

**LA SENSITIVIDAD COGNITIVA:  
HACIA UN MODELO DE SU FUNCIONAMIENTO**

**DAVID ARTURO ACOSTA SILVA**

**CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD  
UNIVERSIDAD DE MANIZALES – CINDE  
DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD**

**MANIZALES**

**2017**

**LA SENSITIVIDAD COGNITIVA:  
HACIA UN MODELO DE SU FUNCIONAMIENTO**

**DAVID ARTURO ACOSTA SILVA**

**DIRECTOR**

**CARLOS EDUARDO VASCO URIBE, *Ph.D.***

**Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de  
Doctor en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**

**CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD  
UNIVERSIDAD DE MANIZALES – CINDE  
DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD**

**ENTIDADES COOPERANTES NACIONALES:**

Universidad de Caldas, Universidad Autónoma de Manizales, Universidad Pedagógica Nacional,  
Universidad de Antioquia, Universidad Central, Universidad Nacional de Colombia, Universidad  
Distrital, Pontificia Universidad Javeriana

**ENTIDADES COOPERANTES INTERNACIONALES:**

Universidad de los Andes de Venezuela, Universidad Central de Venezuela, Universidad del Nordeste de  
Argentina, Universidad Diego Portales de Chile, Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo-Brasil,  
Universidad Católica Silva Henríquez de Chile, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e  
Mucuri-Brasil, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Consejo Latinoamericano de  
Ciencias Sociales (CLACSO).

**MANIZALES**

**2017**

## Nota de aceptación

La tesis fue sustentada el día 17 de febrero de 2017 ante el jurado integrado por:

Doctor Jaime Parra Rodríguez

Doctor Juan Bernardo Zuluaga Valencia

Doctor Óscar Eugenio Tamayo Alzate

Doctor Carlos Eduardo Vasco Uribe

*Director de tesis*

Doctora Sara Victoria Alvarado

*Presidenta*

Doctor Marco Fidel Chica Lasso

*Secretario*

Doctor Jaime Parra Rodríguez

*Lector nacional*

Doctor Juan Ignacio Pozo

*Lector internacional*

Óscar Eugenio Tamayo Alzate

*Lector del doctorado*

Calificación: Aprobada

Mención: Summa Cum Laude

**DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD  
CINDE-UNIVERSIDAD DE MANIZALES**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Educación y pedagogía: saberes, imaginarios e intersubjetividades  
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo cognitivo-emotivo en niños, niñas y jóvenes en escenarios sociales.

**Datos de identificación de la ficha**

Fecha de elaboración: Febrero 2017	Responsable de elaboración: David Arturo Acosta Silva	Tipo de documento: Tesis doctoral
---------------------------------------	--	--------------------------------------

**Información general**

Título	La sensibilidad cognitiva: hacia un modelo de su funcionamiento.
Autor/es	David Arturo Acosta Silva
Tutor	Dr. Carlos Eduardo Vasco Uribe
Año de finalización / publicación	2017
Temas abordados	Desarrollo cognitivo, habilidades cognitivas, transferencia del conocimiento
Palabras clave	Sensibilidad cognitiva, habilidades cognitivas, transferencia, competencias, deducción.
Preguntas que guían el proceso de la investigación	¿Cómo funciona la sensibilidad cognitiva? ¿Cómo los sujetos detectan en su vida diaria que deben emplear una de sus habilidades que adquirieron previamente en un contexto educativo?

**Identificación y definición de categorías (máximo 500 palabras por cada categoría) Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página**

*Transferencia*: aplicación en la vida diaria de los conocimientos y habilidades adquiridos en un contexto educativo (p. 21).

*Sensibilidad cognitiva*: capacidad de detectar en una situación la necesidad de aplicar una habilidad previamente desarrollada (p. 23).

*Facultades cognitivas*: las diferentes funciones mentales que puede ejecutar o que está facultado para ejecutar el cerebro humano normal y que nos permiten completar tareas cognitivas (p. 34).

*Habilidad cognitiva*: una facultad cognitiva que ha sido desarrollada al punto que le permite al sujeto completar una tarea con destreza (p. 34).

*Competencia*: una facultad cognitiva que ha superado el nivel de habilidad, lo que le permite al sujeto transferir sus conocimientos hacia nuevos contextos o, al menos, a situaciones no anticipadas, al ser capaz de detectar las situaciones de su vida que requieren de su uso y sin que necesite la ayuda de otras personas que le señalen tal posibilidad. Es decir, la competencia está marcada por el comienzo del desarrollo de la *sensibilidad* (p. 39).

*Experticia y virtuosismo*: los niveles más altos de desarrollo de las facultades cognitivas, en los cuales la sensibilidad está también plenamente desarrollada (p. 40).

