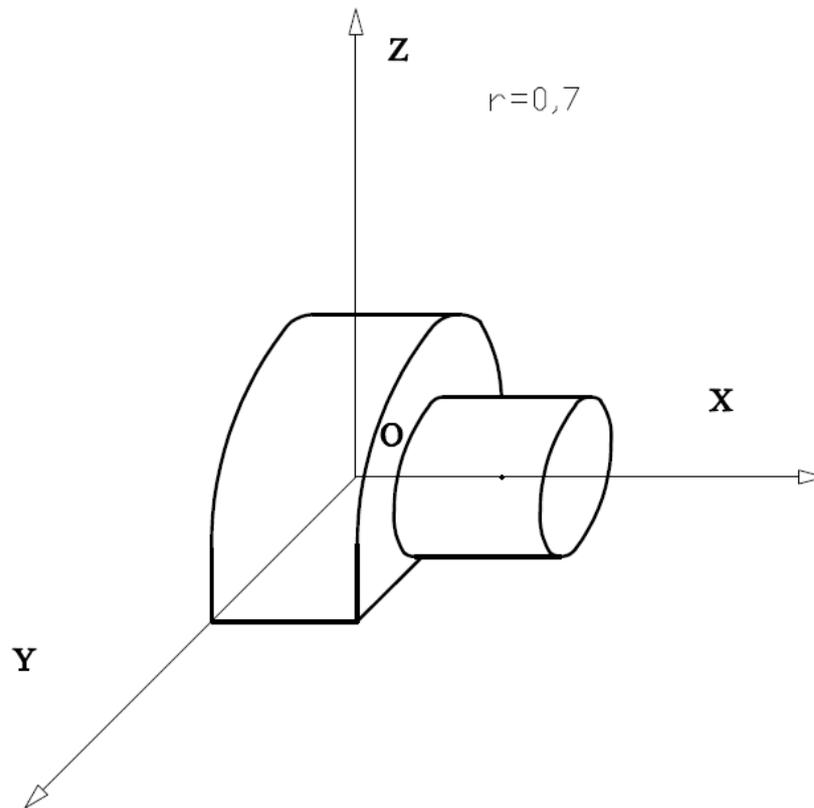


6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.



Trabajo Fin de Máster

7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.





Trabajo Fin de Máster

Conocimientos previos

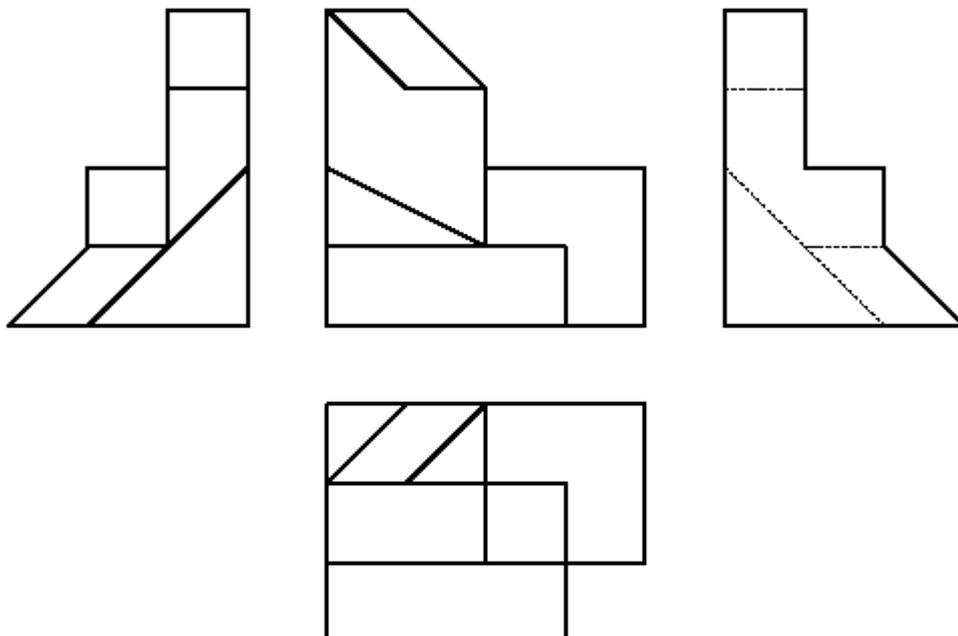
Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales. Tendremos que saber también en qué posición van el alzado, la planta y los perfiles en unas vistas. Tendremos que saber interpretar una perspectiva caballera.

