

**Susana Masapanta Carrión
J. Ángel Velázquez Iturbide**

**Evaluación de una Guía de Uso en
Informática de la Taxonomía
Revisada de Bloom**

Número 2018-04

**Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC
ISSN 1988-8074
Grupo Docente de Lenguajes y Sistemas Informáticos I
Universidad Rey Juan Carlos**

Índice

1	Introducción.....	1
2	Guía de la Taxonomía de Bloom en Informática	2
2.1	Dimensión de los Procesos Cognitivos	2
2.2	Dimensión de los Tipos de Conocimiento	2
2.3	Recomendaciones Generales para el Uso de la Taxonomía de Bloom ...	3
2.4	Pasos para Clasificar Actividades de Evaluación	3
3	Protocolo de la Evaluación	3
3.1	Perfil de los Participantes.....	4
3.2	Instrumentos de Evaluación	4
3.3	Primera Sesión: Evaluación de la Taxonomía Revisada	7
3.4	Segunda Sesión: Evaluación con ayuda de la Guía.....	7
3.5	Medidas.....	8
4	Resultados de Clasificación	8
4.1	Primera Sesión	8
4.2	Segunda Sesión	11
5	Resultados de Coincidencia	16
5.1	Primera Sesión	16
5.2	Segunda Sesión	18
5.3	Coincidencia de los profesores entre sesiones	22
5.4	Coincidencia actividades cognitivas entre profesores e investigadores	24
5.5	Discrepancia actividades cognitivas entre profesores e investigadores	25
6	Resultados de Confianza.....	27
6.1	Confianza por Pregunta.....	27
6.2	Confianza por Profesor	29
6.3	Confianza y Coincidencia	30
7	Resumen de Hallazgos.....	31
8	Conclusiones.....	32
	Agradecimientos.	32
	Referencias.....	32
	Apéndice A: Guía de la Taxonomía de Bloom en Informática	34
	Apéndice B: Formularios y Ejercicios	40
	Apéndice C: Materiales Entregados en la Sesión 1	48
	Apéndice D: Respuestas de Ambas Sesiones	51
	Apéndice E: Codificación de Respuestas – Proceso Cognitivo y Subtipo de Conocimiento.....	52
	Apéndice F: Codificación de Respuestas – Categoría de Proceso Cognitivo y Tipo de Conocimiento.....	53
	Apéndice G: Coincidencia de las actividades cognitivas entre los participantes y los investigadores	54

Evaluación de una Guía de Uso en Informática de la Taxonomía Revisada de Bloom

Susana Masapanta Carrión¹; J. Ángel Velázquez Iturbide²

¹ Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, 17012184, Quito, Ecuador

² Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I, Universidad Rey Juan Carlos, C/ Tulipán s/n, 28933, Móstoles, España

¹ smmasapanta@puce.edu.ec; ² angel.velazquez@urjc.es

Resumen. La taxonomía de Bloom se considera una herramienta útil en la enseñanza de distintas áreas del conocimiento, en particular en Informática. No obstante, a pesar de sus ventajas, su uso presenta diversas dificultades. Basándonos en un trabajo anterior, donde determinaron las principales dificultades al aplicar la taxonomía, se ha elaborado un guía que facilite el uso de la taxonomía a los profesores de informática. En este informe presentamos una evaluación del uso de esta guía y los resultados que se han obtenido.

Palabras clave: clasificación taxonómica, esfuerzo cognitivo, evaluación, guía, taxonomía de Bloom

1 Introducción

La taxonomía de Bloom es un modelo que permite clasificar el grado de aprendizaje que esperamos que alcancen los alumnos luego de un proceso de enseñanza. Existen dos versiones de la taxonomía. La primera versión se publica en 1956 y comúnmente se la conoce como la taxonomía original de Bloom [1]. La segunda versión se publica en 2001 y se la conoce como la versión revisada de la taxonomía de Bloom [2].

La taxonomía de Bloom en cualquiera de sus dos versiones es considerada por los educadores de distintas disciplinas como una valiosa herramienta para evaluar los objetivos educativos. Sin embargo, luego de realizar una revisión sistemática sobre el uso de la taxonomía en la enseñanza de la informática [3] llegamos a determinar que existen diversas dificultades y malentendidos al usarla en un ambiente informático. Los resultados obtenidos nos permitieron comprobar que los educadores la usan preferentemente para la evaluación de las actividades de los estudiantes y que se usa principalmente en la enseñanza de la programación. Además, logramos establecer que la principal dificultad se presenta al clasificar tareas o preguntas de evaluación según la taxonomía. De igual manera, identificamos las principales causas de estas dificultades: “Necesidad de conocer el contexto educativo”, “Limitaciones de la taxonomía”, “Terminología” y “Comprensión deficiente de la taxonomía”.

En base a estos resultados, decidimos continuar nuestra investigación elaborando una guía [informe técnico 3] que facilite el uso de la taxonomía en informática, que posteriormente se ha evaluado.

En este informe técnico presentamos en detalle una evaluación de la guía propuesta. La estructura del informe es la siguiente. En el primer apartado se explica brevemente el contenido y estructura de la guía. En el segundo, se presentan el protocolo de evaluación llevado a cabo y los instrumentos utilizados en la misma. En los tres apartados siguientes se muestran los resultados obtenidos del análisis de las respuestas enviadas en las dos sesiones de la evaluación: resultados de clasificación de las preguntas, tasas de coincidencia y resultados de confianza. Finalmente, en el apartado sexto se exponen las conclusiones.

2 Guía de la Taxonomía de Bloom en Informática

En este apartado se explica brevemente la estructura de la guía desarrollada para usar la taxonomía de Bloom en un ambiente informático (la guía resumida se la puede ver en el Apéndice A).

Para la guía se han tomado las definiciones e indicaciones para las dos dimensiones de acuerdo con lo expresado en el libro de Anderson *et. al.* [2]. Además, para cada definición se han dado ejemplos relacionados con la programación. Se decidió enfocar la guía para esta asignatura dado que la taxonomía es ampliamente utilizada en la enseñanza de la programación y dada la importancia que tiene esta asignatura dentro de la informática [3]. Sin embargo, la guía presentada puede ser adaptada para otras asignaturas de informática.

La guía se divide en cinco partes, las dos primeras corresponden a las definiciones y ejemplos de las categorías y subcategorías de las dos dimensiones de la taxonomía, en la tercera parte se dan recomendaciones generales para el uso de la taxonomía de Bloom y en la cuarta parte se explica los pasos que componen la guía para clasificar preguntas de evaluación según las dimensiones de la taxonomía revisada y en la última parte se muestra un ejemplo de aplicación. A continuación, se resume cada una de ellas.

2.1 Dimensión de los Procesos Cognitivos

La guía comienza indicando definiciones breves y consistentes para las 6 categorías y sus 19 subcategorías de procesos cognitivos según lo que indican Anderson *et. al.* [2]. Para cada uno de los 19 procesos cognitivos se dan dos ejemplos de programación.

2.2 Dimensión de los Tipos de Conocimiento

La dimensión de los tipos de conocimiento se divide en cuatro categorías, factual, conceptual, procedimental y metacognitivo y a su vez cada categoría se divide en subtipos de conocimiento. En esta guía se excluye el tipo de conocimiento metacognitivo por ser independiente de la asignatura. Se indican las definiciones de los

tres primeros tipos de conocimiento y además de las definiciones se dan ejemplos de programación para los 8 subtipos de conocimiento. (Para más detalle, ver Apéndice A.)

2.3 Recomendaciones Generales para el Uso de la Taxonomía de Bloom

La taxonomía de Bloom presenta numerosas dificultades para su uso. Su naturaleza es variada, desde malentendidos sobre la misma a interpretaciones equivocadas [3]. Algunas de estas dificultades ya fueron señaladas por sus autores (Bloom *et al.* [1], Anderson *et al.* [2]), pero no se han tenido en cuenta.

Razón por la cual se presentan algunas aclaraciones y consejos sobre el uso de la taxonomía de Bloom. En el Apéndice A, se puede apreciar en detalle estos puntos.

A manera de resumen quizá una de las aclaraciones más relevantes es que un objetivo, actividad de instrucción o una actividad de evaluación conlleva varios procesos cognitivos, salvo que estos sean muy sencillos. Esta aclaración nos indica que podemos llegar a determinar varios procesos cognitivos para alcanzar un fin determinado (lograr un objetivo, realizar una actividad de instrucción o resolver una pregunta de evaluación).

2.4 Pasos para Clasificar Actividades de Evaluación

La guía consta de cuatro pasos que permiten identificar las tareas mínimas para la resolución de un problema y clasificarlas en un proceso cognitivo y un tipo de conocimiento según lo indicado por la taxonomía revisada.

Las tareas identificadas las hemos denominado “actividades cognitivas”, y para esta guía definimos una “actividad cognitiva” como una actividad catalogable de forma indivisible como proceso cognitivo. La siguiente es la lista de los 4 pasos a seguir, para ver el detalle de cada uno ver el Apéndice A.

Paso 0: Descomponer el enunciado en subejercicios indivisibles de ser el caso.

Paso 1: Determinar las actividades cognitivas de un subejercicio indivisible.

Paso 2: Clasificar según las dimensiones de la taxonomía cada actividad cognitiva.

Paso 3: Identificar los procesos cognitivos más importantes

3 Protocolo de la Evaluación

La evaluación se dividió en dos sesiones que se realizaron en el mismo día con un receso de 20 minutos entre ellas. La primera sesión se enfocó únicamente en la aplicabilidad de la versión revisada de la taxonomía para clasificar 10 preguntas de programación, mientras que en la segunda sesión se buscó evaluar la aplicabilidad de la guía propuesta para clasificar las mismas 10 preguntas.

En este apartado se explica el perfil de los participantes en esta evaluación, los instrumentos utilizados en cada sesión y cada de las dos sesiones.

3.1 Perfil de los Participantes

La evaluación se realizó en el mes de julio de 2018 y estuvo dirigida a profesores de programación, contándose con la participación de 8 profesores de la Universidad Rey Juan Carlos de España.

Cabe mencionar que se han descartado las respuestas de uno de los profesores que participaron en la evaluación, debido a que las respuestas enviadas en el segundo formulario no cumplen con el formato solicitados para escribir los procesos cognitivos. Para cada pregunta solo señala una categoría con un proceso cognitivo, no envía tipo o subtipo de conocimiento. Además, en el campo de actividades cognitivas señala que las actividades son “todas las anteriores hasta” llegar a la categoría identificada. Uno de los investigadores se entrevistó con este profesor para conocer su razonamiento al dar estas respuestas, el profesor manifestó que la categoría indicada era la más importante porque abarca a todas las anteriores como lo realiza la versión original de la taxonomía. Por estas razones se excluyen estas respuestas y queda un total de 7 profesores para los resultados.

La Tabla 1 muestra el nivel de conocimiento de los profesores sobre la taxonomía de Bloom, así como qué versión conocen. El nivel de conocimiento lo decidían los mismos profesores utilizando una escala de Likert de 5 valores, donde 1: Nada, 2: Poco, 3: Regular, 4: Bastante, 5: Mucho. De las respuestas, se puede observar que 1 profesor expresa tener un vasto conocimiento, 2 indican saber bastante, 1 señala tener un conocimiento regular sobre la taxonomía, 2 indican saber poco y 1 dice que no tiene conocimientos sobre ella. Por tanto, el perfil de los participantes es heterogéneo.

Tabla 1. Nivel de conocimiento de los profesores.

Código profesor	Valor en escala Likert	Significado	Versión de la taxonomía
Prof.1	2	Poco	Revisada
Prof.2	5	Mucho	Ambas
Prof.3	4	Bastante	Original
Prof.4	1	Nada	Ninguna
Prof.5	2	Poco	Original
Prof.6	4	Bastante	Ambas
Prof.7	3	Regular	Original

3.2 Instrumentos de Evaluación

Se explicará cuáles fueron los materiales utilizados en cada sesión. Para la primera sesión se entregó un diagrama y un resumen de las categorías y subcategorías de las dos dimensiones de la taxonomía revisada (ver Apéndice C), mientras en la segunda se entregó otro resumen de la guía a evaluar (Apéndice A). En este resumen se dan recomendaciones y ejemplos de cómo aplicar la taxonomía de Bloom en programación. Además, se presenta un ejemplo de cómo clasificar siguiendo nuestra propuesta.

Para cada sesión se elaboró un vídeo y un formulario, los vídeos se detallan más adelante. Los formularios contenían las mismas 10 preguntas de programación, pero variaban en la forma de contestarlas (ver Apéndice B). Para facilitar la recolección de datos, los dos formularios se desarrollaron con Google Forms (disponibles en

<https://goo.gl/forms/Q1LtMTF5tmSb0CUt1>
<https://goo.gl/forms/6NXUgk91z2rMDAlz1>

y en

Las preguntas se extrajeron de artículos analizados en la revisión sistemática [3]:

1. Shuhidan *et. al.* [4], pregunta 1.
2. Shuhidan *et. al.* [4], pregunta 2.
3. Shuhidan *et. al.* [4], pregunta 4.
4. Shuhidan *et. al.* [4], pregunta 5.
5. Shuhidan *et. al.* [4], pregunta 7.
6. Shuhidan *et. al.* [4], pregunta 10.
7. Thompson *et. al.* [5], ej. 2 de la categoría Comprender.
8. Thompson *et. al.* [5], ej. de la categoría Crear.
9. Whalley *et. al.* [6], pregunta 3.
10. Fitzgerald *et. al.* [7], pregunta 8 del trabajo del Grupo de Leeds [8].

Para el análisis posterior de las respuestas, los autores clasificaron cada pregunta. La Tabla 2 muestra, para cada pregunta, las actividades cognitivas propuestas por los investigadores (expresadas como un par proceso cognitivo - subtipo de conocimiento, usando las categorías y subcategorías de la taxonomía revisada) y la actividad cognitiva que parece más relevante. La tabla también se incluye el número de categorías y subcategorías presentes en las actividades cognitivas de cada pregunta. En dicha columna se sigue el mismo orden relativo, es decir 'Número de categorías de procesos cognitivos (número de procesos cognitivos) – número de tipos de conocimiento (número de subtipos de conocimiento)'.

En la última columna, se presenta la clasificación propuesta por los autores de los artículos de donde se han extraído los problemas.

Tabla 2. Clasificación de las preguntas

Pregunta	Actividades cognitivas / actividad más relevante	Variación	Clasificación original
#1	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	1(1) – 1(1)	
	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)		Recordar
#2	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	3(3) – 3(3)	
	Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones)		
#3	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)		
	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)		Comprender
#4	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	2(2) – 2(2)	
	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)		
#5	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)		Comprender
	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)		
#6	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	2(2) – 2(2)	
	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)		Comprender
#7	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	3(3) – 3(3)	
	Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones)		
#8	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)		
	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)		Aplicar
#9	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	2(2) – 1(1)	
	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)		

	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)		Comprender
#7	A) Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Diferenciar) – Conceptual (Clasificaciones)	2(2) – 2(2)	
	B) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)		
#8	A) Analizar (Diferenciar) – Conceptual (Clasificaciones)		A) Recordar (Reconocer)
	B) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)		B) Comprender (Inferir)
#9	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	3(3) – 2(2)	
	Crear (Producir) - Conceptual (Clasificaciones)		Recordar / Aplicar / <u>Crear</u>
#10	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	2(2) – 2(2)	
	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)		Comprender (Comparar)
#10	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones)	3(4) – 2(3)	
	Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones)		Sin clasificar

La pregunta 7 tiene dos procesos cognitivos relevantes debido a que su enunciado es compuesto, con dos partes (aunque sin numerar). Según exponemos en la guía, cuando existe un enunciado compuesto, cada una de sus partes (subejercicio) debe considerarse por separado.

En todas las preguntas hemos identificado la actividad cognitiva de reconocimiento del código como Recordar (Reconocer) excepto en la pregunta 6 en donde el proceso cognitivo es Recordar (Recordar) por tratarse de conceptos sobre métodos estáticos.

Si agrupamos las preguntas por el proceso cognitivo más relevante, resulta la siguiente clasificación:

- Recordar (Reconocer): #1, #7A.
- Comprender (Interpretar): #9.
- Comprender (Explicar): #3, #6, #10.
- Aplicar (Ejecutar): #2, #4, #5, #7B.
- Crear (Producir): #8.

Comparando nuestra clasificación con la propuesta por otros investigadores, pueden comprobarse varios hechos:

- Ningún autor clasifica el tipo de conocimiento.
- Shuhidan *et al.* clasifica sus preguntas según la taxonomía original, mientras que Thompson *et al.* y Whalley *et al.* utilizan la taxonomía revisada. No obstante,

Thompson clasifica una de las dos preguntas seleccionadas mediante su proceso cognitivo y otra mediante su categoría. Para realizar un tratamiento más homogéneo, daremos más importancia a su categoría de proceso cognitivo.

- Coinciden las clasificaciones para las preguntas 1, 3, 5, 7A, 8 y 9. No obstante:
 - Thompson *et al.* proponen varias clasificaciones para la pregunta 8, según el contexto educativo; dado el contexto propuesto por nosotros, su propuesta es Crear.
 - La clasificación de la pregunta 9 coincide en la categoría (Comprender) pero no en el proceso cognitivo (Comparar en su caso, Interpretar en el nuestro).
- Difieren las clasificaciones para las preguntas 2, 4 y 7B.
 - En las preguntas 2 y 4, Shuhidan *et al.* proponen la categoría Comprender cuando nosotros pensamos que basta con Aplicar la semántica operacional de Java, sin que su aplicación exija comprensión alguna.
 - En la pregunta 7B, Thompson propone Comprender (Inferir). Discrepamos porque no hay ningún ejemplo del que inferir, proponiendo Aplicar (Ejecutar) porque basta con aplicar los conceptos implicados, sin que haya apenas margen para la variación en el código Java resultante.