*Deducción*: a la deducción la localizamos dentro de lo que hemos llamado el *campo discursivo*, cuyo elemento distintivo y su base de análisis es el *enunciado* (o la enunciación como acto de habla). Los enunciados pueden tener diferentes intenciones, las cuales marcan las tres divisiones principales del

campo: la narrativa, la explicativa y la argumentativa. Dentro de la rama argumentativa nos encontramos en primer lugar con el constructo más amplio, lo *inferencial* (también conocido en la literatura como *razonamiento*), entendido como el proceso sistemático de la mente que, al relacionar ideas entre sí, nos permite derivar y comprobar conclusiones a partir de una cierta información inicial; esto es, un proceso que se da dentro de una cadena de enunciados que construyen un argumento. Usualmente se contemplan tres de estos procesos inferenciales: la deducción, la inducción y la abducción. Para el caso de la deducción, en esta la conclusión se basa exclusivamente en la información previa contenida en las premisas, de manera tal que la verdad de estas últimas garantiza la validez de su conclusión (p. 57).

**Actores** (población, muestra, unidad de análisis, unidad de trabajo, comunidad objetivo)

*Población:* sujetos que se encontrasen en los diferentes niveles de desarrollo de su facultad deductiva.  
*Muestra:* 11 personas participaron en el estudio (3 mujeres, 8 hombres) con edades entre los 17 y 31 años ( $M= 23.45$ ;  $SD= 4.25$ ). Esperando cubrir con la categoría de capaces elegimos a estudiantes universitarios de programas académicos distintos a la filosofía y que, por tanto, no tenían formación en lógica formal. Este grupo además podría servir como grupo de contraste para el resto de la muestra (en adelante, grupo 1); por su parte, estimamos que el grupo de hábiles podría ser cubierto por un grupo de estudiantes de filosofía que durante la prueba estaban cursando las asignaturas Lógica I o Lógica II y que, en consecuencia, ya tenían el conocimiento de los principios lógicos del razonamiento condicional (en adelante, grupo 2); los competentes podrían estar representados un grupo de estudiantes de filosofía quienes habían cursado por completo las cuatro asignaturas de lógica (en adelante, grupo 3); y, finalmente, el último grupo, el de los expertos, podría ser cubierto por un grupo de docentes de lógica con al menos un año de experiencia (en adelante, grupo 4).

De esta manera, el grupo 1 estuvo conformado por 3 participantes (una mujer, dos hombres; promedio de edad= 26;  $SD= 4.58$ ), estudiantes de últimos semestres de las carreras Publicidad, Diseño Gráfico y Mercadotecnia y Publicidad de la Corporación Universitaria Unitec. Por su parte, el grupo 2 estuvo constituido también por 3 participantes (una mujer, dos hombres, promedio de edad= 19.67;  $SD= 3.06$ ), estudiantes de primer y segundo semestres del pregrado en Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia. Dos de ellos estaban cursando la asignatura Lógica I durante la recolección de los datos, mientras que el restante (2.01), estaba cursando Lógica II. En cuanto al grupo 3, este fue conformado por 2 participantes (una mujer, un hombre, promedio de edad= 21;  $SD= 0$ ), estudiantes de sexto semestre del pregrado en Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia. Ambos habían terminado de cursar todas las cuatro asignaturas de lógica formal un semestre atrás. Finalmente, tres participantes hicieron parte del grupo 4 (tres hombres, promedio de edad= 26.33;  $SD= 3.21$ ) quienes, aunque también estudiantes (pero en su caso de posgrado), en su calidad de becarios del programa tenían la función de docencia de la asignatura de Lógica I en pregrado, habiendo desarrollado tal rol por al menos un año (siendo tres el máximo). En consecuencia, no solo tenían la experiencia de haber cursado las cuatro asignaturas de lógica en su pregrado, sino también la de preparar y trabajar durante al menos dos semestres sus propios cursos de la materia.

*Unidad de análisis:* a los sujetos se les evaluó tanto su sensibilidad cognitiva como el nivel de desarrollo de su facultad deductiva.

**Identificación y definición de los escenarios y contextos sociales en los que se desarrolla la investigación** (máximo 200 palabras)

Debido a la naturaleza misma del problema y del concepto central de la investigación (la sensibilidad), la investigación tiene a la educación como su principal contexto de desarrollo; sin embargo, por

definición, la sensibilidad marca el puente de unión entre la educación y la vida diaria de los educandos.