¿Cómo podemos resolverlo?

1º) En primer lugar elegiremos qué vista se coloca en el alzado, en los perfiles y en la planta.

2º) Después dibujaremos las líneas del contorno de las vistas e iremos uniendo puntos hasta sacar todos los segmentos. Los puntos deben estar colocados con referencia a las demás vistas.

3º) Una vez hecho esto, se marcarán en fuerte las líneas vistas y a trazos las líneas ocultas.



## ANEXO XV: PRUEBA DE EVALUACIÓN FINAL

### Enunciado

Examen Perspectiva Caballera

1º Bachillerato

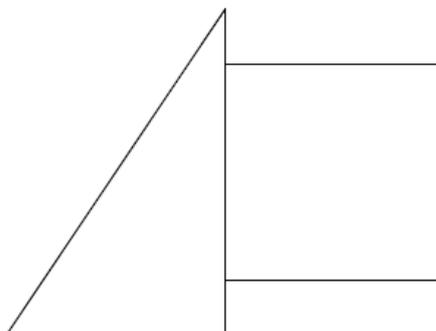
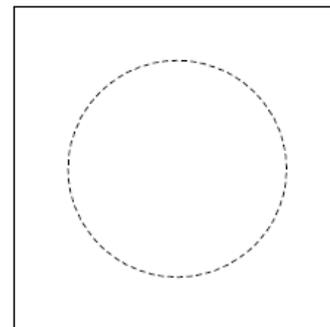
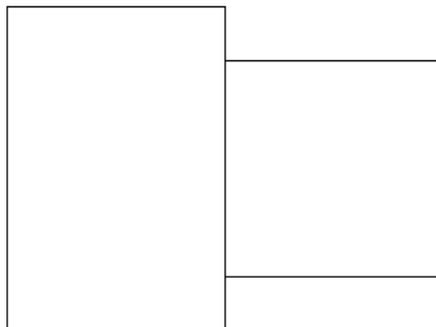
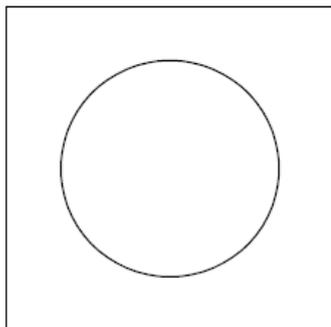
Curso 2011-2012

Nombre:

Apellidos:

Grupo:

Dibuja la perspectiva caballera de la figura. Red.=0,7. Ángulo eje y=135°. E=1/1



### Proceso de resolución

#### ¿Qué nos piden?

El enunciado nos pide que representemos la figura debajo de las vistas que nos dan y en unos ejes de Perspectiva Caballera, es decir, utilizando las proyecciones cilíndricas oblicuas. El ángulo del eje Y es  $135^\circ$  y el coeficiente de reducción en las magnitudes de ese mismo eje es 0,7. Tendremos que distinguir entre líneas vistas y ocultas. La limpieza global del ejercicio se tendrá en cuenta.

Conocimientos previos

Deberemos saber usar la escuadra y el cartabón para poder realizar ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y líneas paralelas y perpendiculares.

Tendremos que conocer que en la perspectiva caballera se dibuja en verdadera magnitud en las direcciones X y Z y en la otra se usa un coeficiente de reducción para que las piezas representadas parezcan más reales.

Tendremos que conocer que las direcciones principales de la pieza a dibujar son paralelas a los ejes

Deberemos saber abatir el plano XOZ para poder aplicar gráficamente la reducción.

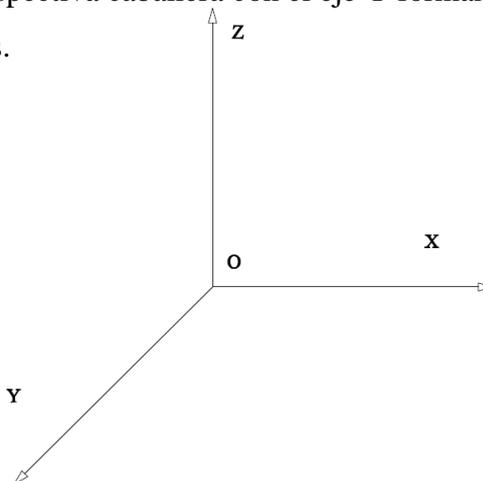
Deberemos saber construir la circunferencia en el plano vertical segundo y en un plano paralelo a este.