3.3 Primera Sesión: Evaluación de la Taxonomía Revisada

La primera sesión tuvo una duración de 40 minutos.

Comenzó con la presentación de un video instructivo de la taxonomía de Bloom [9] con una duración de 16 minutos. En este video se explica qué es la taxonomía de Bloom (20s), las versiones que existen de este modelo (1min 20s) e indica que nos centraremos en la versión revisada de la taxonomía. Se exponen definiciones y ejemplos para cada una de las categorías y subcategorías de los procesos cognitivos (9min 20s), así como definiciones para los tipos y subtipos de conocimiento (4min) de acuerdo con lo expuesto por los autores de la taxonomía revisada [2]. El vídeo finaliza con un pequeño ejemplo de cómo clasificar un objetivo de aprendizaje sencillo (1min).

Luego se solicitó a los profesores rellenar el primer formulario, que pedía clasificar las 10 preguntas de programación anteriores en un proceso cognitivo y en un tipo de conocimiento, según lo expuesto en el vídeo. Se entregó a los profesores un diagrama y un resumen de las definiciones de los procesos cognitivos y tipos de conocimiento a manera de ayuda para realizar la clasificación (ver Apéndice C).

También se solicitó que indicaran el grado de confianza en la clasificación de cada pregunta. Se utilizó una escala de Likert con los siguientes valores: 1: Nada seguro, 2: Poco seguro, 3: Regular, 4: Algo seguro, 5: Totalmente seguro.

3.4 Segunda Sesión: Evaluación con ayuda de la Guía

La segunda sesión tuvo una duración de 1h 10min aprox.

También comenzó con un video instructivo [10] de 20min de duración. El video inicia con la exposición de recomendaciones generales para el uso de la taxonomía de Bloom (3min 55s) (ver Apéndice A) y continúa con la presentación de ejemplos de

programación para cada subcategoría de procesos cognitivos (5min 20s) y de subtipos de conocimiento (2min 35s). Se esperaba que estos ejemplos podían ayudar a los profesores a relacionar las tareas y los conocimientos propios de la programación con las dimensiones de la taxonomía de Bloom. Después, se presentan los pasos a seguir de la guía y se ejemplifican con una pregunta de evaluación (8 min). El vídeo finaliza con un agradecimiento e indicando que la guía puede adaptarse a otras asignaturas de informática (10s).

Finalizado el vídeo se solicitó a los profesores completar un segundo formulario, en donde debían desarrollar cada uno de los pasos de la guía para clasificar las mismas 10 preguntas de programación del primer formulario. Sin embargo, esta vez había que hacer un énfasis en el reconocimiento y clasificación de los procesos cognitivos mínimos para la resolución del problema, así como identificar cuál de ellos era el más relevante para el profesor. De igual forma, se solicitó indicar el grado de confianza en cada respuesta utilizando la misma escala Likert de 5 valores usada en la primera sesión.

3.5 Medidas

Introducimos algunas definiciones para las medidas que tomaremos:

- El grado de descomposición es el número de procesos cognitivos propuestos por un participante para resolver un ejercicio dado.
- El grado de variación es el número de distintos procesos cognitivos relevantes propuestos por los participantes para resolver un ejercicio dado o propuestos para todos los ejercicios por un participante. Puede determinarse con respecto a una dimensión o subdimensión.
- La tasa de coincidencia es el porcentaje de profesores que clasificaron una pregunta igual que nosotros, es decir, que tienen respuestas “correctas”.

4 Resultados de Clasificación

En este apartado simplemente presentamos las respuestas dadas por los profesores, sin compararlas con nuestra clasificación. Las respuestas dadas en cada pregunta se incluyen en el Apéndice D.

4.1 Primera Sesión

Primero damos las cifras de las clasificaciones realizadas por los profesores y a continuación analizamos su grado de variación por pregunta y por profesor.

Las dos tablas siguientes muestran y contabilizan las categorías y subcategorías identificadas como procesos cognitivos principales, centrándose la Tabla 3 en la dimensión del proceso cognitivo y la Tabla 4, en la dimensión del tipo de conocimiento. Se ha resaltado en cursiva aquella subcategoría que coincide con nuestra propuesta.

Tabla 3. Número de respuestas para los procesos cognitivos – Sesión 1

Pregunta	Categoría	Proceso cognitivo	No. respuestas	No. respuestas por categoría
#1	<i>Recordar</i>	<i>Reconocer</i>	1	4
		Recordar	3	
	Comprender	Interpretar	1	2
		Comparar	1	
	Analizar	Diferenciar	1	1
#2	<i>Aplicar</i>	<i>Ejecutar</i>	6	7
		Implementar	1	
#3	Comprender	Comparar	1	2
		Inferir	1	
	Aplicar	Ejecutar	1	3
		Implementar	2	
	Analizar	Diferenciar	2	2
#4	Comprender	Interpretar	1	3
		Clasificar	1	
		Explicar	1	
	<i>Aplicar</i>	<i>Ejecutar</i>	3	3
	Analizar	Atribuir	1	1
#5	Comprender	Interpretar	1	3
		Inferir	1	
		Explicar	1	
	<i>Aplicar</i>	<i>Ejecutar</i>	2	3
		Implementar	1	
	Evaluar	Valorar	1	1
#6	Comprender	Interpretar	1	3
		Inferir	1	
		Resumir	1	
	Analizar	Diferenciar	3	3
	Evaluar	Comprobar	1	1
#7	<i>Aplicar</i>	<i>Ejecutar</i>	1	2
		Implementar	1	
	Analizar	Diferenciar	1	2
		Organizar	1	
	Crear	Generar	1	3
		Producir	2	
#8	Comprender	Ejemplificar	1	1
	Aplicar	Implementar	3	3
	Evaluar	Comprobar	1	1
	Crear	Generar	1	2
		Planificar	1	
#9	<i>Comprender</i>	<i>Interpretar</i>	1	1
	Aplicar	Implementar	1	1
	Evaluar	Comprobar	3	5
		Valorar	2	
#10	Aplicar	Ejecutar	1	2
		Implementar	1	

Analizar	Organizar	1	2
	Atribuir	1	
Evaluar	Comprobar	1	2
	Valorar	1	
Crear	Producir	1	1

Tabla 4. Número de respuestas para los tipos de conocimiento – Sesión 1

Pregunta	Tipo de conocimiento	Subtipo de conocimiento	No. respuestas	No. respuestas por tipo
#1	<i>Factual</i>	<i>Terminología</i>	5	5
	Conceptual	Clasificaciones	2	2
#2	<i>Procedimental</i>	<i>Algoritmos</i>	4	7
		Métodos	3	
#3	<i>Conceptual</i>	<i>Clasificaciones</i>	1	6
	Procedimental	Algoritmos	2	
		Métodos	2	
		Criterios	2	
#4	Conceptual	Clasificaciones	1	2
		Teorías	1	
	<i>Procedimental</i>	<i>Algoritmos</i>	4	5
		Métodos	1	
#5	Conceptual	Teorías	1	6
	<i>Procedimental</i>	<i>Algoritmos</i>	4	
		Métodos	1	
		Criterios	1	
#6	Factual	Terminología	1	2
		Detalles	1	
	<i>Conceptual</i>	Generalizaciones	3	5
		Teorías	2	
#7	<i>Conceptual</i>	<i>Clasificaciones</i>	1	2
		Generalizaciones	1	
	Procedimental	Algoritmos	1	5
		Criterios	4	
#8	Factual	Detalles	1	6
	Procedimental	Algoritmos	3	
		Métodos	2	
		Criterios	1	
#9	Procedimental	Algoritmos	3	7
		Criterios	4	
#10	<i>Conceptual</i>	<i>Generalizaciones</i>	1	1
	Procedimental	Algoritmos	2	6
		Métodos	2	
		Criterios	2	

Veamos ahora el grado de variación. En cada pregunta se han calculado cuatro valores de grados de variación (ver Tabla 5). Los dos primeros grados de variación corresponden a la dimensión de los procesos cognitivos, habiendo contabilizado el

número de categorías y subcategorías distintas en cada pregunta. El tercer y cuarto grado de variación son similares, pero respecto a la dimensión de los tipos de conocimiento.

Al observar los resultados para los procesos cognitivos, vemos que su grado de variación oscila entre un mínimo de 2 procesos cognitivos (pregunta #2) y un máximo de 7 (pregunta #10). La mediana vale 5, es decir, los profesores han identificado en el 50% de las preguntas un número igual o menor a 5 procesos cognitivos. Realizando el mismo análisis para las categorías tenemos un mínimo de 1 y un máximo de 4, con la mediana igual a 3.

Con respecto los subtipos de conocimiento se han reconocido sólo dos valores, 2 y 4, con una mediana de 4. En los tipos de conocimiento sucede algo similar, con sólo dos valores, 1 y 2, y una mediana igual a 2.

Tabla 5. Grados de variación – Sesión 1

	Dimensión	Preguntas										Mín.	Máx.	Medna.
		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10			
Resultados obtenidos	Categorías	3	1	3	3	3	3	3	4	3	4	1	4	3
	Proc. cognit.	5	2	5	5	6	5	6	5	4	7	2	7	5
	Tipos conoc.	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2
	Subt. conoc.	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4

La conclusión de estos datos es que hay una gran variación en las respuestas. En las categorías del proceso cognitivo, solamente la pregunta 2 (evaluar el valor de una expresión) produce bastante acuerdo. El resto de las preguntas oscilan entre 4 y 7 procesos cognitivos (y entre 3 y 4 categorías de procesos cognitivos).

En cuanto a la dimensión del tipo de conocimiento, se proponen 2 o 4 subtipos de conocimiento (que corresponden a 1 o 2 tipos de conocimiento).

4.2 Segunda Sesión

Veamos, en primer lugar, el número de procesos cognitivos propuestos para cada pregunta por cada profesor. La Tabla 6 muestra el número de procesos cognitivos por pregunta y profesor. Se incluye el número mínimo, máximo y la mediana del número de procesos cognitivos por pregunta o por profesor. También se incluyen los datos de nuestra propia clasificación.

No hay ninguna tendencia evidente, ni por preguntas ni por profesores. En cuanto a preguntas, la pregunta 1 es la que tiene menos procesos cognitivos identificados (6 de 7 profesores indican solo un proceso cognitivo). En el resto de las preguntas, la mediana es 2 o 3. En cuanto a los profesores, destaca el profesor 3, que propuso entre 3 y 5 procesos cognitivos por pregunta, con una mediana de 4. El único profesor que no conocía la taxonomía (P.4) va aumentando progresiva el número de procesos cognitivos, desde 1 hasta 4.

Tabla 6. Número de procesos cognitivos identificados por pregunta

	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	Mín.	Máx.	Mediana
Nosotros	1	2	2	2	3	2	3	3	2	4	1	4	2
P.1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
P.2	1	2	2	2	2	2	4	3	2	3	1	4	2
P.3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4	3	5	4
P.4	1	1	1	2	2	2	3	4	4	4	1	4	2
P.5	1	3	3	4	4	2	4	4	3	3	1	4	3
P.6	1	3	1	1	1	3	2	2	2	3	1	3	2
P.7	1	3	3	3	2	2	3	1	2	2	1	3	2
Mín.	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2			
Máx.	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4			
Mediana	1	3	2	2	2	2	3	3	2	3			

Veamos ahora las cifras de las clasificaciones de los procesos cognitivos (par formado por procesos cognitivos y tipos de conocimientos) identificados como principales por los profesores. La Tabla 7 muestra los procesos cognitivos y la Tabla 8, los tipos de conocimiento. Las categorías que coinciden con nuestra clasificación están en cursiva.

El total por categoría puede tomar valores superiores a 7 (el número de participantes) porque dos profesores han señalado más de un proceso cognitivo principal en alguna pregunta. Uno de ellos (P.4) señala dos procesos cognitivos principales en las preguntas #4 y #5. El otro profesor (P.7) señala dos procesos cognitivos principales en la pregunta #10 y tres procesos principales en las preguntas #3 y #7.

Tabla 7. Número de respuestas para los procesos cognitivos – Sesión 2

Pregunta	Categoría	Proceso cognitivo	No. respuestas	Total por categoría
#1	<i>Recordar</i>	<i>Reconocer</i>	3	5
		Recordar	2	
	Comprender	Clasificar	2	2
#2	Recordar	Recordar	1	1
	Comprender	Interpretar	1	3
		Inferir	1	
		Explicar	1	
	<i>Aplicar</i>	<i>Ejecutar</i>	2	2
#3	Evaluar	Comprobar	1	1
	<i>Comprender</i>	Interpretar	2	4
		Comprobar	1	
		<i>Explicar</i>	1	
	Aplicar	Ejecutar	2	2
	Analizar	Diferenciar	1	1
#4	Evaluar	Comprobar	2	2
	Comprender	Explicar	2	2
	<i>Aplicar</i>	<i>Ejecutar</i>	3	3
	Analizar	Diferenciar	1	2
		Organizar	1	

	Evaluar	Comprobar	1	1
#5	Comprender	Inferir	1	2
		Explicar	1	
	Aplicar	Ejecutar	4	4
	Evaluar	Comprobar	2	2
#6	Comprender	Interpretar	1	5
		Clasificar	2	
		Inferir	1	
		Comparar	1	
	Analizar	Diferenciar	2	2
#7	Recordar	Reconocer	1	1
	Comprender	Ejemplificar	1	2
		Clasificar	1	
	Aplicar	Ejecutar	1	4
		Implementar	3	
	Analizar	Diferenciar	1	1
	Crear	Generar	1	1
#8	Comprender	Interpretar	1	1
	Aplicar	Implementar	2	2
	Analizar	Diferenciar	1	2
		Organizar	1	
	Crear	Generar	1	2
		Producir	1	
#9	Comprender	Interpretar	2	3
		Comparar	1	
	Aplicar	Implementar	1	1
	Analizar	Diferenciar	1	2
		Organizar	1	
	Evaluar	Comprobar	1	1
#10	Comprender	Interpretar	1	3
		Inferir	1	
		Explicar	1	
	Analizar	Organizar	2	2
	Evaluar	Comprobar	2	2
	Crear	Producir	1	1

Tabla 8. Número de respuestas para los tipos de conocimiento – Sesión 2

Pregunta	Tipo de conocimiento	Subtipo de conocimiento	No. respuestas	Total por nivel
#1	Comprender	<i>Factual</i>	<i>Terminología</i>	4
			Clasificaciones	2
			Generalizaciones	1
#2	Conceptual		Clasificaciones	4
			Generalizaciones	1
	Procedimental		Algoritmos	2
#3	Conceptual		Clasificaciones	2
	Procedimental		Algoritmos	7

#4	Conceptual	Clasificaciones	3	4
		Generalizaciones	1	
	Procedimental	Algoritmos	4	4
#5	Conceptual	Clasificaciones	3	3
	Procedimental	Algoritmos	5	5
#6	Factual	Detalles	1	1
	Conceptual	Clasificaciones	2	6
		Generalizaciones	4	
#7	Factual	Terminología	1	1
	Conceptual	Clasificaciones	3	4
		Teorías	1	
#8	Procedimental	Algoritmos	4	4
	Conceptual	Clasificaciones	1	1
	Procedimental	Algoritmos	5	6
		Métodos	1	
#9	Conceptual	Clasificaciones	3	3
	Procedimental	Algoritmos	4	4
#10	Conceptual	Clasificaciones	1	3
		Generalizaciones	1	
		Teorías	1	
	Procedimental	Algoritmos	5	5

Veamos los grados de variación (Tabla 9). Los valores obtenidos para los procesos cognitivos oscilan entre 3 (pregunta #1) y 7 (pregunta #7), con una mediana igual a 6. Las categorías de los procesos cognitivos oscilan entre 2 y 5, en las mismas preguntas, con una mediana igual a 4.

Los subtipos de conocimientos oscilan entre 2 (preguntas #3, #5 y #9) y 5 (pregunta #10), con una mediana de 3. Para todas las preguntas se proponen 2 tipos de conocimiento, salvo la pregunta #7, con 3.

Tabla 9. Grados de variación – Sesión 2

	Dimensiones	Preguntas										Mín.	Máx.	Mdna.
		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10			
Resultados obtenidos en sesión 2	Categorías	2	4	4	4	3	2	5	4	4	4	2	5	4
	Proc. cognit.	3	6	6	5	4	5	7	6	6	6	3	7	6
	Tipos conoc.	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
	Subt. conoc.	3	3	3	3	2	3	4	3	2	5	2	5	3

Identificando que procesos cognitivos aumentan en la segunda sesión con respecto a primera, se pudo determinar que su mayoría corresponden a la categoría de Comprender (Inferir, Interpretar, Explicar, Comparar, Ejemplificar y Clasificar) y luego está Analizar (Diferenciar, Organizar). Y quizá esto se deba a que, al identificar las actividades cognitivas, se requiere procesos cognitivos de estas categorías. Por ejemplo: “Comprender, interpretar el problema” y Analizar lo interpretan como organizar las distintas partes del programa para tratar dar la solución. Con respecto a Evaluar (Comprobar) lo utilizan como “evaluar una expresión” o para “comprobar la respuesta dada” Aunque el uso de estas interpretaciones depende del tipo de pregunta.

4.2.1 Respuestas del Campo “Actividades Cognitivas”

El primer campo del formulario usado en la sesión 2 (ver Apéndice B) corresponde al primer paso de la guía, que es opcional. En este paso se identifican las actividades cognitivas supuestas para resolver el ejercicio.