**Identificación y definición de supuestos epistemológicos que respaldan la investigación** (máximo 500 palabras) Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

Partimos de la convicción de que las aproximaciones metodológicas y analíticas cualitativas y cuantitativas no tienen por qué ser extremos opuestos (Creswell, 2009; Vasco, 2003a) o bandos en una lucha en la que hay que tomar partido, sino más bien que deben entenderse simplemente como herramientas que pueden y deben ser empleadas según las necesidades propias del proyecto o de alguna de sus fases particulares. Por ello empleamos en el estudio estrategias de análisis de ambas familias para poder explorar las relaciones, patrones, temas y pistas que se fueron encontrando y según la naturaleza misma de los problemas que estas nos presentaban; así mismo, este proceder nos permitía triangular los resultados de unas y otras. Por lo anterior, el mismo Creswell (2007; 2009) podría enmarcarnos en un *paradigma pragmático*, en el sentido en que buscamos todas las aproximaciones de las que dispusimos para entender y tratar de resolver la pregunta central y los problemas que encontramos en el camino. Mas, por otra parte, también bien podríamos ser tenidos como *post-positivistas* (Creswell, 2007; 2009) ya sea por nuestra búsqueda misma de una explicación causal (si se quiere) del fenómeno de la sensibilidad, por la construcción de una base teórica previa a la recolección de la información, por la escogencia del método más estructurado de análisis cualitativo de la información, por la estructura misma de este informe final o, incluso, por el mismo *ethos* de la psicología cognitiva que envuelve este estudio y que, desde luego, ha permeado tanto su diseño como todo su desarrollo en general (p. 75).

**Identificación y definición del enfoque teórico** (máximo 500 palabras). Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página, señalar principales autores consultados

La investigación se basa fundamentalmente en la *teoría de las disposiciones cognitivas* (Perkins, Jay, & Tishman, 1993). Según esta propuesta, si los sujetos no emplean coherentemente sus habilidades y conocimientos en su vida diaria es porque, para lograrlo, no solo deben poseer dichos elementos, sino que además deben contar con dos adicionales: en primer lugar, detentar la motivación necesaria para emprender el trabajo que ello significa; y, segundo, es necesario que sean capaces de detectar las situaciones que requieren de dicha habilidad. A este último requisito los autores lo denominaron *sensibilidad cognitiva* (p. 23).

El otro eje teórico es el modelo de desarrollo de las facultades cognitivas de Acosta y Vasco (2013). Este tiene como supuesto básico el que todos nacemos con un conjunto específico y particular de *facultades* cognitivas. En algunas de ellas podemos detentar ventajas fisiológicas (*aptitudes*) o desventajas (las *discapacidades*). Gracias a una serie de factores, estas facultades pueden llegar a convertirse en *capacidades*, cuando al ponerlas en acción logramos completar adecuadamente ciertas tareas. Y cuando, luego de realizarlas en repetidas ocasiones, logramos no solo completarlas sino realizarlas con destreza, diremos que dichas capacidades han logrado llegar a establecerse como *habilidades*. Puesto de otra manera, nuestras facultades son meras potencialidades, las capacidades son su puesta en acción al punto de lograr completar una tarea («ser capaz de...»), mientras que para el caso de las habilidades estas ya nos permiten desempeños *consistentemente* buenos (proficiencia) en dicha tarea. Por otra parte, al término *talento* lo empleamos para marcar un tipo especial de habilidades: aquellas desarrolladas más rápido de lo normal dado que provienen de aptitudes excepcionales (lo que claramente nos separa del uso ordinario del término). Ahora, se continuar su desarrollo, estas habilidades (o talentos) irán progresivamente alcanzando etapas más altas de desarrollo, pasando por la competencia y la experticia, hasta finalizar en el virtuosismo (pp. 34-5).

**Identificación y definición del diseño metodológico** (máximo 500 palabras) Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

Como estrategia metodológica se escogieron los *protocolos de pensamiento en voz alta* (*think aloud protocols*) (Ericsson, 2006a; Ericsson & Simon, 1980, 1993, 1998) y elementos de la metodología para el estudio de las disposiciones cognitivas desarrollada por Perkins, Tishman y Ritchhart (Perkins & Ritchhart, 2004) a la que llamamos *análisis de andamiajes progresivos* (*escalating scaffold analysis*, en adelante AAP), a fin de separar a la sensibilidad de los factores de conocimiento y motivación y, a su vez, proporcionar indicios sobre el nivel de desarrollo de la habilidad deductiva en nuestros participantes. Los protocolos de pensamiento en voz alta son un método propuesto por Ericsson y Simon (1980) como una forma de estudiar los procesos cognitivos por medio de introspecciones. El método estándar consiste en solicitarle a los participantes que verbalicen sus pensamientos al mismo tiempo que los generan.

Ahora, para el proceso de análisis de dichas verbalizaciones se siguió el modelo de análisis de datos cualitativos propuesto por Miles y Huberman (1994) y Miles, Huberman y Saldaña (2014).