Deberemos saber enlazar circunferencia con líneas rectas.

¿Cómo podemos resolverlo?

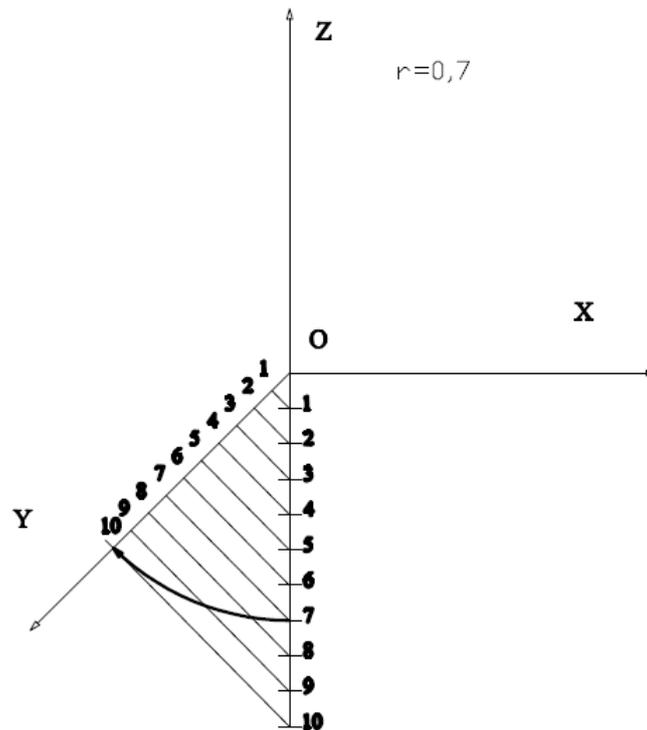
1º) Se determina la cara de partida de la pieza que se va a visualizar en su verdadera magnitud, es decir la cara frontal (en este caso ya nos viene indicado en el enunciado).

2º) Se trazan los ejes de la perspectiva caballera con el eje Y formando  $135^\circ$  con los ejes X y Z, que forman  $90^\circ$  entre ellos.

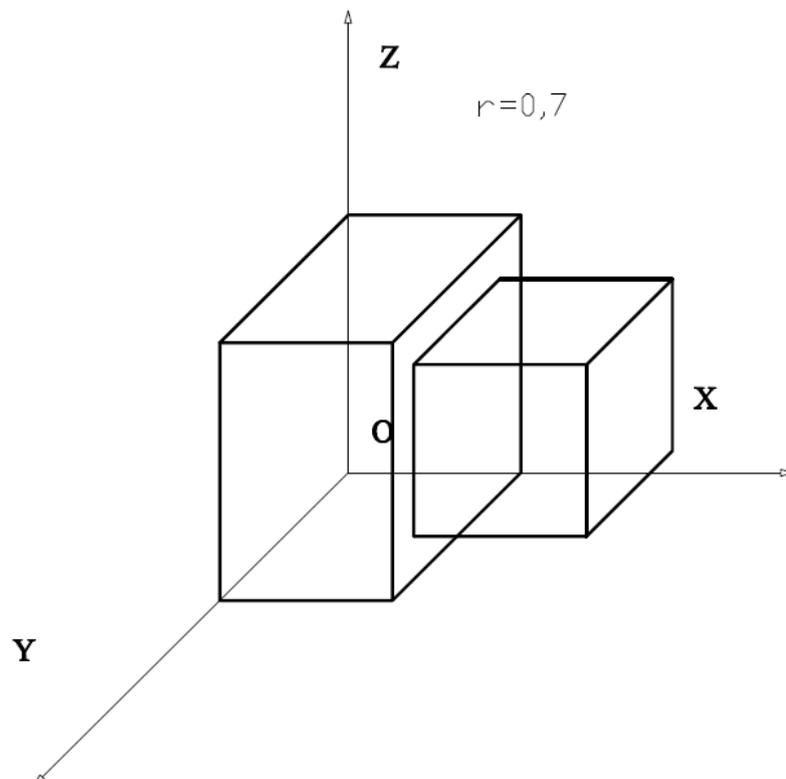


Trabajo Fin de Máster

3º) Se dibuja el esquema que vamos a utilizar para calcular el coeficiente de reducción gráficamente.