Las respuestas encontradas en este campo son de tres clases. En la primera, se señalan las actividades que debería realizar el estudiante para resolver la pregunta. En una segunda categoría recogen explicaciones u opiniones dadas por los profesores (se la detalla más adelante). La tercera categoría corresponde al caso en que no existe una respuesta.

La Tabla 10 muestra el número de respuestas encontradas para cada una de estas categorías, por pregunta del test. Los profesores han dejado este campo en blanco en la mayoría de las preguntas (51%). Un 42% de las respuestas corresponde a la división de la pregunta en actividades cognitivas y un 7% (5 respuestas) indican los comentarios dejados por los profesores. Por pregunta, la declaración de actividades cognitivas oscila entre un mínimo de 2 y un máximo de 4, siendo 3 la mediana.

Analizando los comentarios, 3 preguntas recogen indicaciones de cómo resolver la pregunta de forma general sin especificar concretamente cuáles serían las actividades cognitivas; en dos de estas respuestas uno de los profesores explica la importancia de considerar la experiencia del alumno (principiante o experto) para la resolución de la pregunta.

De las 2 preguntas restantes con comentarios, en una de ellas el profesor comenta que el único proceso cognitivo identificado se repite cuatro veces (es una pregunta de opción múltiple) y en la última pregunta, a manera de resumen un profesor indica que, si se debe señalar sólo un proceso cognitivo relevante de los ya identificados, lógicamente se escogería el “último proceso cognitivo” aquel que “aglutine” a los anteriores.

Tabla 10. Respuestas en el campo “actividad cognitiva”

Pregunta	Categoría de respuestas		
	Actividad cognitiva	Comentario	Blanco
#1	4	1	2
#2	4	0	3
#3	3	1	3
#4	2	1	4
#5	2	1	4
#6	2	0	5
#7	3	0	4
#8	3	0	4
#9	3	0	4
#10	3	1	3
Total	29	5	36
Porcentaje	42%	7%	51%

5 Resultados de Coincidencia

En cada una sesión, se realizaron los siguientes conteos para cada pregunta:

- Número de respuestas que coincidan exactamente (es decir, coincide el par formado por el proceso cognitivo y el subtipo de conocimiento) con las clasificaciones dadas por los investigadores.
- Número de coincidencias sólo del proceso cognitivo.
- Número de coincidencias sólo del subtipo de conocimiento.

El número de coincidencias se medirá para el proceso cognitivo y para el tipo de conocimiento. Para el primero, se suman los contadores uno y dos, mientras que para el segundo se suman los contadores uno y tres.

5.1 Primera Sesión

Comencemos contando las coincidencias para la primera sesión. El detalle de esta contabilización puede verse en la Tabla 11. Además, se muestra la suma de estos tres conteos y la tasa de coincidencia por sesión para cada pregunta. Esta suma puede tener un valor máximo igual a 7 (el número de profesores).

Obsérvese que hemos excluido de esta tabla la pregunta 7 porque no había posibilidad de dar dos respuestas. De todas formas, se comenta tras las demás preguntas.

Tabla 11. Número de respuestas correctas (subcategorías) por pregunta

		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#8	#9	#10
Subcategorías No. respuestas por pregunta	PC y TC	1	3	0	2	2	0	0	0	0
	Solo PC	0	3	0	1	0	0	0	1	0
	Solo TC	4	1	1	2	2	0	0	0	1
	Suma PC	1	6	0	3	2	0	0	1	0
	Tasa PC	14%	86%	0%	43%	29%	0%	0%	14%	0%
	Suma TC	5	4	1	4	4	0	0	0	1
	Tasa TC	71%	57%	14%	57%	57%	0%	0%	0%	14%

Puede observarse que la tasa de coincidencia es menor del 50% para todas las preguntas salvo la segunda ($6/7 = 86\%$). La mediana es igual a 1. Hay cuatro preguntas con una tasa del 0%: tres (#3, #6, #10) correspondientes a la categoría Comprender (Explicar) y una (#8) a Crear (Producir). Las preguntas con mayor tasa de coincidencia (#2, #4, #5) corresponden a Aplicar (Ejecutar).

En la pregunta 7, los resultados son más difíciles de interpretar. Si observamos los procesos cognitivos, vemos que algunos profesores han respondido procesos de Analizar, Aplicar y Crear. Parece que los primeros son profesores que han respondido a la primera parte de la pregunta, mientras que los otros han respondido a la segunda. También muestra la dificultad de diferenciar entre Aplicar y Crear.

Para calcular la coincidencia para esta pregunta se considera las clasificaciones dadas para cada literal. En ambos literales tienen la misma clasificación en el subtipo de conocimiento Conceptual (Clasificaciones), pero tienen distintos procesos cognitivos Analizar (Diferenciar) y Aplicar (Ejecutar). Con esta observación el criterio para la contabilización en cada una de las sesiones y para las subcategorías y categorías es registrar las coincidencias en cualquiera de estos dos procesos cognitivos o en el subtipo de conocimiento indicado.

En la primera sesión a nivel de subcategorías esta pregunta tiene 2 aciertos (1 para Analizar y 1 en Aplicar) en procesos cognitivos, equivalente a un 29% de coincidencia y tiene 1 acierto para los subtipos de conocimiento igual a 14%.

En lo que se refiere al tipo de conocimiento, hay una dicotomía aún más clara entre las preguntas de Recordar (Reconocer) (#1) y Aplicar (Algoritmos) (#2, #4, #5), cuyos tipos de conocimientos se reconocen más (4 ó 5 coincidencias, superan el 50%) que en las demás preguntas (0 ó 1 coincidencias). En el primer caso, el conocimiento es Factual (Terminología) y Procedimental (Algoritmos), mientras que, en el segundo grupo, tenemos Conceptual (Clasificaciones), excepto la pregunta 10 que es Conceptual (Generalizaciones).

Si realizamos el análisis a nivel de categorías, en lugar de subcategorías, la situación no cambia excesivamente, como puede verse en la Tabla 12.

Tabla 12. Número de respuestas correctas (categorías) por pregunta

		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#8	#9	#10
Categorías No. respuestas por pregunta	PC y TC	4	7	1	3	3	1	0	0	0
	Solo PC	0	0	1	0	0	2	0	1	0
	Solo TC	1	0	0	2	3	4	0	0	1
	Suma PC	4	7	2	3	3	3	0	1	0
	Tasa PC	57%	100%	29%	43%	43%	43%	29%	14%	0%
	Suma TC	5	7	1	5	6	5	0	0	1
	Tasa TC	71%	100%	14%	71%	86%	71%	0%	0%	14%

Los resultados son parecidos en su mayor parte a los obtenidos a nivel de subcategoría. Se experimenta una mejoraría en ambas categorías en las preguntas #1 (Recordar - Factual) y #6 (Explicar - Conceptual). Ambos casos muestran la dificultad para diferenciar entre los distintos tipos de conocimiento factual y conceptual.

En lo que se refiere a la pregunta 7, la tasa de coincidencia es de 29%, tanto para las categorías de procesos cognitivos como para los tipos de conocimiento.

Veamos ahora los resultados de coincidencia por profesor (véase Tabla 13).

Al observar la tasa de coincidencia para los procesos cognitivos, vemos que la cantidad de aciertos no supera el 33% (3 sobre 7). Curiosamente, los profesores con menor tasa de acierto en procesos cognitivos (1 acierto) son los que tenían poco conocimiento de la taxonomía y el profesor con mayor tasa (3) es el que no tenía ningún

conocimiento, quedando los profesores con mayor conocimiento en una posición intermedia (2).

Tabla 13. Número de respuestas correctas (subcategorías) por profesor

		P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
Subcategorías No. respuestas por pregunta	PC y TC	0	1	1	2	1	1	2
	Solo PC	1	1	1	1	0	1	0
	Solo TC	3	3	1	0	2	0	2
	Suma PC	1	2	2	3	1	2	2
	Tasa PC	11%	22%	22%	33%	11%	22%	22%
	Suma TC	3	4	2	2	3	1	4
	Tasa TC	33%	44%	22%	22%	33%	11%	44%

Los resultados son más heterogéneos para subtipos de conocimiento. Si hallamos la media de los porcentajes de los profesores con pocos y muchos conocimientos, vemos que el porcentaje de los primeros (P.1, P.4., P.5, media 18%) es ligeramente menor que el de los segundos (P.2, P.3, P.6, 22%), así como del profesor con conocimientos regulares (P.7, 22%). Lo mismo sucede con la media de coincidencia del tipo de conocimiento (26% frente a 30% o 44%).

Veamos los resultados por categorías (ver Tabla 14).

Tabla 14. Número de respuestas correctas (categorías) por profesor

		P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
Categorías No. respuestas por pregunta	PC y TC	2	3	2	3	2	3	3
	Solo PC	1	1	1	0	1	1	1
	Solo TC	4	2	1	1	1	0	2
	Suma PC	3	4	3	3	3	4	4
	Tasa PC	33%	44%	33%	33%	33%	44%	44%
	Suma TC	6	5	3	4	3	3	5
	Tasa TC	67%	56%	33%	44%	33%	33%	56%

La tendencia antes identificada para las actividades cognitivas se acentúa, ya que los profesores con menos conocimientos tienen menor tasa de coincidencia (33%) que los participantes con más conocimientos (40%). Sin embargo, cambia en tipo de conocimiento (48% frente a 40%).

5.2 Segunda Sesión

Se repite el análisis utilizando las tablas que vienen a continuación. La Tabla 15 muestra la contabilización del número de coincidencias a nivel de subcategorías para la segunda sesión.

Tabla 15. Número de respuestas correctas (subcategorías) por pregunta

		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#8	#9	#10
Subcategorías No. respuestas por pregunta	PC y TC	2	1	1	2	2	0	1	2	1
	Solo PC	1	1	0	1	2	0	0	0	0
	Solo TC	2	1	1	1	2	2	0	1	0
	Suma PC	3	2	1	3	4	0	1	2	1
	Tasa PC	43%	29%	14%	43%	57%	0%	14%	29%	14%
	Suma TC	4	2	2	3	4	2	1	3	1
	Tasa TC	57%	29%	29%	43%	57%	29%	14%	43%	14%

Puede observarse que tasa de coincidencia para los procesos cognitivos es menor del 50% para todas las preguntas salvo en la quinta ($4/7 = 57\%$). La mediana es igual a 2. A diferencia de la primera sesión donde había cuatro preguntas con tasa del 0% en esta sesión solo hay una (#6) y corresponde a la categoría Comprender (Explicar). Se aprecia que hay tres preguntas con mayor tasa de coincidencia (#1, #4, #5), la primera (#1) corresponde a Recordar (Reconocer), las otras dos (#4 y #5) corresponden a Aplicar (Ejecutar).

Para los tipos de conocimiento, la mayoría de las preguntas (#2, #3, #4, #6, #8, #9, #10) tienen un porcentaje de coincidencia menor del 50%. De estas preguntas solo dos son clasificadas en el tipo de conocimiento Procedimental el resto de estas preguntas corresponden a Conceptual. Por otra parte, las preguntas 1 y 5 tienen un 57% de coincidencia y corresponden a Factual (Terminología) y Procedimental (Algoritmos) respectivamente. Se puede observar que la identificación del tipo y subtipo de conocimiento no es clara para los profesores.

Como se mencionó anteriormente la pregunta 7 es más difícil de interpretar por su enunciado doble. Al observar las respuestas de los profesores el número de categorías y procesos cognitivos aumenta con respecto a la primera sesión. Se incorporan dos nuevas categorías Recordar (Reconocer) y Comprender (Ejemplificar, Clasificar) a las ya identificadas en la primera sesión. Y a la confusión de diferenciar entre Aplicar y Crear se suma la de Comprender.

Además, al analizar las respuestas de los profesores encontramos que solo uno de ellos dividió el enunciado en dos partes y estableció clasificaciones de procesos cognitivos para cada una (según lo indicado en el video instructivo de esta sesión), sin embargo, al determinar el proceso cognitivo más importante solo señala uno. La tasa de coincidencia es de 29% (1 acierto para Analizar y Aplicar respectivamente)

Y en los subtipos de conocimientos se puede observar que existe confusión entre Ejecutar e Implementar ambos pertenecen a la categoría de Aplicar. Además, se mantiene la confusión al distinguir entre Aplicar y Crear. La coincidencia es de 43% (3 aciertos en Conceptual).

Si realizamos el análisis a nivel de categorías, en lugar de subcategorías, la situación mejora ligeramente, como puede verse en la Tabla 16.

Tabla 16. Número de respuestas correctas (categorías) por pregunta

		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#8	#9	#10
Categorías No. respuestas por pregunta	PC y TC	4	1	2	2	2	4	1	2	3
	Solo PC	1	1	2	1	2	1	1	1	0
	Solo TC	0	1	0	1	2	2	0	1	0
	Suma PC	5	2	4	3	4	5	2	3	3
	Tasa PC	71%	29%	57%	43%	57%	71%	29%	43%	43%
	Suma TC	4	2	2	3	4	6	1	3	3
	Tasa TC	57%	29%	29%	43%	57%	86%	14%	43%	43%

Tenemos, cuatro preguntas que superan el 50% de coincidencia, las preguntas 1 y 6 tienen una tasa de 71% y las preguntas 3 y 5 tienen una tasa de 57%. Dos preguntas (#9 y #10) llegan a un 43% de coincidencia. Finalmente, las tres preguntas restantes (#2, #4, #8) alcanzan un 29% de coincidencia. La mediana es igual a 3.

Al analizar los tipos de conocimiento, la tasa ($6/7 = 86\%$) de la pregunta 6 destaca del resto de resultados. Luego tenemos que las preguntas 1, 4 y 5 tienen una tasa de 57%, las preguntas 9 y 10 tienen una tasa de 43%, por otro lado, la tasa de las preguntas 2 y 3 es de 29% y finalmente la pregunta 8 tiene un 14% (1 acierto).

Al identificar el tipo de conocimiento correspondiente a las preguntas 6 y 8 (mayor tasa y menor tasa respectivamente), se observa que corresponde a Comprender. Lo que nos indica que el tipo de pregunta puede influir en la identificación del tipo de conocimiento. Así en la pregunta 6 se pide identificar la frase falsa de cuatro opciones (conceptos sobre métodos estáticos en Java) mientras que en la pregunta 8 se pide escribir desde cero el algoritmo que cumpla con la especificación del enunciado de la pregunta. Para escribir el algoritmo se necesita de los conceptos aprendidos previamente. Sin embargo, en esta pregunta la mayoría de los profesores indican como tipo y subtipo de conocimiento Aplicar (Algoritmos).

Para la pregunta 7 tenemos una tasa de 57% (4 aciertos) para las categorías de los procesos cognitivos y para los tipos de conocimientos es 71% (5 aciertos).

A continuación, se presentan los resultados de coincidencia por profesor (véase Tabla 17).

Tabla 17. Número de respuestas correctas (subcategorías) por profesor

		P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
Subcategorías No. respuestas por profesor	PC y TC	1	2	0	3	0	6	0
	Solo PC	2	0	2	0	0	1	0
	Solo TC	1	1	1	0	5	0	2
	Suma PC	3	2	2	3	0	7	0
	Tasa PC	33%	22%	22%	33%	0%	78%	0%
	Suma TC	2	3	1	3	5	6	2
	Tasa TC	22%	33%	11%	33%	56%	67%	22%

En la segunda sesión a diferencia de la primera sesión no existe una clara relación entre el nivel de conocimiento de los profesores con la cantidad de aciertos. Esto lo

podemos observar con los profesores que tienen un mayor conocimiento, el profesor P.6 es quien tiene la tasa de coincidencia más alta 78% (7 de 9 aciertos) para los procesos cognitivos, pero los profesores P.2 y P.3 tienen un 22% (2 aciertos).

Mientras que el profesor P.4 quien indicó no tener conocimientos acierta 3 veces y aquellos profesores con poco conocimiento tienen 0 o 3 aciertos.

En los subtipos de conocimiento, la situación es similar para los profesores con mayor conocimiento, el P.6 mantiene la coincidencia más alta. Pero con los profesores con poco conocimiento sorprende el resultado de uno de los profesores que alcanza un 56% (5 de 9 aciertos).

En la Tabla 18 se pueden observar los resultados por categorías.

Tabla 18. Número de respuestas correctas (categorías) por profesor

Categorías No. respuestas por profesor		P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
	PC y TC	2	5	1	4	2	6	1
	Solo PC	2	0	2	1	0	1	2
	Solo TC	2	0	1	0	3	1	1
	Suma PC	4	5	3	5	2	7	3
	Tasa PC	44%	56%	33%	56%	22%	78%	33%
	Suma TC	4	5	2	4	5	7	2
	Tasa TC	44%	56%	22%	44%	56%	78%	22%

En este caso la relación entre conocimiento y aciertos sigue siendo confusa. Lo que sí se puede observar es que a nivel de categorías el número de aciertos tanto en procesos cognitivos como en tipos de conocimiento aumenta para todos los profesores. El profesor P.6 lidera los resultados (7 de 9 preguntas) en ambas dimensiones.

A continuación, se presentan tres tablas que sintetizan los resultados anteriores. La Tabla 19 muestra los datos para la sesión 1 y la Tabla 20 para la sesión 2. Los datos se presentan en valores decimales en lugar de porcentajes.