La siguiente estrategia, el análisis de andamiajes progresivos (AAP), es un método desarrollado por el grupo de Harvard en cabeza de Perkins, dentro de su estudio de las disposiciones cognitivas (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000). Este supone el empleo de breves historias en las que el comportamiento de sus personajes deja entrever alguna deficiencia de su pensamiento (por ejemplo, considerar solo una posición dentro de una discusión). Dichas historias se le presentan a los sujetos, a quienes luego se les solicita analizar el pensamiento expresado por los personajes. Si el sujeto no identifica ningún problema, el investigador procede a presentarle una nueva versión de la historia en la que se destacan visualmente los errores en aquel pasaje en donde ocurrieron. Finalmente, si el sujeto sigue sin descubrir las falencias, estas se separan de la historia y el investigador *directa y expresamente* le pide al participante que las supere (por ejemplo, que considere otras posibles posiciones dentro de una discusión). Estas diferentes versiones de las historias reciben diferentes denominaciones de acuerdo con el objetivo a alcanzar: la primera es la versión *prompt* o «de provocación», dado que busca causar el comportamiento esperado; la segunda es la versión *hint* o «pista», ya que le están otorgando indicios de cuáles serían las claves para la resolución; y la tercera es la versión *provide* o «de facilitamiento», en la que se eliminan los problemas más engorrosos para facilitar la respuesta. Por lo tanto, la meta de este proceder es separar el papel de la habilidad, la sensibilidad y la motivación en los errores de identificación de los problemas presentados por las lecturas (pp. 68-71).

**Identificación y definición de los principales hallazgos** (empíricos y teóricos) (máximo 800 palabras). Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

Los miembros del grupo 4 (los expertos *a priori*) detectaron y verbalizaron la necesidad del empleo de la deducción desde las tareas de la primera etapa y lograron completar todas las tareas sin mayores problemas. Por su parte, los miembros de los grupos 2 y 3 también lograron algunas detecciones, pero sin la misma consistencia y con la presencia de errores. (pp. 101-2)

En cuanto al análisis de los códigos aplicados a los protocolos, existió una clara diferenciación entre los correspondientes a las respuestas correctas e incorrectas. (p. 106)

En relación a los patrones establecidos, el más importante de todos es la identificación de las premisas durante la lectura. Este presenta los casos en los que los sujetos, luego de terminar la lectura de la tarea, eran capaces de reconstruir la estructura lógica del argumento o releían exclusivamente sus premisas, en vez releerlo por completo. Esto parece indicar que las premisas fueron identificadas desde la lectura misma; ello les permitía identificar el argumento deductivo y, en consecuencia, la necesidad de emplear su facultad deductiva para la resolución de la tarea. (pp. 126-7)

Así las cosas, en el marco específico de la tipología de tareas deductivas empleadas y en el de la muestra elegida, se logró corroborar nuestro supuesto de que existen sujetos capaces de detectar en tareas cotidianas (o al menos diferentes a las tradicionales de la lógica formal) que deben emplear la

habilidad deductiva que desarrollaron previamente en un ambiente educativo y sin requerir para ello la directriz expresa de un tercero. Ello nos permite argumentar a favor de la existencia de la sensibilidad cognitiva en estos sujetos y, asimismo, de la transferencia (cercana y lejana) de la habilidad deductiva hacia tareas cotidianas. Por otra parte, los resultados parecen indicar que dicha sensibilidad funciona por medio del reconocimiento dentro del discurso (escrito en nuestro caso) de un tipo específico de patrones lingüísticos y, ante todo, por la identificación de que estos implican una formulación explícita del flujo de la argumentación en el lenguaje articulado utilizado en la lógica formal y, por ende, necesitan de esta última para comprobar su validez o falta de ella. En otras palabras, nuestros participantes no solo identificaron en los textos el discurso lógico representado por los grupos de premisas y conclusiones (marcados en nuestras tareas por la partícula conectiva lógica «si... entonces», pero que podrían haberlo estado por otras expresiones semejantes), sino que lograron determinar que estos, más allá de ser elementos de una argumentación, los remitían a un razonamiento formal que les permitía confirmar o rechazar la sospecha de invalidez con la ayuda de los esquemas formales que ya dominaban. Igualmente, estos resultados nos sugieren que el proceso de desarrollo de la sensibilidad cognitiva se realiza de forma paralela al de la habilidad, viéndose establecida de forma definitiva cuando los sujetos llegan al nivel de expertos. Finalmente, lo obtenido pareciese confirmar de forma general el modelo de desarrollo de las habilidades cognitivas propuesto para esta investigación, si bien se demuestra que entre los cuatro estadios principales pueden existir solapamientos o se pueden establecer niveles intermedios. (p. 137-8)

**Observaciones hechas por los autores de la ficha** (Esta casilla es fundamental para la configuración de las conclusiones del proceso de sistematización).

Todos los apéndices y material suplementario del presente trabajo de grado (instrumentos, datos crudos, protocolos, visualizaciones, tablas, análisis realizados, etc.) están disponibles en la dirección <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6> (licencia *Creative Commons* 4.0 internacional).