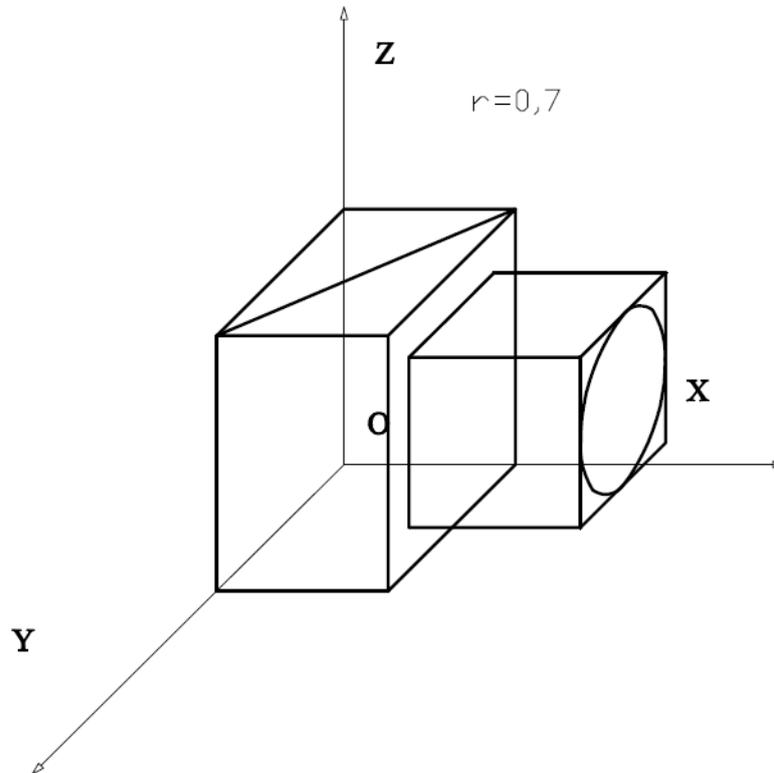


4º) Se inscribe la pieza en el paralelepípedo rectangular y se dibuja en perspectiva. En este caso dividimos la pieza en dos volúmenes principales.

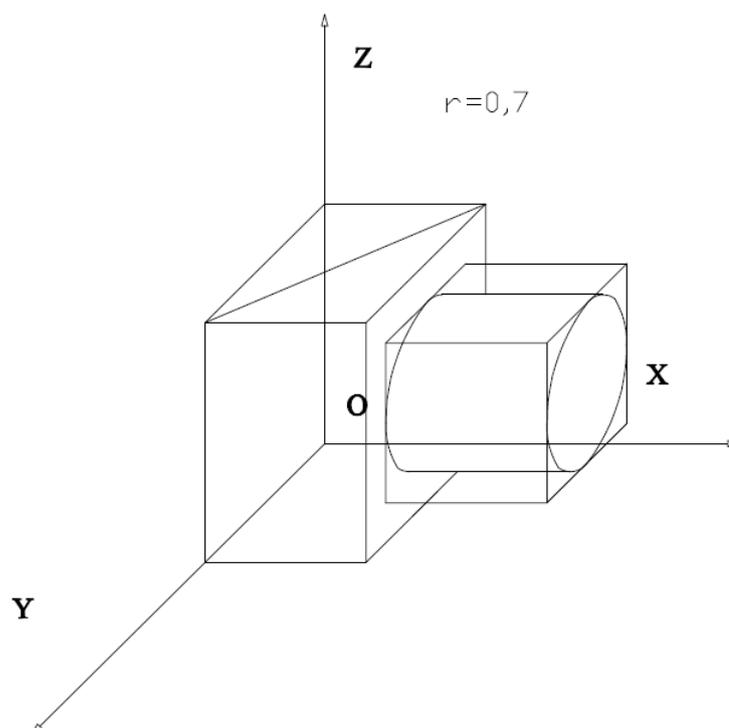


Trabajo Fin de Máster

5º) Se trazan las líneas contenidas en el plano frontal, en el horizontal y en el de perfil, es decir, las caras comunes a la pieza y al cubo, en este caso.



6º) Una vez suprimidas las líneas que no corresponden a la pieza, se trazan las líneas que van determinando la forma de la misma, hasta completar la perspectiva. En perspectiva, normalmente no se representan las líneas ocultas.



Trabajo Fin de Máster

7º) Una terminada la pieza, se matizan las líneas vistas con el lapicero de la gama B, intentando que la lámina quede lo más limpia posible, sin borrones o que se noten las líneas borradas.