Tabla 19. Resumen de respuestas correctas en la sesión 1

Dimensiones	Preguntas								
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#8	#9	#10
Categorías Proc.	4	7	2	3	3	3	0	1	0
Cognit.	.57	1.	.29	.43	.43	.43	.29	.14	.0
Procesos	1	6	0	3	2	0	0	1	0
cognitivos	.14	.86	.0	.43	.29	.0	.0	.14	.0
Tipos de	5	7	1	5	6	5	0	0	1
conocimiento	.71	1.	.14	.71	.86	.71	.0	.0	.14
Subtipos	5	4	1	4	4	0	0	0	1
	.71	.57	.14	.57	.57	.0	.0	.0	.14

Tabla 20. Resumen de respuestas correctas en la sesión 2

Dimensiones	Preguntas								
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#8	#9	#10
Categorías Proc.	5	2	4	3	4	5	2	3	3
Cognit.	.71	.29	.57	.43	.57	.71	.29	.43	.43
Procesos	3	2	1	3	4	0	1	2	1
cognitivos	.43	.29	.14	.43	.57	.0	.14	.29	.14
Tipos de	4	2	2	3	4	6	1	3	3
conocimiento	.57	.29	.29	.43	.57	.86	.14	.43	43.
Subtipos	4	2	2	3	4	2	1	3	1
	.57	.29	.29	.43	.57	.29	.14	.43	.14

5.3 Coincidencia de los profesores entre sesiones

Para conocer en qué sesión los profesores tuvieron más aciertos, se han comparado los porcentajes obtenidos para las tasas de coincidencia en procesos cognitivos y en tipos de conocimientos a nivel de subcategorías (ver Tabla 21) y a nivel solo de categorías (ver Tabla 22).

Tabla 21. Porcentajes de confianza (subcategorías) por profesor en cada sesión

		P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
Tasa	Sesión 1	11%	22%	22%	33%	11%	22%	22%
	Sesión 2	33%	22%	22%	33%	0%	78%	0%
Tasa	Sesión 1	33%	44%	22%	22%	33%	11%	44%
	Sesión 2	22%	33%	11%	33%	56%	67%	22%

A nivel de subcategorías de procesos cognitivos tenemos tres casos, el primero son los profesores que tienen igual porcentaje de coincidencia en ambas sesiones (P.2, P.3, P.4). El segundo son los profesores que aumentaron la tasa de coincidencia en la segunda sesión (P.1, P.6). El incremento es notorio en el profesor P.6 que aumenta en un 56% (5 aciertos), mientras el profesor P.1 aumenta un 22% (2 aciertos). El tercer caso son los profesores que disminuye su coincidencia en la segunda sesión (P.5, P.7). El decremento se produce en 11% y 22% respectivamente dejando una tasa nula en la segunda sesión.

Al determinar el nivel de conocimiento de los profesores del primer caso, se observa que los profesores P.2 y P.3 tienen mayor conocimiento frente al profesor P.4 que no tiene conocimiento. En el segundo caso, el profesor P.1 tiene poco conocimiento y el profesor P.6 tiene un mayor conocimiento. Finalmente, en el tercer caso podemos ver que tienen regular (P.7) o poco (P.5) conocimiento.

Para los subtipos de conocimiento se determinan dos casos, mejor coincidencia en la segunda sesión (P.4, P.5, P.6) y disminución de la coincidencia en la segunda sesión (P.1, P.2, P.3, P.7). En los casos para los subtipos de conocimiento sucede algo similar a los procesos cognitivos con respecto a los incrementos y decrementos. El profesor P.6 tiene un aumento significativo, mientras los decrementos se producen entre 11% o

22% (1 o 2 desaciertos). En ambos casos los profesores tienen diferentes niveles de conocimiento.

Tabla 22. Porcentajes de confianza (categorías) por profesor en cada sesión

		P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
Tasa	Sesión 1	33%	44%	33%	33%	33%	44%	44%
Proc. Cognit.	Sesión 2	44%	56%	33%	56%	22%	78%	33%
Tasa	Sesión 1	67%	56%	33%	44%	33%	33%	56%
Tipo Conoc.	Sesión 2	44%	56%	22%	44%	56%	78%	22%

Comparando las tasas de coincidencia a nivel de categorías de procesos cognitivos se puede observar que solo un profesor (P.3) mantiene su coincidencia y dos profesores (P.5 y P.7) disminuye, el resto de los profesores suben esta tasa en al menos 11% (1 acierto).

En los tipos de conocimiento, dos profesores (P.2, P.4) mantienen su porcentaje de coincidencia. Dos profesores aumentan su coincidencia (P.5, P.6) y tres profesores (P.1, P.3, P.7) disminuyen su coincidencia, el mayor decremento corresponde al profesor P.7 (34% = 3 aciertos).

Resumiendo, en la Tabla 23 se muestra la precisión media de los participantes con poco o ningún conocimiento de la taxonomía de Bloom al comienzo de la sesión de evaluación (participantes 1, 4 y 5) y de los participantes con gran familiaridad o conocimiento (2, 3 y 6). Aunque no incluimos los resultados del participante con conocimiento regular, están alineados con los participantes competentes. Presentamos los resultados para cada categoría o subcategoría en ambas sesiones y la variación experimentada.

Los participantes expertos obtienen una mayor tasa de precisión en cualquier sesión y cualquier dimensión o subdimensión. La excepción es el subtipo de conocimiento en la primera sesión, pero esta ventaja se pierde en la segunda sesión. Con esta excepción, ambas clases de participantes mejoran su precisión, pero los participantes expertos tienen mayores incrementos de precisión.

Tabla 23. Evolución de la tasa de coincidencia

	Sesión 1		Sesión 2		Variación	
	Conocimiento		Conocimiento		Conocimiento	
	Poco	Bastante	Poco	Bastante	Poco	Bastante
Categorías						
Procesos Cogn.	18	22	22	40	4	18
Procesos. Cogn.	38	40	40	56	7	16
Tipos de conocimiento	26	30	37	48	11	18
Subtipos	48	40	37	52	-11	12

5.4 Coincidencia actividades cognitivas entre profesores e investigadores

Nos interesaba conocer si existía alguna coincidencia entre los procesos cognitivos que determinaron los profesores con nuestros procesos cognitivos identificados en cada pregunta. La Tabla 24 señala las coincidencias por pregunta y al final de cada proceso cognitivo se contabiliza cuantos profesores coincidieron. Nuestros procesos cognitivos relevantes están en negrilla. Para un mayor detalle ver el Apéndice G.

Como hemos mencionado anteriormente la pregunta 7 tiene un tratamiento diferente al resto de preguntas por tener un enunciado compuesto, la contabilización se realizó comparando los procesos cognitivos identificados por los profesores indistintamente si pertenecen algún de los literales de la pregunta. Para la suma de la tasa de coincidencia se contabilizó únicamente la coincidencia entre procesos cognitivos relevantes.

Tabla 24. Procesos cognitivos - coincidencia entre profesores e investigadores

Pregunta	Procesos cognitivos	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7	Conteo	Tasa PC
#1	Recordar (Reconocer)	x		x	x		x		4	3
#2	Recordar (Reconocer)			x			x	x	3	-
	Analizar (Organizar)								0	-
	Aplicar (Ejecutar)			x		x	x		3	2
#3	Recordar (Reconocer)			x					1	-
	Comprender (Explicar)		x						1	1
#4	Recordar (Reconocer)			x				x	2	-
	Aplicar (Ejecutar)	x			x	x	x		4	3
#5	Recordar (Reconocer)			x				x	2	-
	Analizar (Organizar)					x			1	-
	Aplicar (Ejecutar)	x		x	x		x		4	4
#6	Recordar (Recordar)		x	x	x		x		4	-
	Comprender (Explicar)			x					1	0
#7	A) Recordar (Reconocer)			x		x	x	x	4	-
	Analizar (Diferenciar)					x			1	1
	B) Aplicar (Ejecutar)			x		x			2	1
#8	Recordar (Reconocer)			x					1	-
	Comprender (Interpretar)	x			x			x	3	-
	Crear (Producir)					x	x		2	1
#9	Recordar (Reconocer)			x					1	-
	Comprender (Interpretar)		x	x	x		x		4	2
#10	Recordar (Reconocer)			x					1	-
	Analizar (Diferenciar)				x		x		2	-
	Analizar (Organizar)					x		x	2	-
	Comprender (Explicar)						x		1	1

Al comparar los valores obtenidos en el conteo con los valores de la tasa de coincidencia, se puede observar que las preguntas #1, #2, #4, #6, #7, #8 y #9 el conteo es mayor que la Tasa PC, lo que nos indica que los profesores han identificado nuestro proceso cognitivo relevante, pero que ellos consideraron señalar otro proceso cognitivo como el más importante. Esto quizá se deba a que en nuestra propuesta se indica que

una de las posibilidades para seleccionar el proceso cognitivo relevante es señalar aquel que el profesor considere importante para su evaluación.

5.5 Discrepancia actividades cognitivas entre profesores e investigadores

Para completar el anterior análisis se procedió a determinar en qué procesos cognitivos no coincidimos con los profesores (procesos cognitivos que no identificamos en nuestra clasificación). La Tabla 25 muestra los distintos procesos cognitivos encontrados por pregunta. Para determinar si existe coincidencia de procesos cognitivos entre profesores se realizó un conteo (columna conteo). Además, se determina si estos procesos cognitivos son válidos para resolver el problema (última columna)

Tabla 25. Procesos cognitivos - discrepancia entre profesores e investigadores

Pregunta	Procesos cognitivos	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7	Conteo	Válido
#1	Recordar (Recordar)		x			x			2	No
	Comprender (Clasificar)			x				x	2	No
	Comprender (Comparar)			x					1	No
#2	Recordar (Recordar)	x	x	x	x	x	x		6	Sí
	Comprender (Inferir)							x	1	No
	Comprender (Interpretar)	x							1	No
	Comprender (Explicar)		x						1	Sí
	Aplicar (Implementar)							x	1	No
	Evaluar (Comprobar)					x			1	No
#3	Recordar (Recordar)		x	x		x			3	No
	Comprender (Comparar)	x		x					2	No
	Comprender (Interpretar)				x			x	2	No
	Aplicar (Ejecutar)	x				x	x		3	Sí
	Analizar (Diferenciar)							x	1	No
	Evaluar (Comprobar)					x		x	2	No
#4	Recordar (Recordar)		x	x		x			3	No
	Comprender (Interpretar)	x							1	No
	Comprender (Inferir)			x					1	No
	Comprender (Explicar)		x		x				2	Sí
	Analizar (Diferenciar)			x					1	No
	Analizar (Organizar)					x		x	2	Sí
	Evaluar (Comprobar)					x			1	No
	Evaluar (Valorar)							x	1	No
#5	Recordar (Recordar)		x	x		x			3	No
	Comprender (Interpretar)	x							1	No
	Comprender (Inferir)				x				1	Sí
	Comprender (Explicar)		x						1	Sí
	Evaluar (Comprobar)					x		x	2	No
#6	Recordar (Reconocer)			x		x			2	No
	Comprender (Interpretar)	x							1	No
	Comprender (Inferir)		x						1	No
	Comprender (Clasificar)					x		x	2	No

	Comprender (Comparar)				x				1	Si
	Analizar (Diferenciar)			x			x	x	3	Si
	Analizar (Atribuir)						x		1	No
#7	Recordar (Recordar)		x	x	x				3	No
	Comprender (Interpretar)				x				1	No
	Comprender (Ejemplificar)		x				x		2	Si
	Comprender (Inferir)		x						1	No
	Comprender (Clasificar)	x				x			2	No
	Comprender (Comparar)			x					1	No
	Aplicar (Implementar)	x	x		x			x	4	No
	Crear (Generar)							x	1	No
#8	Recordar (Recordar)		x	x	x				3	No
	Comprender (Interpretar)	x							1	Si
	Comprender (Explicar)		x						1	Si
	Comprender (Clasificar)					x			1	No
	Aplicar (Implementar)		x	x	x	x			4	No
	Analizar (Diferenciar)				x		x		2	No
	Analizar (Organizar)					x			1	Si
	Crear (Generar)	x		x					2	No
#9	Recordar (Recordar)		x	x	x				3	No
	Comprender (Clasificar)					x			1	No
	Comprender (Comparar)	x		x				x	3	Si
	Aplicar (Ejecutar)				x	x	x		3	Si
	Aplicar (Implementar)							x	1	No
	Analizar (Diferenciar)			x					1	No
	Analizar (Organizar)	x				x			2	Si
	Evaluar (Comprobar)				x				1	No
#10	Recordar (Recordar)		x	x	x				3	No
	Comprender (Interpretar)	x			x				2	No
	Comprender (Clasificar)					x			1	No
	Comprender (Inferir)	x	x	x					3	No
	Aplicar (Ejecutar)						x		1	Si
	Aplicar (Implementar)					x			1	No
	Evaluar (Comprobar)			x	x				2	No
	Crear (Producir)							x	1	No

Al observar la tabla anterior se puede ver que existe una gran variedad de procesos cognitivos identificados por pregunta, la mayoría de ellos no son adecuados para resolver el problema, lo que indica que puede existir confusiones o malentendidos para clasificar actividades cognitivas.

Con respecto a la coincidencia de respuestas entre profesores, se puede decir que en general existe desacuerdo entre ellos. Sin embargo, en tres preguntas la mayoría de los profesores coinciden en un proceso cognitivo. Así tenemos: que la pregunta #2 destaca con un total 6 de 7 aciertos para Recordar (Recordar). En la pregunta #7, 4 de 7 profesores concuerdan en Aplicar (Implementar) y para la pregunta #8, 4 de 7 profesores también coinciden en Aplicar (Implementar).

6 Resultados de Confianza

Presentamos los resultados del grado de confianza, analizados por preguntas y por profesores. La Tabla 26 muestra el grado de confianza de los profesores al dar una clasificación a cada pregunta de las sesiones 1 y 2.

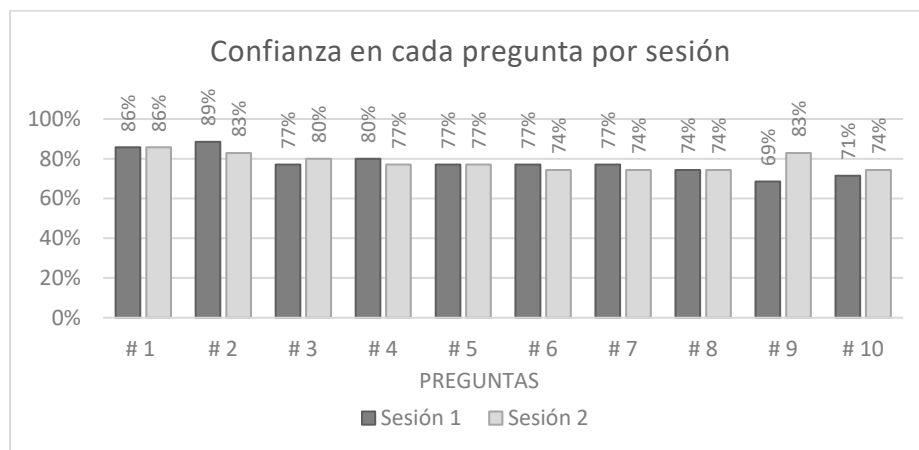
Tabla 26. Grado de confianza por pregunta y sesión

Pregunta	Sesión	Prof.1	Prof.2	Prof.3	Prof.4	Prof.5	Prof.6	Prof.7	Media	%	Dif. %
#1	Ses.1	4	5	4	4	5	4	4	4,3	86	0
	Ses.2	4	5	4	4	4	5	4	4,3	86	
#2	Ses.1	4	5	4	4	5	5	4	4,4	89	-6
	Ses.2	4	5	4	3	4	5	4	4,1	83	
#3	Ses.1	2	4	4	4	5	4	4	3,9	77	3
	Ses.2	4	5	4	3	4	4	4	4,0	80	
#4	Ses.1	3	4	4	4	5	5	3	4,0	80	-3
	Ses.2	3	5	3	3	4	5	4	3,9	77	
#5	Ses.1	3	4	4	4	5	4	3	3,9	77	0
	Ses.2	4	4	4	3	4	5	3	3,9	77	
#6	Ses.1	4	4	4	4	4	4	3	3,9	77	-3
	Ses.2	4	5	4	3	4	3	3	3,7	74	
#7	Ses.1	4	4	4	4	4	4	3	3,9	77	-3
	Ses.2	4	4	4	3	4	4	3	3,7	74	
#8	Ses.1	2	4	4	4	5	4	3	3,7	74	0
	Ses.2	5	4	4	3	4	3	3	3,7	74	
#9	Ses.1	2	4	4	4	4	4	2	3,4	69	14
	Ses.2	5	5	4	3	4	5	3	4,1	83	
#10	Ses.1	3	4	4	4	4	4	2	3,6	71	3
	Ses.2	5	4	3	3	4	4	3	3,7	74	

A partir de estos datos, determinamos el grado de confianza por pregunta o por profesor.

6.1 Confianza por Pregunta

El Gráfico 1 muestra el porcentaje de confianza media alcanzada en cada sesión por pregunta. Al comparar los porcentajes de ambas sesiones se observa que las preguntas #1, #5 y #8 tienen iguales valores, mientras que en las preguntas #2, #4, #6 y #7 las medias de la confianza en la segunda sesión son ligeramente menores a las medias de la primera sesión (diferencia entre sus porcentajes menor que cero) y en las preguntas #3, #9 y #10 las medias de la sesión 2 son mayores a las de la sesión 1 (diferencia mayor que cero). Cabe notar que la pregunta #2 sufre un decremento de confianza de 6 y, sobre todo, #9 experimenta un incremento de 14.

Gráfico 1. Comparación del grado de confianza por pregunta y sesión

La Tabla 27 muestra la diferencia en la confianza para cada pregunta entre ambas sesiones.