**Productos derivados de la tesis** (artículos, libros, capítulos de libro, ponencias, cartillas)

Acosta-Silva, D. A., & Vasco, C. E. (2013). *Habilidades, competencias y experticias: más allá del saber qué y del saber cómo*. Bogotá: Corporación Universitaria Unitec y Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales-Cinde.

Acosta-Silva, D. A. (2014). “La competencia lógica: una mirada alternativa desde las ciencias cognitivas”. Ponencia presentada en el *Foro educativo departamental: formar ciudadanos huilenses matemáticamente competentes*. Neiva, 26 de septiembre de 2014.





*A mis amadas esposa y madre*

# AGRADECIMIENTOS

Un proyecto doctoral es ciertamente el fruto del trabajo de un estudiante; pero este esfuerzo se ve acompañado, apoyado y soportando por tal cantidad de personas, que los agradecimientos dejan de ser una mera formalidad para convertirse en una pequeña forma de retribuir su inconmensurable ayuda:

No puedo comenzar estos reconocimientos por otro más que aquel que le extiendo a mi maestro y tutor, el Dr. Carlos Eduardo Vasco Uribe. Por su inspiradora y motivadora dirección –que para mi fortuna se ha extendido por muchos años– y, fundamentalmente, por ser un ejemplo de vida, le estaré perennemente en deuda.

Por la ayuda que representaron los aportes, contribuciones y críticas siempre constructivas, sumado al interés que mostraron por mi proyecto, me siento enormemente agradecido con mis queridas amigas y amigos de la línea de investigación *Cognición, emoción y praxis humana*, en especial con sus líderes, los doctores Francia Restrepo y Óscar Eugenio Tamayo.

Por todo lo que me aportaron como estudiante, mil gracias a todo el equipo docente del Doctorado. Y, en la misma línea, gracias también al equipo administrativo de la Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano.

Por todo lo que una buena amistad otorga, un gran abrazo a mis queridos compañeros de la octava cohorte: Alexandra, Liliana, Claudia G., Claudia F. y René.

Por su colaboración amable y desinteresada, toda mi gratitud a los once participantes de este estudio. Asimismo, quisiera reconocer al Dr. Luis Eduardo Gama, Director del Departamento de Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia por darme todos los elementos que necesité para realizar la prueba en su institución. Asimismo, a Juan Diego Bogotá, monitor del programa, porque gracias a su asistencia mi trabajo de campo no tuvo inconvenientes.

Por la confianza depositada en mí en tantas ocasiones, agradezco a la Corporación Universitaria Unitec, especialmente a los doctores Fernando Parra Ferro, José Ignacio Duarte y Carlos Eduardo Rodríguez Pulido. Gracias a ellos y a la institución, tuve la oportunidad de desarrollar este proceso.

A mi hermana y a mis queridos sobrinos, así como al resto de mis familiares y amigos, por el cariño que nos tenemos y porque serán los más orgullosos con este logro.

Por ese aliento, interés y preocupación que solo puede proporcionar una madre, todo mi amor a la que la vida me regaló (aunque ella insiste que fue Dios). Ella es un modelo de amor y tenacidad que espero algún día llegar a emular.

No es exagerado decir que simplemente no hay palabras para agradecer a mi adorada esposa. Desde el día que tuve la maravillosa suerte de volverme su compañero, ella ha sido mi principal soporte y motivación, aunque a cambio de ello solo recibiera de mi parte ausencias y ansiedades. Por fortuna ella sabe que este doctorado es tanto suyo como mío.

Finalmente, me sumo al artista Jorge Cham al expresar que el agradecimiento más sincero y honesto que prácticamente todo doctorando debe realizar (incluso corriendo el peligro de sonar poco «profesional») es a la 1,3,7-trimetilxantina. Bendita sea.

# CONTENIDO

21	<b>Capítulo I. Introducción</b>
21	Planteamiento del problema y justificación
25	Objetivos
27	<b>Capítulo 2. Marco teórico y estado del arte</b>
28	Primera línea: estudios sobre la estructura y características de las habilidades cognitivas
28	La naturaleza de las habilidades
28	<i>Las habilidades desde la psicometría</i>
29	<i>Las habilidades desde las ciencias cognitivas y las neurociencias</i>
31	<i>Las habilidades desde la educación</i>
31	¿Cómo se desarrollan las habilidades cognitivas?
31	<i>Teorías clásicas sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas</i>
32	<i>El modelo Acosta &amp; Vasco</i>
33	<i>La ambigüedad del término</i>
35	<i>Propuesta de un modelo de desarrollo</i>
42	<i>La relación entre habilidades y tareas</i>
45	<i>Modelos alternativos</i>
47	Segunda línea: la transferencia de las habilidades cognitivas
48	Las competencias y el problema de la transferencia
51	La teoría de las disposiciones cognitivas y la sensibilidad
55	La transferencia y la sensibilidad
57	Tercera línea: la habilidad deductiva
57	La habilidad deductiva dentro del campo discursivo
58	Posturas sobre la deducción
60	La habilidad deductiva en la vida diaria