Tabla 27. Porcentaje de confianza por pregunta en cada sesión

Pregunta	Categoría de actividad cognitiva	Sesión1	Sesión2	Diferencia
#1	Recordar (Reconocer)	86%	86%	0%
#2	Aplicar (Ejecutar)	89%	83%	-6%
#3	Comprender (Explicar)	77%	80%	4%
#4	Aplicar (Ejecutar)	80%	77%	-3%
#5	Aplicar (Ejecutar)	77%	77%	0%
#6	Comprender (Explicar)	77%	74%	-3%
#7	Analizar (Diferenciar) / Aplicar (Ejecutar)	77%	74%	-3%
#8	Crear (Producir)	74%	74%	0%
#9	Comprender (Interpretar)	69%	83%	14%
#10	Comprender (Explicar)	71%	74%	3%

Si analizamos el incremento o decremento de confianza en las preguntas con la misma actividad cognitiva principal, no se observa ninguna tendencia clara. Una dificultad es que la pregunta 7 es compuesta pero la confianza es global para sus dos apartados, por lo que la dejamos aparte. La confianza acumulada en cada proceso cognitivo, tras eliminar la pregunta 7, es:

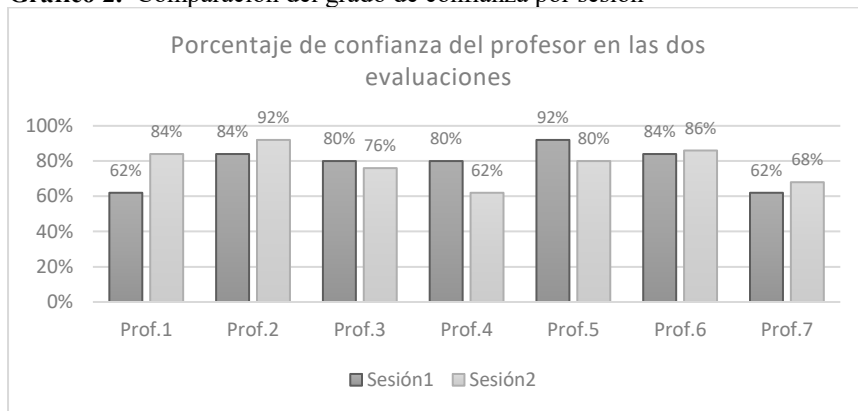
- Recordar (Reconocer): #1 = 0.
- Comprender (Interpretar): #9 = 14.
- Comprender (Explicar): #3, #6, #10 = 3.
- Aplicar (Ejecutar): #2, #4, #5 = -9.
- Crear (Producir): #8 = 0.

Puede observarse que en dos categorías (Recordar y Crear) no hay variación en la confianza, en una categoría (Aplicar) hay decremento (-9) y en otras dos hay un incremento de confianza (3 y 14, ambas de Comprender). Dado que el número de preguntas es muy pequeño y con variaciones de signo opuesto, no podemos considerar relevantes estos resultados. La excepción puede ser Aplicar, cuyas variaciones de confianza siempre nulas o negativas.

6.2 Confianza por Profesor

Para obtener el porcentaje de confianza de cada profesor por sesión se calculó la media de los valores de confianza expresados en cada pregunta de las dos sesiones. Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 28 y en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Comparación del grado de confianza por sesión



Si observamos el grado de confianza en la sesión 1, la mediana es 80%. Obtienen valores menores que la mediana (62%) los profesores #1 y #7 (cuyo conocimiento es poco y regular, respectivamente), mientras que los valores mayores corresponden a distintos perfiles (#2 mucho, #5 poco, #6 bastante), aunque con predominancia de amplio conocimiento. Destaca el hecho de que el profesor con mayor confianza tenía un conocimiento escaso de la taxonomía (#5).

Por otro lado, en la sesión segunda, la mediana también vale 80%. Los tres valores menores responden a perfiles heterogéneos (#3 bastante, #4 nada, #7 regular), mientras que los mayores presentan cierta predominancia de amplio conocimiento (#1 poco, #2 mucho, #6 bastante).

Tabla 28. Porcentaje de confianza por profesor en cada sesión

Profesor	Conocimiento de la taxonomía	Sesión1	Sesión2	Diferencia
Prof.1	Poco	62%	84%	22%
Prof.2	Mucho	84%	92%	8%

Prof.3	Bastante	80%	76%	-4%
Prof.4	Nada	80%	62%	-18%
Prof.5	Poco	92%	80%	-12%
Prof.6	Bastante	84%	86%	2%
Prof.7	Regular	62%	68%	6%

Puede comprobarse que 3 profesores (#1, #2 y #7) han aumentado su confianza en más del 5%, mientras que otros 2 (#4 y #5) disminuyeron su confianza. Su conocimiento de la taxonomía era variado para los profesores cuya confianza aumentó, pero era nulo o escaso para los casos donde la confianza disminuyó.

Si sumamos las diferencias de conocimiento de los profesores con poco o ningún conocimiento, suman -8%, mientras que los profesores con bastante o mucho conocimiento suman un incremento del 6%. El profesor con conocimiento regular también experimenta un incremento del 6%.

También es interesante comprobar que los 4 profesores que presentan fluctuaciones menores que el 5% tienen bastante conocimiento, mientras que tres profesores con fluctuaciones superiores al 10% (positivas o negativas) tienen poco o ningún conocimiento.

6.3 Confianza y Coincidencia

Se ha determinado para cada una de las sesiones si los valores de confianza expresados por los profesores se equiparan con los valores de coincidencia. La Tabla 29 muestra los resultados obtenidos de la primera sesión y la Tabla 30 corresponde a la segunda sesión.

Al comparar los porcentajes de confianza con los porcentajes de aciertos se puede determinar que la confianza indicada por los profesores en ambas sesiones es muy alta con respecto a la tasa de coincidencia obtenida.

Tabla 29. Porcentaje de confianza del profesor y porcentaje de aciertos – Sesión 1

Profesor	% Confianza	% Aciertos	
		Proc. cognit.	Tipo conoc.
P.1	62%	11%	33%
P.2	84%	22%	44%
P.3	80%	22%	22%
P.4	80%	33%	22%
P.5	92%	11%	33%
P.6	84%	22%	11%
P.7	62%	22%	44%

Tabla 30. Porcentaje de confianza del profesor y porcentaje de aciertos – Sesión 2

Profesor	% Confianza	% Aciertos	
		Proc. cognit.	Tipo conoc.
P.1	84%	33%	22%
P.2	92%	22%	33%

P.3	76%	22%	11%
P.4	62%	33%	33%
P.5	80%	0%	56%
P.6	86%	78%	67%
P.7	68%	0%	22%

7 Resumen de Hallazgos

Podemos resumir los hallazgos anteriores:

- Nuestras propias clasificaciones sólo coinciden en 2/3 con las realizadas por los autores de los problemas seleccionados. Ninguno catalogó el tipo de conocimiento,
- Hay una gran variación en las respuestas de los participantes durante la primera sesión con respecto a las dos dimensiones de la taxonomía revisada. Solamente hay poca variación en una pregunta sencilla de predicción (#2). La variación es especialmente destacada en la dimensión del proceso cognitivo, donde las preguntas recibieron en la primera sesión un número de procesos que oscilaba entre 4 y 7 (salvo la pregunta #2).
- En la segunda sesión la variación es aún mayor. El número de procesos cognitivos varía entre 3 y 7 y para los subtipos de conocimiento los valores oscilan entre 2 y 5.
- La mitad de los profesores aproximadamente no han especificado actividades cognitivas ni ninguna otra clase de comentario. Puede deberse a falta de tiempo o a cierta redundancia con las clasificaciones.
- En la sesión primera, hay mayor grado de coincidencia en problemas catalogados en el proceso cognitivo de Aplicar y en los tipos cognitivos Factual y Procedimental.
- En la sesión primera, el cambio al nivel de categoría permite mejorar algunos resultados, lo que manifiesta cierta dificultad de diferenciar los distintos tipos de conocimiento factual y conceptual.
- En la segunda sesión, al igual que en la primera sesión existe mayor grado de coincidencia en las preguntas catalogados en el proceso cognitivo de Aplicar y en los tipos de conocimiento Factual y Procedimental.
- En la segunda sesión, la tasa de coincidencia a nivel de categorías aumenta en la mayoría de las preguntas en especial en la pregunta 6 que pasa de 0% a 71% que está catalogada como Comprender, pero en las preguntas catalogadas en el proceso cognitivo de Aplicar no existe variación. Al comparar la tasa de los tipos de conocimiento no hay mayor variación en los datos, excepto en la pregunta 6 que pasa de 29% al 86% de coincidencia.
- Tras ambas sesiones, ha habido variaciones de confianza en algunas clases de preguntas. Dado el pequeño número de preguntas de cada clase y las variaciones dispares, es difícil sacar conclusiones. La más clara puede ser una pérdida de confianza con los problemas de predicción (Aplicar).

- Tras ambas sesiones, los profesores con pocos conocimientos han visto disminuida la confianza en sus clasificaciones, mientras que la de los profesores con conocimiento ha aumentado. Probablemente se deba a un efecto acumulativo, ya que según va familiarizándose uno con un tema, se siente más seguro.
- En ambas sesiones, los profesores han indicado tener una sobreconfianza con respecto a la tasa de coincidencia de sus respuestas.

8 Conclusiones

Nuestra investigación buscaba dar un mayor protagonismo a los 19 procesos cognitivos (subcategorías) y a los 8 subtipos de conocimiento presentes en la versión revisada de la taxonomía de Bloom, según lo indicado por Anderson et. al. en este modelo [2]. Pero los datos obtenidos nos han demostrado que al utilizar este nivel de detalle aumenta la discrepancia en las respuestas dadas para clasificar las preguntas de evaluación. No obstante, trabajar con las subcategorías y subniveles ha ayudado a los profesores identificar las categorías que los comprenden. Como se puede observar la tasa de coincidencia de las respuestas correctas es mayor cuando solo se trabaja a nivel de categorías.

Además, hemos notado que la terminología usada en programación puede llevar a confusiones al momento de identificar los procesos cognitivos para una determinada tarea. Por ejemplo, en la segunda sesión en preguntas que implican evaluar una expresión o un segmento de código se había clasificado como “Evaluar”, pero según la taxonomía se define como “hacer juicios basados en criterios y niveles de calidad”, una definición que no refleja la intención u objetivo de la pregunta evaluada. Este aspecto ya lo habíamos detectado y dábamos algunas recomendaciones para evitar estas confusiones entre las definiciones de la taxonomía y el lenguaje utilizado en un ambiente informático [12]. Pero este punto no lo incluimos en el vídeo instructivo de la segunda sesión. En una futura evaluación sería apropiado remarcar estas diferencias.

Agradecimientos. Este trabajo se ha financiado con los proyectos TIN2015-66731-C2-1 del Ministerio de Economía y Competitividad de España y S2013/ICE-2715 de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Referencias

1. Bloom, B.S.; Engelhart, M.D.; Furst, E.J.; Hill, W.H.; Krathwohl, D.R.: *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I: Cognitive Domain*. Longmans Group Ltd. (1956)
2. Anderson, L.W.; Krathwohl, D.R.; Airasian, P.W.; Cruikshank, K.A.; Mayer, R.E.; Pintrich, P.R.; Rath, R.; Wittrock, M.C.: *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Pearson Education (2014)

3. Masapanta-Carrión, S.; Velázquez-Iturbide, J.Á.: A systematic review of the use of Bloom's taxonomy in computer science education. In Proceedings 49th ACM Technical Symposium on Computing Science Education, February 2018, DOI: 10.1145/3159450.3159491
4. Shuhidan, S.; Halmilton, M.; D'Souza, D.: A taxonomic study of novice programming summative assessment. Proceedings of the Eleventh Australasian Conference on Computing Education, Vol. 95, pp. 147-156 (2009)
5. Thompson, E.; Luxton-Reilly, A.; Whalley, J.L.; Hu, M.; Robbins, P.: Bloom's taxonomy for CS assessment. Proceedings of the Tenth Conference on Australasian Computing Education, Vol. 78, pp. 155-161 (2008)
6. Whalley, J.L., Lister, R., Thompson, E., Clear, T., Robbins, P., Kumar, P.K., Prasad, C.: An Australasian study of reading and comprehension skills in novice programmers, using the Bloom and SOLO taxonomies. Proceedings of the 8th Australasian Conference on Computing Education, Vol. 52, pp. 243-252 (2006)
8. Fitzgerald, S.; Simon, B.; Thomas, L.: Strategies that students use to trace code: An analysis based in grounded theory. Proceedings of the First International Workshop on Computing Education, ACM, pp. 69-80 (2005)
9. Lister, R.; Adams, E.; Fitzgerald, S.; Fone, W.; Hamer, J.; Lindholm, M.; McCartney, R.; Moström, J. E.; Sanders, K.; Seppälä, O.; Simon, B.; Thomas, L.: A multi-national study of reading and tracing skills in novice programmers. ACM SIGCSE Bulletin, 36, 4 (December 2004), 119-150
10. Susana Masapanta. 2018. Taxonomía de Bloom. Video. (10 Julio 2018) Recuperado Julio 10, 2018 de <https://youtu.be/228JBaI6Z8w>
11. Susana Masapanta. 2018. Guía de la Taxonomía de Bloom. Video. (10 Julio 2018) Recuperado Julio 10, 2018 de <https://youtu.be/NOSOQRMTCaE>
12. Masapanta-Carrión S.; Velázquez-Iturbide J.Á., 2018. Guía de uso de la taxonomía de Bloom en informática. Technical Report DLSI1-URJC 2018-03, Universidad Rey Juan Carlos. Retrieved 20th August at <http://www.lite.etsii.urjc.es/technical-reports/>

Apéndice A: Guía de la Taxonomía de Bloom en Informática

La taxonomía de Bloom es un marco frecuentemente utilizado en educación, pero su uso no está exento de dificultades y malentendidos (Masapanta Carrión y Velázquez Iturbide 2018). La guía aquí presentada pretende proporcionar una ayuda a los profesores de informática. Las consideraciones realizadas y los ejemplos incluidos son de programación, dado el amplio uso de la taxonomía en la enseñanza de la programación y la relevancia de esta dentro de la informática.

DIMENSIÓN DE LOS PROCESOS COGNITIVOS

1. RECORDAR: “recuperar conocimiento relevante de la memoria a largo plazo”	
1.1 Reconocer	“recuperar conocimiento relevante de la memoria a largo plazo para compararlo con información presente”. Ejemplo: reconocer los pasos de desarrollo de un programa (edición, compilación, etc.).
1.2 Recordar	“recuperar conocimiento relevante de la memoria a largo plazo cuando se le urge a ello”. Normalmente se pide mediante una pregunta. Ejemplos: indicar el orden de precedencia de los operadores aritméticos; escribir la sintaxis de la instrucción ‘for’.
2. COMPRENDER: “se dice que los alumnos Comprenden cuando son capaces de construir un significado a partir de mensajes instruccionales, incluyendo comunicaciones orales, escritas y gráficas, independientemente de cómo se hayan presentado a los alumnos: en clase, en libros o en monitores de ordenador”.	
2.1 Interpretar	“Interpretar sucede cuando un alumno es capaz de convertir información de una representación a otra. Interpretar puede conllevar convertir palabras en palabras (p.ej., parafrasear), diagramas en palabras, palabras en diagramas, números en palabras, palabras en números, notas musicales en tonos, etc.” Ejemplo: expresar en lenguaje natural los pasos de un segmento de código o un diagrama.
2.2 Ejemplificar	“Ejemplificar sucede cuando el alumno da un ejemplo concreto de un concepto o un principio general, identificando sus características definitorias” Ejemplo: seleccionar el caso que representa un ejemplo de herencia.
2.3 Clasificar	“Clasificar sucede cuando un alumno reconoce que algo (p.ej. un ejemplo concreto) pertenece a una categoría determinada (p.ej. un concepto o principio). Clasificar conlleva detectar las características relevantes o los patrones que “se ajustan” al ejemplo concreto y al concepto o principio.” Ejemplo: indicar si las siguientes afirmaciones son adecuadas para un archivo de texto o para un archivo binario.
2.4 Resumir	“Resumir sucede cuando un alumno propone una única frase en representación de cierta información mostrada o que resume un tema. Resumir conlleva construir una representación de la información, como el significado de una escena en una obra, y elaborar un resumen de ella, como determinar el tema o los aspectos principales.” Ejemplo: indicar la función que realiza un determinado algoritmo.
2.5 Inferir	“Inferir conlleva encontrar un patrón dentro de una serie de ejemplos. Inferir sucede cuando un alumno es capaz de resumir un concepto o principio que representa a un conjunto de ejemplos mediante la identificación de las características relevantes de cada ejemplo y, más importante, mediante la observación de sus relaciones.” Ejemplo: Una variable x debe tomar sucesivamente los valores 0, 2, 4 en cada iteración de un bucle; se pide construir una instrucción iterativa, basada en una variable de control i, que imprima esos valores.
2.6 Comparar	“Comparar conlleva detectar similitudes y diferencias entre dos o más objetos, sucesos, ideas, problemas o situaciones.” Ejemplo: indicar las diferencias existentes entre los métodos constructores de una clase y el resto de los métodos.
2.7 Explicar	“Explicar sucede cuando un alumno es capaz de construir y usar un modelo de causa-efecto de un sistema. (...) Una explicación completa conlleva construir un modelo de causa-efecto, incluyendo las partes principales de un sistema o los sucesos principales de la cadena, y usar el modelo para determinar cómo un cambio en una parte del sistema o un «enlace» en la cadena produce un cambio en otra parte.” Ejemplos: explicar una propiedad o resultado que puede deducirse de un fragmento de código sin tener que ejecutarlo, como ¿cuántas vueltas da un bucle? ¿cuál es valor de determinadas variables luego de ejecutar el código?
3. APLICAR: “Aplicar conlleva utilizar procedimientos para realizar ejercicios o resolver problemas. Por tanto, Aplicar está estrechamente relacionado con Conocimiento procedimental.”	

3.1 Ejecutar	“Al ejecutar, el alumno lleva a cabo un procedimiento de forma rutinaria para afrontar una tarea familiar (un ejercicio). La familiaridad de la situación frecuentemente proporciona pistas suficientes para guiar en la elección del procedimiento adecuado a usar. Ejecutar está más frecuentemente asociado con el uso de habilidades y algoritmos que con técnicas y métodos.” Ejemplos: determinar el resultado producido tras ejecutar un fragmento de código con unos valores concretos, como ¿qué imprime en pantalla? ¿cuál es valor de determinadas variables?
3.2 Implementar	“Implementar sucede cuando un estudiante selecciona y usa un procedimiento para realizar una tarea no familiar.” Cuando se requiere seleccionar un procedimiento para usarlo en una tarea desconocida. Los procedimientos están más relacionados con técnicas y métodos antes que habilidades y algoritmos. El rango de procedimientos es muy variado, desde seleccionar un procedimiento para afrontar una nueva situación, pasando por modificar un procedimiento hasta el caso en que no exista ningún procedimiento adecuado y que haya que elaborarlo a partir de conocimiento conceptual. Ejemplo: analizar la complejidad de un algoritmo; analizar la usabilidad de un programa.
4. ANALIZAR: “Analizar conlleva descomponer un material en sus partes constituyentes y determinar cómo estas partes se relacionan entre sí y con la estructura global.” “Las categorías de Comprender, Analizar y Evaluar están entrelazadas y frecuentemente se usan de forma iterativa al realizar tareas cognitivas.”	
4.1 Diferenciar	“Diferenciar conlleva distinguir las partes de una estructura global basándose en su relevancia o importancia. Diferenciar sucede cuando un alumno distingue entre información relevante e irrelevante, o entre información importante y no importante, y entonces atiende a la información relevante o importante.” Ejemplo: identificar las partes relevantes de un fragmento de código para las preguntas que se formulan.
4.2 Organizar	“Organizar conlleva identificar los elementos de una comunicación o situación y reconocer cómo encajan en una estructura coherente. Al organizar, un alumno construye conexiones sistemáticas y coherentes entre partes de la información presentada.” Ejemplo: determinar el orden en que deben colocarse varias instrucciones para que hagan lo que se espera (problemas de Parsons).
4.3 Atribuir	“Atribuir sucede cuando un alumno es capaz de determinar el punto de vista, sesgos, valores o tendencias que subyacen a las comunicaciones. Atribuir conlleva un proceso de deconstrucción, en el que el alumno determina las intenciones del autor del material presentado.” Ejemplos: determinar las razones de haber implementado un algoritmo con ciertas estructuras de datos; analizar el estilo de programación usado en un programa.
5. EVALUAR: “Evaluar se define como hacer juicios basados en criterios y niveles de calidad. Los criterios más frecuentemente usados son calidad, eficacia, eficiencia y coherencia.”	
5.1 Comprobar (checking)	“Comprobar conlleva verificar si existen incoherencias internas o falacias en una operación o producto.” Ejemplo: se entrega un fragmento de código o un algoritmo con algunas líneas sin completar y se pide al alumno completar esas líneas para que funcione apropiadamente.
5.2 Valorar (critiquing)	“Valorar conlleva juzgar un producto u operación basándose en criterios y niveles de calidad diseñados externamente. Al valorar, un alumno identifica las características positivas y negativas de un producto y hace un juicio basado, al menos parcialmente, en dichas características. Valorar está en el corazón de lo que se ha llamado pensamiento crítico.” Ejemplos: valorar si un algoritmo resuelve eficientemente un problema; valorar la calidad de la aproximación que realiza un algoritmo heurístico a la solución óptima de un problema.
6. CREAR: “Crear conlleva combinar diversos elementos para formar un todo coherente y funcional. Los objetivos clasificados como Crear piden a los alumnos construir nuevos productos mediante la reorganización mental de algunos elementos o partes en un patrón o estructura que antes no existía.”	
6.1 Generar	“Generar conlleva representar el problema e idear alternativas o hipótesis que cumplen ciertos criterios. Frecuentemente, la forma de representar inicialmente un problema sugiere posibles soluciones; sin embargo, si se redefine o se llega a una nueva representación del problema, puede sugerir diferentes soluciones.” Ejemplo: idear criterios de selección razonables que puedan ser la base para un algoritmo voraz que resuelva un problema de optimización.
6.2 Planear	“Planificar conlleva concebir un método que cumple los criterios de un problema, es decir, desarrollar un plan para resolver el problema. (...) Al planificar, un alumno puede determinar subobjetivos o dividir una tarea en subtareas que deben realizarse para resolver el problema.” Ejemplos: diseñar un algoritmo que resuelva un problema; diseñar una secuencia de pasos en la interacción del usuario para realizar una función de un programa.
6.3 Producir	“Producir conlleva ejecutar un plan, que cumple ciertas especificaciones, para resolver un problema dado.” Ejemplos: implementar un algoritmo en un lenguaje de programación dado; concretar los diálogos y otras técnicas de interacción necesarias para la interacción del usuario en una función de un programa.

DIMENSION DE LOS TIPOS DE CONOCIMIENTO

A. FACTUAL: “los elementos básicos que los alumnos deben conocer para estar familiarizados con una disciplina o resolver problemas en ella”	
Aa. Terminología	“Conocimiento verbal y no verbal sobre una determinada disciplina, relativo al vocabulario técnico”. La terminología incluye hechos, datos y conceptos sueltos. El reconocimiento de los elementos que aparecen en un programa se refiere a este tipo de conocimiento. Ejemplos: Los conceptos de programación “asignación” y “operador infijo”; la simbología en distintos lenguajes de programación, p.ej. en Java el símbolo de asignación ‘=’ y el operador de igualdad ‘==’.
Ab. Detalles y elementos específicos	“Conocimiento sobre sucesos, lugares, gente, fechas, fuentes de información y similares”. Enriquecen el conocimiento de la disciplina. Ejemplos: Ada Lovelace y Alan Turing; el rango de valores del tipo de datos ‘int’.
B. CONCEPTUAL: “conocimiento de categorías y clasificaciones y las relaciones entre ellas”. No incluye hechos y conceptos aislados, sino que representa el conocimiento que una persona tiene de cómo se organiza una disciplina.	
Ba. Clasificaciones y categorías	“Las categorías, clases, divisiones y ordenamientos específicos que se hacen en diferentes materias”. La comprensión de la estructura de un fragmento de código se remite a este tipo de conocimiento. Ejemplos: la diferencia entre tipos de datos primitivos y definidos por el usuario; tipos de recursividad (lineal, múltiple, anidada, etc.).
Bb. Principios y generalizaciones	“Se usan para estudiar fenómenos o resolver problemas en la disciplina”. Se basan en clasificaciones y categorías. Expresan definiciones, explicaciones o propiedades. Ejemplos: los principales tipos abstractos de datos (pila, cola, árbol, grafo, etc.); las principales técnicas de diseño de algoritmos (divide y vencerás, vuelta atrás, etc.).
Bc. Teorías, modelos y estructuras	“incluyen conocimiento de principios y generalizaciones junto con sus relaciones, presentando una visión clara, rotunda y sistemática de un fenómeno problema o materia complejo”. Se basa en principios y generalizaciones, relacionándolos para formar una teoría, modelo o estructura completa. Ejemplos: la especificación estática de un lenguaje de programación (léxico, sintaxis y semántica estática); la teoría de los tipos abstractos de datos.
C. PROCEDIMENTAL: “el conocimiento de habilidades, algoritmos, técnicas y métodos que son específicos de una materia o disciplina”. Los conocimientos factual y conceptual representan el “qué” del conocimiento, mientras el conocimiento procedimental representa el “cómo” del conocimiento. En otras palabras, los conocimientos factual y conceptual tratan de “productos”, frente al conocimiento procedimental, que trata de “procesos”.	
Ca. Habilidades y Algoritmos específicos	Incluye procedimientos que generalmente producen un resultado fijo. A veces, los pasos del procedimiento se siguen en un orden establecido, mientras que en otros casos debe decidirse qué paso realizar a continuación. Debe distinguirse entre un método para realizar una tarea de programación (es un proceso y por tanto conocimiento procedimental propio de la informática) y un algoritmo que resuelve un problema (es un producto y por tanto conocimiento factual o conceptual). Ejemplos: conocimiento de la semántica operacional de un lenguaje de programación; conocimiento del método para analizar la complejidad de un algoritmo recursivo.
Cb. Técnicas y Métodos específicos	Son métodos generales que constan de varios pasos, pero cuyo diseño puede variar dependiendo de variados factores. Por tanto, su resultado no es fijo. Corresponden a este subtipo de conocimiento las técnicas y métodos informáticos de carácter abierto conocidos como “metodologías”. Ejemplo: conocimiento de métodos de prueba de programas; conocimiento de métodos de evaluación de la usabilidad de un programa.
Cc. Criterios para determinar cuándo utilizar procedimientos apropiados	Conocimiento de criterios para determinar cuándo utilizar procedimientos apropiados: “además de conocer procedimientos específicos de la materia, se espera que los alumnos sepan cuándo usarlos, lo que frecuentemente conlleva conocer las formas en que se han usado en el pasado”. Los criterios de aplicación suelen ser más sencillos que los propios procedimientos, pero son importantes para un uso adecuado. Ejemplo: conocimiento de las condiciones para que el análisis de complejidad de un algoritmo exija distinguir entre casos mejor, peor y medio; conocimiento de las condiciones bajo las que un problema puede resolverse con alguna técnica de diseño de algoritmos.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO DE LA TAXONOMÍA DE BLOOM

- La familiarización con la taxonomía de Bloom y su uso lleva tiempo. Igual que aprender una taxonomía de seres vivos no es labor de un día, tampoco lo es el aprendizaje de la taxonomía de Bloom. Recuérdese que propone 11 subtipos de conocimiento y 19 procesos cognitivos.
- Aunque la taxonomía define una jerarquía de categorías de procesos cognitivos de creciente complejidad, no debe tomarse como una jerarquía estricta. Pueden encontrarse procesos cognitivos de una categoría que son más complejos que otros procesos de una categoría superior.
- Es necesario conocer la forma en la que se impartieron los conocimientos en clase para distinguir los procesos cognitivos que se espera que alcancen los alumnos. Por ejemplo, si el contenido es muy similar a un ejemplo visto en clase, el proceso cognitivo puede estar relacionado con Recordar o con Ejecutar, pero si el contenido es desconocido para el alumno, suele estarlo con Analizar, Implementar y Producir, ya que el estudiante debe tomar partes del conocimiento aprendido para generar la solución.
- Al intentar clasificar un objetivo educativo, actividad de instrucción o actividad de evaluación, es preferible centrarse en el proceso cognitivo que en la categoría del proceso cognitivo.
- La clasificación de un objetivo educativo según la dimensión del proceso cognitivo no debe hacerse de forma automática por el verbo. En ciertos casos, el verbo principal puede tener más de una posibilidad de clasificación. En otros, los verbos que describen los procesos cognitivos tienen un significado distinto del que tienen en la vida diaria o en informática. Por ejemplo, el verbo “explicar” tiene un uso diferente en la taxonomía con respecto al uso común y “analizar” la complejidad de un algoritmo consiste en aplicar un método de análisis de algoritmos.
- La forma de clasificar un objetivo educativo, actividad de instrucción o actividad de evaluación varía entre las tres categorías inferiores de procesos cognitivos (Recordar, Comprender y Aplicar) y las tres categorías superiores (Analizar, Evaluar y Crear). En objetivos correspondientes a las categorías inferiores, el sustantivo tomado como tipo de conocimiento es el asociado al verbo del proceso cognitivo. Por ejemplo, “*Dar un ejemplo de bucle for cuya ejecución no termine*”. Sin embargo, en objetivos correspondientes a las categorías superiores, el sustantivo es el criterio utilizado para realizar el proceso cognitivo del verbo. Por ejemplo, “*Evaluar la calidad de un algoritmo según su estilo de programación*”.
- Un objetivo educativo, actividad de instrucción o actividad de evaluación conlleva varios procesos cognitivos, salvo que sea muy sencillo. Véase el siguiente ejemplo (Anderson *et al.* 2014, pág. 89): “Aunque hemos descrito los procesos cognitivos individualmente, probablemente se usarán de forma coordinada para facilitar aprendizaje escolar significativo. La mayoría de las tareas académicas requieren el uso coordinado de varios procesos cognitivos, así como varios tipos de conocimiento. Por ejemplo, para resolver un problema matemático en palabras, un alumno puede implicarse en:
 - interpretar* (comprender cada frase del problema);
 - recuperar* (recuperar el *Conocimiento factual* necesario para resolver el problema);
 - organizar* (construir una representación coherente de la información clave del problema, es decir, *Conocimiento conceptual*);
 - planificar* (diseñar un plan para la solución);
 - producir* (llevar a cabo el plan, es decir, *Conocimiento procedimental*)”.

PASOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

La clasificación de actividades de evaluación es una tarea compleja y ambigua, donde es normal que diferentes profesores realicen clasificaciones distintas. Para reducir esta disparidad, proponemos seguir varios pasos.

PASO 0: Descomponer el enunciado en subejercicios indivisibles.

Frecuentemente, el enunciado de un ejercicio es compuesto, esto es, contiene varios subejercicios que resolver. Cada subejercicio se clasificará por separado.

PASO 1: Identificar las actividades cognitivas de un subejercicio indivisible.

El profesor debe determinar la secuencia de actividades cognitivas que espera que realicen los alumnos para resolver cada subejercicio identificado anteriormente. Una actividad cognitiva es una actividad catalogable de

forma indivisible como proceso cognitivo. La resolución de un ejercicio puede conllevar la realización de una o varias actividades cognitivas, correspondientes a uno o varios procesos cognitivos.

Hay que tener cuidado en que distintos alumnos pueden resolver un mismo problema de distintas formas, dependiendo de su experiencia con la actividad y su contenido. En algunos casos, pueden diferenciarse las actividades cognitivas esperadas de un alumno principiante y las esperadas de un alumno avanzado.

PASO 2: Clasificar cada actividad cognitiva.

Cada actividad cognitiva identificada debe clasificarse según proceso cognitivo y subtipo de conocimiento. Para la clasificación en subtipo de conocimiento, se identifica el sustantivo más representativo de la actividad cognitiva. Para la clasificación en proceso cognitivo, se identifica el verbo principal de la actividad cognitiva. Recordemos que no hacerse una clasificación automática del verbo, sino que debe analizarse la combinación verbo-sustantivo.

El resultado de ambas clasificaciones debe incluirse en la celda correspondiente de la matriz taxonómica. Si no se está usando la matriz, pueden escribirse en un formato que permita identificar la categoría y subcategoría en cada dimensión. Una forma sencilla de escribir dicha clasificación es:

Categoría de proceso cognitivo (Proceso cognitivo) – Tipo de conocimiento (Literal del subtipo)

Por ejemplo: Comprender (Comparar) – Conceptual (Clasificaciones)

PASO 3: Identificar los procesos cognitivos principales (discrecional).

Algunas actividades de evaluación constarán de varias actividades cognitivas que probablemente corresponderán a varios procesos cognitivos. El profesor decidirá que procesos cognitivos son los más importantes para la evaluación.

A continuación, se dan algunas recomendaciones:

- a) Seleccionar aquellos procesos cognitivos que reflejen de mejor manera la intención de la pregunta de evaluación (problema).
- b) Elegir los procesos cognitivos que el profesor considere más importantes en su evaluación.
- c) Considere que en cualquier actividad en la que se proporcione código habrá que realizar alguna tarea de recordar el lenguaje de programación o de analizar el código. Para simplificar el profesor puede establecer estas actividades como implícitas permitiéndole enfocarse en las más significativas.

EJEMPLO DE APLICACIÓN

Contexto educativo: En clase los estudiantes han trabajado con ejemplos similares.

```
public class Circle
{
    private int diameter;
    private int xPosition;
    private int yPosition;
    private String color;
    private boolean isVisible;
    public Circle()
    {
        diameter = 30;
        xPosition = 20;
        yPosition = 60;
        color = "blue";
        isVisible = false;
    }
    //code removed for brevity
}
```

Write a constructor that would allow the location, colour, and diameter of the circle to be set. Show how this constructor would be used to create a circle at $x = 200$ and $y = 400$, with colour blue, and diameter = 90.

PASO 0, descomponer el enunciado en subejercicios indivisibles:

- a) Escribir un constructor que permita fijar la posición, color y diámetro del círculo.
- b) Mostrar el uso de este constructor para crear un círculo en $x=200$ e $y=400$, de color azul y diámetro 90.

Subejercicio (a): Declarar un constructor

PASO 1, identificar las actividades cognitivas:

Analizando el problema, proponemos la siguiente forma de resolver el apartado (a). Reescribimos la primera actividad para facilitar su posterior clasificación, pero no es necesario para las otras dos.

El alumno debe ser capaz de identificar el léxico y la sintaxis propia del lenguaje de programación utilizado (Java).

Esta actividad puede expresarse como “Reconocer las partes del código”.

El estudiante debe analizar el código y determinar su estructura.