65	<b>Capítulo 3. Método</b>
65	Procedimiento de muestreo
66	Levantamiento y tamaño de la muestra
67	Características de los participantes
67	Descripción de los grupos
68	Estrategia metodológica
71	Diseño de la investigación
72	Fase I: introducción y entrenamiento
72	Fase II: detección
72	<i>Etapa de pruebas de detección (2a)</i>
74	<i>Tareas para evitar familiarización</i>
74	<i>Etapa de evocación (2b)</i>
74	Fase III: pruebas de análisis de andamiajes progresivos (AAP)
74	<i>Etapa hint (3a)</i>
74	<i>Etapa provide (3b)</i>
75	Instrumentos
75	Construcción y validez ecológica
78	<i>Grado de dificultad</i>
78	Instrumentos de la fase de entrenamiento
79	Instrumentos de la etapa de detección
80	Instrumentos de la fase de AAP
80	Prueba piloto
80	Desarrollo de la prueba
81	Fase I: introducción y entrenamiento
82	Fase II: prueba de detección
83	Fase III: pruebas de análisis de andamiajes progresivos (AAP)
83	Métodos de reducción, tratamiento y análisis de la información
83	Postura sobre el procedimiento de análisis
85	Descripción general
88	Primer proceso: recolección y procesamiento de la información
88	<i>Factores asociados</i>
88	<i>Resúmenes de contacto</i>
89	<i>Transcripción y segmentación</i>
90	<i>Marcado de la prosodia y la kinésica</i>
91	<i>Memos y bitácora</i>
91	Segundo proceso: condensación de la información
91	<i>Primer ciclo de codificación</i>
91	<i>Descripciones narrativas</i>
92	<i>Segundo ciclo de codificación (patrones)</i>
92	<i>Memos analíticos</i>
92	<i>Matrices de síntesis</i>
93	<i>Verificación de los códigos</i>
93	Tercer proceso: visualización descriptiva cuantitativa de la información
93	<i>Tabla de aplicación de códigos</i>
94	<i>Tabla de co-ocurrencia de códigos</i>

94	<i>Tabla duración de tareas</i>
94	<i>Tablas de respuestas</i>
95	Cuarto proceso: visualización descriptiva cualitativa de la información
96	Quinto proceso: visualización analítica de la información
96	<i>Metamatriz base códigos por etapas</i>
96	<i>Metamatrices descriptivas ordenadas por casos</i>
96	<i>Metamatriz descriptiva ordenada por tipo de respuesta</i>
97	<i>Tabla de correlación códigos y puntajes</i>
97	<i>Metamatriz agrupada conceptualmente: nivel de desarrollo demostrado</i>
97	<i>Metamatriz descriptiva ordenada por casos: nivel de desarrollo</i>
97	Sexto proceso: síntesis y verificación
97	<i>Metamatriz de efectos y redes causales</i>
98	<b>Capítulo 4. Resultados</b>
98	Introducción
100	Resultados generales de la prueba
106	Resultados por códigos
113	Resultados individuales y grupales
113	Resultados grupo 1
115	Resultados grupo 2
117	Resultados grupo 3
118	Resultados grupo 4
120	Conclusiones
121	Patrones y temas
121	Patrones
122	<i>Escenario 1. Análisis no lógicos</i>
123	<i>Escenario 2. Problemas de comprensión lectora</i>
123	<i>Escenario 3. Análisis parcialmente lógicos</i>
123	<i>Escenario 4. Análisis lógicos superados por análisis argumentales</i>
124	<i>Escenario 5. Influencia de creencias y conocimientos previos</i>
125	<i>Escenario 6. Pistas</i>
125	<i>Escenario 7. Reconocimiento previo</i>
126	<i>Escenario 8. Detección previa</i>
126	<i>Escenario 9. Posible identificación de las premisas desde la lectura</i>
128	Temas
128	<i>Inevitabilidad del análisis lógico</i>
130	<i>Tensión entre el análisis lógico formal y el informal</i>
131	Resultados anómalos y atípicos
131	Comportamiento del participante 1.03 en la etapa <i>provide</i>
131	Transferencia de conocimiento diferente por parte de 2.02
132	Tiempo total del cuarto grupo
133	Exigua influencia de la relectura de la información de contexto
133	Resultados contraintuitivos de los códigos de metacognición
134	Prosodia y kinésica
135	Aplicaciones de la lógica formal sin detección por parte de 2.02 y 4.02
137	<b>Capítulo 5. Discusión</b>

137	Introducción
139	Validez ecológica
141	Existencia de la transferencia
142	Evidencias de transferencia
144	¿Qué tipo de transferencia ocurrió?
145	El modelo de Barnett y Ceci
148	La práctica como dimensión
150	Desarrollo de las habilidades y de la sensibilidad
153	La tríada disposicional
159	Existencia de la sensibilidad
161	Funcionamiento de la sensibilidad
162	Modelo final
163	Discusión principales temas
163	Tensión entre la lógica formal y la informal
167	Inevitabilidad del empleo de la lógica formal
168	Otras lecturas sobre los fenómenos observados
169	Abstracción y razonamiento analógico
170	Metacognición
171	Elección y aplicación de estrategias de resolución de problemas
172	Procesos de razonamiento adecuados o deficientes
173	A manera de cierre
173	Discusión de los resultados anómalos o atípicos
173	Comportamientos anómalos o atípicos
175	Prosodia y kinésica
177	<b>Capítulo 6. Conclusiones</b>
177	Confiabilidad
178	Validez
178	Limitantes
180	Conclusiones y consecuencias de los resultados
183	Implicaciones educativas
185	Recomendaciones
187	<b>Referencias</b>



## LISTA DE TABLAS

79	Tabla 3.1. <i>Distribución de las tareas de la etapa de detección</i>
90	Tabla 3.2. <i>Sistema de notación empleado en las transcripciones</i>
95	Tabla 3.3. <i>Esquema de puntajes</i>
100	Tabla 4.1. <i>Distribución de respuestas por etapa</i>
101	Tabla 4.2. <i>Respuestas según participante por etapa</i>
103	Tabla 4.3. <i>Comparativo puntajes totales por participante y grupo</i>
107	Tabla 4.4. <i>Resumen principales códigos presentes en respuestas (primera etapa)</i>
109	Tabla 4.5. <i>Resumen principales códigos presentes en respuestas (etapa hint)</i>
110	Tabla 4.6. <i>Resumen principales códigos ordenados por tipo de respuesta</i>
111	Tabla 4.7. <i>Coeficientes de correlación positivos entre frecuencia códigos y puntaje</i>
112	Tabla 4.8. <i>Coeficientes de correlación negativos entre frecuencia códigos y puntaje</i>
115	Tabla 4.9. <i>Frecuencias absolutas códigos grupo 1</i>
117	Tabla 4.10. <i>Frecuencias absolutas códigos grupo 2</i>
118	Tabla 4.11. <i>Frecuencias absolutas códigos grupo 3</i>
120	Tabla 4.12. <i>Frecuencias absolutas códigos grupo 4</i>
146	Tabla 5.1. <i>Taxonomía para la transferencia lejana</i>
147	Tabla 5.2. <i>Caracterización nivel de transferencia de los participantes 4.01, 4.02 y 4.03</i>

## LISTA DE FIGURAS

34	Figura 2.1. <i>Desambiguación del término habilidad</i>
44	Figura 2.2. <i>Relación capacidades-tareas-habilidades</i>
57	Figura 2.3. <i>Descripción del campo discursivo</i>
72	Figura 3.1. <i>Estructura general del diseño del estudio</i>
73	Figura 3.2. <i>Progresión fases dos a tres</i>
75	Figura 3.3. <i>Estructura detallada de las etapas de detección y evocación</i>
86	Figura 3.4. <i>Niveles de abstracción</i>
87	Figura 3.5. <i>Proceso general de análisis</i>
103	Figura 4.1. <i>Comparativo puntajes totales</i>
104	Figura 4.2. <i>Tiempo reportado desde la formación en lógica formal vs. puntaje obtenido</i>
122	Figura 4.3. <i>Escenarios análisis no lógicos y problemas de comprensión lectora</i>
123	Figura 4.4. <i>Escenario análisis parcialmente lógicos</i>
124	Figura 4.5. <i>Escenario análisis lógicos superados por argumentales</i>
124	Figura 4.6. <i>Escenario influencia de creencias y conocimientos previos</i>
125	Figura 4.7. <i>Escenario pistas</i>
126	Figura 4.8. <i>Escenario reconocimiento previo</i>
126	Figura 4.9. <i>Escenario detección previa</i>
127	Figura 4.10. <i>Escenario posible identificación de las premisas desde la lectura</i>
132	Figura 4.11. <i>Duración promedio de tarea vs. puntaje total en la prueba</i>
154	Figura 5.1. <i>Distribución del número acumulado de respuestas de los participantes</i>