El alumno debe declarar un constructor *Circle* con cuatro parámetros (usando dicho concepto).

PASO 2, clasificar cada actividad cognitiva:

- 1ª “Reconocer el código”. “Reconocer algo” corresponde al nivel cognitivo de Recordar. Por otro lado, identificar la sintaxis, el léxico y la semántica de un lenguaje de programación corresponde al tipo de conocimiento Factual (terminología, Aa). Por tanto, su clasificación queda:

Recordar (Reconocer) – Factual (Terminología)

- 2ª Se analizan las partes del código para determinar “cómo funcionan por separado y en conjunto” (proceso cognitivo Organizar). El análisis se realiza utilizando el conocimiento de la forma de estructurar clases en Java, que corresponde al subtipo de conocimiento de “principios y generalizaciones” (Bb). La clasificación queda:

Analizar (Organizar) – Conceptual (Generalizaciones)

- 3ª Se pide declarar un constructor. Se puede considerar que es una tarea familiar que puede realizarse usando dicho concepto.

Aplicar (Ejecutar) – Conceptual (Clasificaciones)

PASO 3, identificar los procesos cognitivos principales:

El enunciado pide que el alumno demuestre que sabe crear el constructor de una clase. Por tanto, el proceso cognitivo más importante es el correspondiente a Aplicar. Las otras dos actividades cognitivas (Reconocer y Analizar) son necesarias para poder resolver el problema. Por tanto, queda al criterio del profesor tenerlas o no en cuenta para valorar el rendimiento del alumno en estos procesos cognitivos del alumno.

Subejercicio (b): Realizar una llamada al constructor

PASO 1, identificar las actividades cognitivas:

Si este subejercicio no estuviera precedido por el subejercicio (a), se iniciaría su resolución con las dos actividades cognitivas identificadas en (a), es decir, reconocer el código y analizarlo para determinar su estructura. Sin embargo, estas tareas ya se han realizado, por lo que solamente se realiza una actividad cognitiva, la correspondiente a escribir una llamada al constructor *Circle* con cuatro parámetros concretos.

PASO 2, clasificar las actividades cognitivas:

Es similar a la actividad cognitiva de la parte (a), pero utilizando el concepto de “creación de objeto” o “llamada a constructor”, en lugar de “declaración de constructor”. Por tanto:

Aplicar (Ejecutar) – Conceptual (Clasificaciones)

Al haber una sola actividad cognitiva, no tiene sentido realizar el paso 3, seleccionar la actividad principal.

Apéndice B: Formularios y Ejercicios

Se elaboraron dos formularios, que contienen 10 preguntas que los profesores deben clasificar según la versión revisada de la taxonomía. El primer formulario se usó en la sesión 1, tiene la siguiente estructura: una pregunta de evaluación, un campo para escoger de una lista el proceso cognitivo asociado con su categoría, otro campo para escoger el subtipo de conocimiento asociado a su tipo y finaliza con una escala para indicar el grado de confianza al responder cada pregunta como muestra la siguiente imagen:

Pregunta 1

Which of the following is not a primitive type in Java?

A) boolean

B) byte

C) String

D) float

Proceso Cognitivo *

Elige ▼

Tipo de conocimiento *

Elige ▼

¿Cuan confiando se encuentra de la clasificación dada? *

Nada seguro	Poco seguro	Regular	Algo seguro	Totalmente seguro
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

El formulario segundo se utilizó en la sesión 2 y la siguiente imagen muestra su estructura:

Pregunta 1

Contexto: Los estudiantes han visto previamente la información sobre tipos primitivos y no primitivos.

Which of the following is not a primitive type in Java?

A) boolean

B) byte

C) String

D) float

Actividades cognitivas

Si le ayuda, desglose la tarea en actividades cognitivas

Tu respuesta

Clasificación en procesos cognitivos y tipos de conocimientos *

Escriba, para cada actividad cognitiva, un par formado por su proceso cognitivo y tipo de conocimiento

Tu respuesta

Procesos cognitivos principales *

Escriba, cuál o cuáles son los procesos cognitivos principales para la tarea

Tu respuesta

Indique cuan confiado está de la clasificación realizada *

Nada seguro	Poco seguro	Regular	Algo seguro	Totalmente seguro
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

Consta de 5 partes, la primera muestra la pregunta que se debe clasificar, la segunda es un campo de texto largo (opcional) para escribir las actividades cognitivas que identifique el profesor, la tercera es otro campo de texto largo (mandatorio) para escribir cada uno de los procesos cognitivos clasificados se acuerdo con la taxonomía

revisada, la cuarta parte es un campo (mandatorio) para escribir cuáles son los procesos cognitivos relevantes y la última parte es la escala del grado de confianza al clasificar cada pregunta. Finalmente presentamos las 10 preguntas utilizadas en ambos formularios.

Pregunta 1

Contexto: Los estudiantes han visto previamente la información sobre tipos primitivos y no primitivos.

Which of the following is not a primitive type in Java?

- A) boolean
- B) byte
- C) String
- D) float

Pregunta 2

Contexto: Los estudiantes han visto ejemplos similares.

What will be the value assigned to the variable x as a result of the following statement?

```
int x = 2 / 10 + 12 \% 4 + 5;
```

- A) 5
- B) 7
- C) 8
- D) 10

Pregunta 3

Contexto: Los estudiantes han visto ejemplos similares.

Given that x and y are both variables of type `int`, the statements:

```
y = x + x + x;
```

```
y += y + x;
```

are equivalent to:

A) $y = 4 * x$;

B) $y = 5 * x$;

C) $y = 7 * x$;

D) $y = 8 * x$;

Pregunta 4

Contexto: Los estudiantes han visto previamente el uso de instrucciones condicionales con ejemplos.

What will be assigned to the variable `result` after execution of the statements below, if the value that is entered by the user is -1?

```
int something = console.nextInt();

String result;

if (something <= 0)
    result = "ONE";
else if (something <= 50)
    result = "TWO";
if (something <= 100)
    result = "THREE";
else
    result = "FOUR";
```

A) "ONE"

B) "TWO"

C) "THREE"

D) "FOUR"

Pregunta 5

Contexto: Los estudiantes han visto conceptos y ejemplos de: bucles, uso de la clase System y sus métodos

What is the output of the code segment below?

```
String message = "Sally is counting: ";  
String numbers = "";  
for (int i = 0; i < 12; i += 2)  
    numbers = numbers + i + " ";  
System.out.println(message + numbers);
```

- A) Sally is counting: 0 2 4 6 8 10
- B) Sally is counting: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
- C) Sally is counting: 0 2 4 6 8 10 12
- D) Sally is counting: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Pregunta 6

Contexto: Los estudiantes han visto previamente los conceptos sobre métodos

Which of the following statements is false?

- A) A static method can be accessed directly via the class without having to create an object from that class first (visibility permitting)
- B) A non-static (instance) method cannot refer to a static variable inside the same class
- C) A static method cannot refer to non-static (instance) variable inside the same class
- D) All objects created from a class which includes a static variable may change the value stored in that static variable (visibility permitting)

Pregunta 7

Contexto: Los estudiantes han visto conceptos sobre clases, constructores, instancias de clase

The students have been provided with the source code for a class.

They are asked to:

- A) Identify the constructor(s) defined in this class by writing constructor signatures in the answer book.
- B) Write a statement that would instantiate (create) an object using the constructor(s) that they have identified. Write any additional Java code that would help clarify the data type of any variables involved.

Pregunta 8

Contexto: Los estudiantes han visto conceptos y ejecución de métodos, el problema solicitado es nuevo para el estudiante

Write a method `get24HourTime()` which accepts three parameters and returns a `String`. The three parameters are an `int` representing the hour value, an `int` representing the minute value and a `String` which is either "am" or "pm". The method returns a `String` representing the time as a 24-hour time value.

For example, 2:35pm is "14:35" in 24-hour time.

Note: 12:0pm is "12:0" in 24-hour time and 12.0am is "0:0" in 24-hour time.

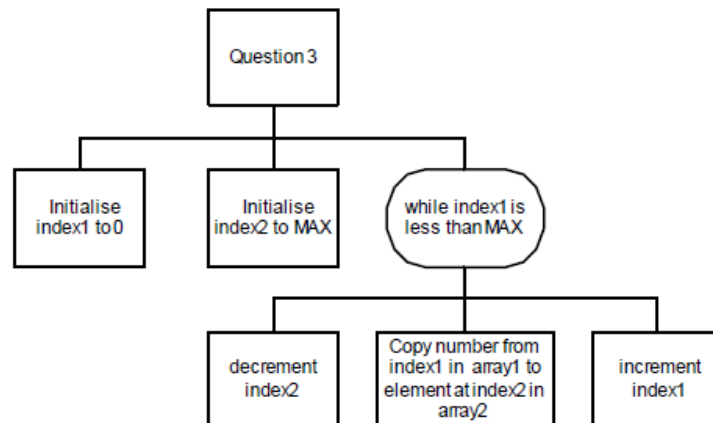
For example, executing the Q4 program with the completed `get24HourTime()` method produces the following output:

```
> java Q4App
20:23
12:0
0:0
7:15
```

Pregunta 9

Contexto: Los estudiantes han visto ejemplos similares

Study the structure diagram:



Array1 and Array2 are both arrays containing MAX integers. Which of these code segments correctly implements the logic shown in the above diagram?

A)

```

iIndex1 = 0;
iIndex2 = iMAX;
while (iIndex1 <= iMAX)
{
  iIndex2--;
  iArray1[iIndex1] = iArray2[iIndex2];
  iIndex1++;
}
  
```

C)

```

iIndex1 = 0;
iIndex2 = iMAX;
while (iIndex1 <= iMAX)
{
  iIndex2--;
  iArray2[iIndex2] = iArray1 [iIndex1];
  iIndex1++;
}
  
```

B)

```

iIndex1 = 0;
iIndex2 = iMAX;
while (iIndex1 < iMAX)
{
  iIndex2--;
  iArray1[iIndex1] = iArray2[iIndex2];
  iIndex1++;
}
  
```

D)

```

iIndex1 = 0;
iIndex2 = iMAX;
while (iIndex1 < iMAX)
{
  iIndex2--;
  iArray2[iIndex2] = iArray1[iIndex1];
  iIndex1++;
}
  
```

Pregunta 10

Contexto: Este ejercicio es nuevo para el estudiante, pero ha visto previamente qué es y como recorrer un "array"

If any two numbers in an array of integers, not necessarily consecutive numbers in the array, are out of order (i.e. the number that occurs first in the array is larger than the number that occurs second), then that is called an inversion. For example, consider an array "x" that contains the following six numbers:

4 5 6 2 1 3

There are 10 inversions in that array, as:

```
x[0]=4 > x[3]=2
x[0]=4 > x[4]=1
x[0]=4 > x[5]=3
x[1]=5 > x[3]=2
x[1]=5 > x[4]=1
x[1]=5 > x[5]=3
x[2]=6 > x[3]=2
x[2]=6 > x[4]=1
x[2]=6 > x[5]=3
x[3]=2 > x[4]=1
```

The skeleton code below is intended to count the number of inversions in an array "x":

```
int inversionCount = 0;

for (int i=0; i<x.length-1; i++) {
    for ( xxxxxx ) {
        if ( x[i] > x[j] )
            ++inversionCount;
    }
}
```

When the above code finishes, the variable "inversionCount" is intended to contain the number of inversions in array "x". Therefore, the "xxxxxx" in the above code should be replaced by:

- A) for(int j=0; j<x.length; j++)
- B) for(int j=0; j<x.length-1; j++)
- C) for(int j=i+1; j<x.length; j++)
- D) for(int j=i+1; j<x.length-1;j++)

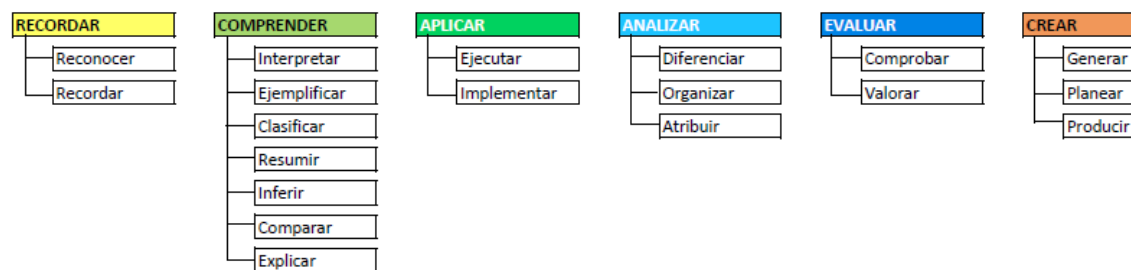
Apéndice C: Materiales Entregados en la Sesión 1

SESIÓN 1

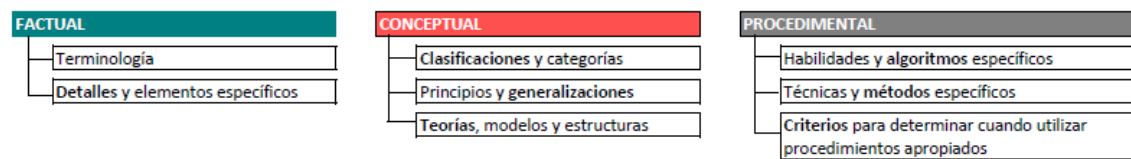
TAXONOMÍA REVISADA DE BLOOM

(Anderson et al. 2001)

DIMENSIÓN DE LOS PROCESOS COGNITIVOS



DIMENSIÓN DE LOS TIPOS DE CONOCIMIENTO



TAXONOMÍA REVISADA DE BLOOM

SESIÓN 1

DIMENSIÓN DE LOS PROCESOS COGNITIVOS

7. RECORDAR: “recuperar conocimiento relevante de la memoria a largo plazo”	
7.1 Reconocer	“recuperar conocimiento relevante de la memoria a largo plazo para compararlo con información presente”.
7.2 Recordar	“recuperar conocimiento relevante de la memoria a largo plazo cuando se le urge a ello”. Normalmente se pide mediante una pregunta.
8. COMPRENDER: “se dice que los alumnos Comprenden cuando son capaces de construir un significado a partir de mensajes instruccionales, incluyendo comunicaciones orales, escritas y gráficas, independientemente de cómo se hayan presentado a los alumnos: en clase, en libros o en monitores de ordenador”.	
8.1 Interpretar	“Interpretar sucede cuando un alumno es capaz de convertir información de una representación a otra. Interpretar puede conllevar convertir palabras en palabras (p.ej., parafrasear), diagramas en palabras, palabras en diagramas, números en palabras, palabras en números, notas musicales en tonos, etc.”
8.2 Ejemplificar	“Ejemplificar sucede cuando el alumno da un ejemplo concreto de un concepto o un principio general, identificando sus características definitorias”
8.3 Clasificar	“Clasificar sucede cuando un alumno reconoce que algo (p.ej. un ejemplo concreto) pertenece a una categoría determinada (p.ej. un concepto o principio). Clasificar conlleva detectar las características relevantes o los patrones que “se ajustan” al ejemplo concreto y al concepto o principio.”
8.4 Resumir	“Resumir sucede cuando un alumno propone una única frase en representación de cierta información mostrada o que resume un tema. Resumir conlleva construir una representación de la información, como el significado de una escena en una obra, y elaborar un resumen de ella, como determinar el tema o los aspectos principales.”
8.5 Inferir	“Inferir conlleva encontrar un patrón dentro de una serie de ejemplos. Inferir sucede cuando un alumno es capaz de resumir un concepto o principio que representa a un conjunto de ejemplos mediante la identificación de las características relevantes de cada ejemplo y, más importante, mediante la observación de sus relaciones.”
8.6 Comparar	“Comparar conlleva detectar similitudes y diferencias entre dos o más objetos, sucesos, ideas, problemas o situaciones.”
8.7 Explicar	“Explicar sucede cuando un alumno es capaz de construir y usar un modelo de causa-efecto de un sistema. (...) Una explicación completa conlleva construir un modelo de causa-efecto, incluyendo las partes principales de un sistema o los sucesos principales de la cadena, y usar el modelo para determinar cómo un cambio en una parte del sistema o un «enlace» en la cadena produce un cambio en otra parte.”
9. APLICAR: “Aplicar conlleva utilizar procedimientos para realizar ejercicios o resolver problemas. Por tanto, Aplicar está estrechamente relacionado con Conocimiento procedimental.”	
9.1 Ejecutar	“Al ejecutar, el alumno lleva a cabo un procedimiento de forma rutinaria para afrontar una tarea familiar (un ejercicio). La familiaridad de la situación frecuentemente proporciona pistas suficientes para guiar en la elección del procedimiento adecuado a usar. Ejecutar está más frecuentemente asociado con el uso de habilidades y algoritmos que con técnicas y métodos.”
9.2 Implementar	“Implementar sucede cuando un estudiante selecciona y usa un procedimiento para realizar una tarea no familiar.” Cuando se requiere seleccionar un procedimiento para usarlo en una tarea desconocida. Los procedimientos están más relacionados con técnicas y métodos antes que habilidades y algoritmos. El rango de procedimientos es muy variado, desde seleccionar un procedimiento para afrontar una nueva situación, pasando por modificar un procedimiento hasta el caso en que no exista ningún procedimiento adecuado y que haya que elaborarlo a partir de conocimiento conceptual.
10. ANALIZAR: “Analizar conlleva descomponer un material en sus partes constituyentes y determinar cómo estas partes se relacionan entre sí y con la estructura global.” “Las categorías de Comprender, Analizar y Evaluar están entrelazadas y frecuentemente se usan de forma iterativa al realizar tareas cognitivas.”	
10.1 Diferenciar	“Diferenciar conlleva distinguir las partes de una estructura global basándose en su relevancia o importancia. Diferenciar sucede cuando un alumno distingue entre información relevante e irrelevante, o entre información importante y no importante, y entonces atiende a la información relevante o importante.”
10.2 Organizar	“Organizar conlleva identificar los elementos de una comunicación o situación y reconocer cómo encajan en una estructura coherente. Al organizar, un alumno construye conexiones sistemáticas y coherentes entre partes de la información presentada.”
10.3 Atribuir	“Atribuir sucede cuando un alumno es capaz de determinar el punto de vista, sesgos, valores o tendencias que subyacen a las comunicaciones. Atribuir conlleva un proceso de deconstrucción, en el que el alumno determina las intenciones del autor del material presentado.”

11. EVALUAR: “Evaluar se define como hacer juicios basados en criterios y niveles de calidad. Los criterios más frecuentemente usados son calidad, eficacia, eficiencia y coherencia.”	
11.1 Comprobar (checking)	“Comprobar conlleva verificar si existen incoherencias internas o falacias en una operación o producto.”
11.2 Valorar (critiquing)	“Valorar conlleva juzgar un producto u operación basándose en criterios y niveles de calidad diseñados externamente. Al valorar, un alumno identifica las características positivas y negativas de un producto y hace un juicio basado, al menos parcialmente, en dichas características. Valorar está en el corazón de lo que se ha llamado pensamiento crítico.”
12. CREAR: “Crear conlleva combinar diversos elementos para formar un todo coherente y funcional. Los objetivos clasificados como Crear piden a los alumnos construir nuevos productos mediante la reorganización mental de algunos elementos o partes en un patrón o estructura que antes no existía.”	
12.1 Generar	“Generar conlleva representar el problema e idear alternativas o hipótesis que cumplen ciertos criterios. Frecuentemente, la forma de representar inicialmente un problema sugiere posibles soluciones; sin embargo, si se redefine o se llega a una nueva representación del problema, puede sugerir diferentes soluciones.”
12.2 Planear	“Planificar conlleva concebir un método que cumple los criterios de un problema, es decir, desarrollar un plan para resolver el problema. (...) Al planificar, un alumno puede determinar subobjetivos o dividir una tarea en subtareas que deben realizarse para resolver el problema.”
12.3 Producir	“Producir conlleva ejecutar un plan, que cumple ciertas especificaciones, para resolver un problema dado.”

DIMENSION DE LOS TIPOS DE CONOCIMIENTO

D. FACTUAL: “los elementos básicos que los alumnos deben conocer para estar familiarizados con una disciplina o resolver problemas en ella”	
Ac. Terminología	“Conocimiento verbal y no verbal sobre una determinada disciplina, relativo al vocabulario técnico”. La terminología incluye hechos, datos y conceptos sueltos. El reconocimiento de los elementos que aparecen en un programa se refiere a este tipo de conocimiento.
Ad. Detalles y elementos específicos	“Conocimiento sobre sucesos, lugares, gente, fechas, fuentes de información y similares”. Enriquecen el conocimiento de la disciplina.
E. CONCEPTUAL: “conocimiento de categorías y clasificaciones y las relaciones entre ellas”. No incluye hechos y conceptos aislados, sino que representa el conocimiento que una persona tiene de cómo se organiza una disciplina.	
Bd. Clasificaciones y categorías	“Las categorías, clases, divisiones y ordenamientos específicos que se hacen en diferentes materias”. La comprensión de la estructura de un fragmento de código se remite a este tipo de conocimiento.
Be. Principios y generalizaciones	“Se usan para estudiar fenómenos o resolver problemas en la disciplina”. Se basan en clasificaciones y categorías. Expresan definiciones, explicaciones o propiedades.
Bf. Teorías, modelos y estructuras	“Incluyen conocimiento de principios y generalizaciones junto con sus relaciones, presentando una visión clara, rotunda y sistemática de un fenómeno problema o materia complejo”. Se basa en principios y generalizaciones, relacionándolos para formar una teoría, modelo o estructura completa.
F. PROCEDIMENTAL: “el conocimiento de habilidades, algoritmos, técnicas y métodos que son específicos de una materia o disciplina”. Los conocimientos factual y conceptual representan el “qué” del conocimiento, mientras el conocimiento procedimental representa el “cómo” del conocimiento. En otras palabras, los conocimientos factual y conceptual tratan de “productos”, frente al conocimiento procedimental, que trata de “procesos”.	
Cd. Habilidades y Algoritmos específicos	Incluye procedimientos que generalmente producen un resultado fijo. A veces, los pasos del procedimiento se siguen en un orden establecido, mientras que en otros casos debe decidirse qué paso realizar a continuación. Debe distinguirse entre un método para realizar una tarea de programación (es un proceso y por tanto conocimiento procedimental propio de la informática) y un algoritmo que resuelve un problema (es un producto y por tanto conocimiento factual o conceptual).
Ce. Técnicas y Métodos específicos	Son métodos generales que constan de varios pasos, pero cuyo diseño puede variar dependiendo de variados factores. Por tanto, su resultado no es fijo. Corresponden a este subtipo de conocimiento las técnicas y métodos informáticos de carácter abierto conocidos como “metodologías”.
Cf. Criterios para determinar cuándo utilizar procedimientos apropiados	Conocimiento de criterios para determinar cuándo utilizar procedimientos apropiados: “además de conocer procedimientos específicos de la materia, se espera que los alumnos sepan cuándo usarlos, lo que frecuentemente conlleva conocer las formas en que se han usado en el pasado”. Los criterios de aplicación suelen ser más sencillos que los propios procedimientos, pero son importantes para un uso adecuado.

Apéndice D: Respuestas de Ambas Sesiones

COMPARACIÓN RESPUESTAS DE LOS PROFESORES QUE COINCIDEN CON LA DADA POR LOS INVESTIGADORES

R Acierta en la clasificación de los investigadores
 R Indica más de un proceso cognitivo relevante y acierta en uno de ellos
 R Acierta solo en el proceso cognitivo
 R Acierta solo en el tipo de conocimiento
 R Respuestas sin aciertos

		PROFESORES						
Sesión		Prof.1	Prof.2	Prof.3	Prof.4	Prof.5	Prof.6	Prof.7
Pregunta 1	Ses.1	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)	Comprender (Comparar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Interpretar) - Factual (Terminología)
	Ses.2	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)	Recordar (Reconocer) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Generalizaciones)
Pregunta 2	Ses.1	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Métodos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Métodos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Métodos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)
	Ses.2	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Recordar) - Conceptual (Clasificación)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Inferir) - Conceptual (Generalizaciones)
Pregunta 3	Ses.1	Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Criterios)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Comparar) - Conceptual (Clasificaciones)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Métodos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Métodos)	Comprender (Inferir) - Procedimental (Criterios)
	Ses.2	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Comparar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 4	Ses.1	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Clasificar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Teorías)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Métodos)	Analizar (Atribuir) - Conceptual (Clasificaciones)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)
	Ses.2	Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Explicar) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones)
Pregunta 5	Ses.1	Comprender (Inferir) - Procedimental (Métodos)	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Teorías)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Valorar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Criterios)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)
	Ses.2	Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Inferir) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 6	Ses.1	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Inferir) - Conceptual (Teorías)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)	Evaluar (Comprobar) - Conceptual (Teorías)	Comprender (Interpretar) - Factual (Detalles)	Comprender (Resumir) - Factual (Terminología)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)
	Ses.2	Comprender (Interpretar) - Factual (Detalles)	Comprender (Inferir) - Conceptual (Generalizaciones)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Comparar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones)
Pregunta 7	Ses.1	Crear (Producir) - Conceptual (Generalizaciones)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Crear (Generar) - Procedimental (Criterios)	Crear (Producir) - Procedimental (Criterios)	Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Criterios)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Criterios)
A) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones) B) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Ses.2	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Aplicar (Implementar) - Conceptual (Teorías)	Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Ejemplificar) - Factual (Terminología)	Recordar (Reconocer) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Implementar) - Conceptual (Clasificaciones) Crear (Generar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 8	Ses.1	Crear (Planificar) - Procedimental (Métodos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	Crear (Generar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Criterios)	Comprender (Ejemplificar) - Factual (Detalles)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Métodos)
	Ses.2	Crear (Generar) - Procedimental (Métodos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos)	Crear (Producir) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 9	Ses.1	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Criterios)	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Criterios)	Evaluar (Valorar) - Procedimental (Criterios)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Criterios)	Evaluar (Valorar) - Procedimental (Criterios)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Criterios)
	Ses.2	Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Comparar) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 10	Ses.1	Analizar (Atribuir) - Conceptual (Generalizaciones)	Aplicar (Implementar) - Procedimental (Métodos)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Métodos)	Crear (Producir) - Procedimental (Criterios)	Evaluar (Valorar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Criterios)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)
	Ses.2	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Teorías)	Comprender (Inferir) - Conceptual (Clasificaciones) Comprender (Inferir) - Procedimental (Habilidades)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos) Crear (Producir) - Procedimental (Algoritmos)

Apéndice E: Codificación de Respuestas – Proceso Cognitivo y Subtipo de Conocimiento

COMPARACIÓN RESPUESTAS QUE COINCIDEN CON LA DADA POR LOS INVESTIGADORES																		
Compara la coincidencia de la respuesta formada por un proceso cognitivo y un subtipo de conocimiento (1= Acierto, 0 = Fallo)																		
	Sesión	PROFESORES																
		Prof.1		Prof.2		Prof.3		Prof.4		Prof.5		Prof.6		Prof.7		No. respuestas por pregunta		
		Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Correcta	Solo Proc. Cogn.	Solo Tipo Conoc.
Pregunta 1	Ses.1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4
Recordar(Reconocer) - Factual (Terminología)	Ses.2	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	2	1	2
Pregunta 2	Ses.1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	3	3	1
Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Ses.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Pregunta 3	Ses.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Ses.2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Pregunta 4	Ses.1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	2
Aplicar(Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Ses.2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	2	1	1
Pregunta 5	Ses.1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	2
Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Ses.2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	2	2
Pregunta 6	Ses.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Ses.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Pregunta 8	Ses.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crear(Producir) - Conceptual (Clasificaciones)	Ses.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Pregunta 9	Ses.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	Ses.2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0
Pregunta 10	Ses.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones)	Ses.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Pregunta 7	Ses.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
A) Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) B) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Ses.2	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	2

Apéndice F: Codificación de Respuestas – Categoría de Proceso Cognitivo y Tipo de Conocimiento

COMPARACIÓN RESPUESTAS QUE COINCIDEN CON LA DADA POR LOS INVESTIGADORES																		
Compara solo a nivel de categorías de los procesos cognitivos y tipos de conocimiento (1 = Acierto, 0 = Fallo)																		
PROFESORES																		
	Sesión	Prof.1		Prof.2		Prof.3		Prof.4		Prof.5		Prof.6		Prof.7		No. respuestas por pregunta		
		Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Proc. Cogn.	Tipo Conoc.	Correcta	Solo Proc. Cogn.	Solo Tipo Conoc.
Pregunta 1	Ses.1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	4	0	1
Recordar - Factual	Ses.2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	4	1	0
Pregunta 2	Ses.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	0	0
Aplicar - Procedimental	Ses.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Pregunta 3	Ses.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Comprender - Conceptual	Ses.2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0
Pregunta 4	Ses.1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	3	0	2
Aplicar - Procedimental	Ses.2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	2
Pregunta 5	Ses.1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	3	0	3
Aplicar - Procedimental	Ses.2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	2	2
Pregunta 6	Ses.1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	3
Comprender - Conceptual	Ses.2	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	4	1	2
Pregunta 8	Ses.1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Crear - Conceptual	Ses.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Pregunta 9	Ses.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Comprender - Conceptual	Ses.2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1
Pregunta 10	Ses.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comprender - Conceptual	Ses.2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0
Pregunta 7	Ses.1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Recordar - Factual Aplicar - Conceptual	Ses.2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	3	1	1

Apéndice G: Coincidencia de las actividades cognitivas entre los participantes y los investigadores

COMPARACIÓN PROCESOS COGNITIVOS (Actividades cognitivas) DE LOS PROFESORES QUE COINCIDEN CON LA DADA POR LOS INVESTIGADORES

R Hay un proceso cognitivo que coincide con nuestra clasificación

R Hay una coincidencia con nuestros procesos cognitivos

		PROFESORES			
		Prof.1	Prof.2	Prof.3	Prof.4
Pregunta 1	Recordar(Reconocer) - Factual (Terminología)	Recordar(Reconocer) - Factual(Terminología)	Recordar(Recordar) - Factual (Terminología)	<i>Recordar(Reconocer) - Factual(Terminología)</i> Comprender(Classificar) - Conceptual (Clasificaciones) Comprender(Comparar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar(Reconocer) - Factual(Terminología)
Pregunta 2	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar(Recordar) - Factual(Detalles) Comprender(Interpretar) - Conceptual(Clasicaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Explicar) - Conceptual(Clasicaciones)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar(Recordar) - Conceptual (Clasificación)
Pregunta 3	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender(Comparar) - Conceptual(Clasicaciones) Aplicar(Ejecutar) - Procedimental(Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender(Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Comprender(Comparar) - Conceptual(Clasicaciones)	Comprender(Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 4	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Aplicar(Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender(Interpretar) - Procedimental(Algoritmos) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual(Generalizaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Comprender (Inferir) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Explicar) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 5	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Teorías) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Inferir) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 6	Recordar (Recordar) - Conceptual(Clasicaciones) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Interpretar) - Factual (Detalles)	<i>Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Comprender (Inferir) - Conceptual (Generalizaciones)	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) <i>Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)</i> Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)	<i>Recordar (Recordar) - Factual (Terminología)</i> Comprender (Comparar) - Conceptual (Generalizaciones)
Pregunta 7	A) Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Diferenciar) – Conceptual (Clasificaciones) B) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Classificar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Implementar) - Conceptual (Clasificaciones)	1a. Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) 2a. Comprender (Inferir) - Conceptual (Clasificaciones) 1b. Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) 2b. Comprender (Ejemplificar) - Conceptual (Teorías) 3b. Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Comprender (Comparar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Implementar) - Conceptual (Teorías)
Pregunta 8	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones) Crear(Producir) - Conceptual (Clasificaciones)	<i>Comprender (Interpretar) - Factual (Terminología)</i> Crear (Generar) - Procedimental (Métodos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos) Crear (Generar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) <i>Comprender (Interpretar) - Conceptual (Teoría)</i> Aplicar (Implementar) - Conceptual (Teorías) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)
Pregunta 9	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Comparar) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) <i>Comprender (Interpretar) - Factual (Terminología)</i> Comprender (Comparar) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) <i>Comprender (Interpretar) - Conceptual (Teorías)</i> Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Teorías) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 10	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Inferir) - Conceptual (Generalizaciones) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Teorías)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Inferir) - Conceptual (Clasificaciones)	<i>Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología)</i> Recordar (Recordar) - Factual (Detalles) Comprender (Inferir) - Conceptual (Clasificaciones) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Teorías) <i>Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Teorías)</i> Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)

COMPARACIÓN PROCESOS COGNITIVOS (Actividades cognitivas) DE LOS PROFESORES QUE COINCIDEN CON LA DADA POR LOS INVESTIGADORES

R Hay un proceso cognitivo que coincide con nuestra clasificación

R Hay una coincidencia con nuestros procesos cognitivos

		PROFESORES		
		Prof.5	Prof.6	Prof.7
Pregunta 1	Recordar(Reconocer) - Factual (Terminología)	Recordar(Recordar) - Factual (Terminología)	Recordar (Reconocer) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender(Clasificar) - Conceptual (Generalizaciones)
Pregunta 2	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Recordar(Recordar) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar(Reconocer) - Procedimental (Algoritmos) Comprender(Inferir) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 3	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar(Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender(Interpretar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar(Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 4	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Aplicar(Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Reconocer) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Evaluar (Valorar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 5	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Recordar) - Factual (Terminología) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)	Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Reconocer) - Procedimental (Algoritmos) Evaluar (Comprobar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 6	Recordar (Recordar) - Conceptual (Clasificaciones) Comprender (Explicar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Reconocer) - Factual (Detalles) Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones) Recordar (Recordar) - Conceptual (Generalizaciones) Analizar (Atribuir) - Conceptual (Generalizaciones)	Analizar (Diferenciar) - Factual (Terminología) Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones)
Pregunta 7	A) Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones) B) Aplicar (Ejecutar) - Conceptual (Clasificaciones)	Recordar (Reconocer) - Factual (Detalles) Comprender (Clasificar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Diferenciar) - Procedimental (Algoritmos)	Recordar (Reconocer) - Conceptual (Generalizaciones) Comprender (Ejemplificar) - Factual (Terminología)	Recordar (Reconocer) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Implementar) - Conceptual (Clasificaciones) Crear (Generar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 8	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones) Crear(Producir) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos) Crear (Producir) - Procedimental (Algoritmos)	Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones) Crear (Producir) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Interpretar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 9	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Interpretar) - Conceptual (Clasificaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Comparar) - Procedimental (Algoritmos) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos)
Pregunta 10	Recordar (Reconocer) - Factual (Terminología) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Clasificaciones) Analizar (Organizar) - Conceptual (Clasificaciones) Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones)	Comprender (Clasificar) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Implementar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos)	Comprender (Explicar) - Conceptual (Generalizaciones) Aplicar (Ejecutar) - Procedimental (Algoritmos) Analizar (Diferenciar) - Conceptual (Generalizaciones)	Analizar (Organizar) - Procedimental (Algoritmos) Crear (Producir) - Procedimental (Algoritmos)