## RESUMEN

Una de las principales dificultades que enfrenta recurrentemente la educación es que los estudiantes no transfieran las habilidades cognitivas desarrolladas en los salones de clase a su vida cotidiana. Mientras que existen posiciones teóricas que asumen que lo anterior ocurre dado que la transferencia es simplemente imposible de lograr, otras expresan que dicho fenómeno es concomitante al aprendizaje. Entre este último grupo se encuentra la teoría de las disposiciones cognitivas, la cual plantea que los sujetos aplican sus habilidades solo cuando son capaces de *detectar* las situaciones que requieren de dichas habilidades. A esta identificación de oportunidades se la denominó *sensitividad cognitiva*. No obstante, todavía no es claro cuáles son los mecanismos cognitivos empleados en dicho proceso o su funcionamiento general; así que nuestro objetivo fundamental fue buscar determinarlo para el caso específico de la habilidad deductiva. Para ello se diseñó una serie de tareas en las que los participantes, de poseer la sensitividad, deberían ser capaces de identificar la necesidad de aplicación de su habilidad deductiva sin que se les solicitara explícitamente el lograrlo. A fin de analizar este proceso, se emplearon protocolos de pensamiento en voz alta y análisis de andamiajes progresivos. Los resultados sugieren que este constructo efectivamente existe y se fundamenta en el reconocimiento de patrones lingüísticos los cuales, para el caso de la habilidad estudiada, parecen ser aquellos señalados en el discurso por la conectiva lógica «si... entonces». El anterior resultado se basa principalmente en

el hecho de que algunos de los participantes del estudio efectivamente lograron detectar las ocasiones para aplicar su habilidad deductiva de forma espontánea en tareas con características similares a las que encontrarían en su vida cotidiana. Por otra parte, los resultados también sugieren que la sensibilidad se desarrolla de forma independiente (aunque paralela) a la habilidad y solo se consolida cuando los sujetos son expertos en dicha habilidad. Lo anterior nos permite argumentar a favor de la existencia de la transferencia y del modelo de desarrollo de las habilidades propuesto para esta investigación.

*Palabras clave:* sensibilidad cognitiva, habilidades cognitivas, transferencia, competencias, deducción.

DOI: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6>

# 1

## INTRODUCCIÓN

### **Planteamiento del problema y justificación**

La educación de las nuevas generaciones le ha permitido a la humanidad la transmisión y acumulación cultural, lo que la ha convertido en una de sus instituciones centrales. Sin embargo, el ámbito de lo educativo está lleno de retos: desde la calidad de la educación hasta los procesos de evaluación, pasando por problemas referentes a la didáctica, la adopción de las nuevas tecnologías y un sinnúmero de otras cuestiones.

Pero pocos de esos desafíos son tan fundamentales para la educación como el de lograr la transferencia de los conocimientos y habilidades:<sup>1</sup> que lo aprendido por los estudiantes en las aulas sea más tarde aplicado en sus vidas. Como ha sido expresado en múltiples ocasiones (entre otros, Barnett & Ceci, 2002, 2005; Bransford & Schwartz, 1999; Engle, Lam, Meyer & Nix, 2012; Haskell, 2000; Perkins, 2009; Perkins & Salomon, 1994; Perkins & Salomon, 2012; Prawat, 1989; Sternberg & Frensch, 1993) la transferencia es una de las razones fundamentales de la educación y, en consecuencia, de no lograrla, todos sus esfuerzos e inversiones bien podrían considerarse como perdidos, ya que, parafraseando a Prawat (1989), pocos considerarían que los alumnos han realmente aprendido algo si

---

<sup>1</sup> El uso técnico que se le dará a este término y a los demás que hacen parte de su mismo núcleo semántico (competencia, capacidad, talento y destreza) serán precisados en el estado del arte y referente teórico del presente documento.

lo único que pueden lograr es resolver problemas que se les presentan en clase (p. 1). Dicho de otra manera, la educación debe buscar, sobre cualquier otra cosa, que lo aprendido se utilice, no aquí y ahora, *sino allá y después* (Ritchhart & Perkins, 2005, p. 788), de manera que realmente logre un impacto positivo en la vida de los estudiantes (Engle, Lam, Meyer & Nix, 2012).

Infelizmente para la educación, la transferencia, si bien es uno de los fenómenos más investigados por la psicología, ha demostrado ser una meta accidentada. De hecho, y parafraseando a Barnett y Ceci (2002), históricamente dentro de la comunidad científica han existido muy pocos acuerdos sobre qué debemos entender por transferencia, con qué frecuencia ocurre (o si lo hace en absoluto), así como sobre cuál es la naturaleza de sus mecanismos subyacentes (p. 612). De esta manera, y como podría esperarse en cualquier controversia, se han erigido dos facciones contrarias: por un lado, para sus detractores, la transferencia es un logro imposible de alcanzar (y casi fatuo) simplemente porque la mente humana no está preparada para tal desafío, ya que el conocimiento se encuentra fuertemente anclado a los contextos particulares (Lave, 1988, citada por Day & Goldstone, 2012; Lave & Wenger, 1991),<sup>2</sup> de manera que lo único que podríamos esperar es que suceda entre situaciones extremadamente similares (Detterman, 1993). Por otra parte, sus defensores afirman que esta es concomitante a todo proceso de aprendizaje (de manera que debemos considerarla como ubicua), ya que nunca aplicamos nuestras habilidades y conocimientos *exactamente* en la misma situación en la que los aprendimos, ni tampoco en el mismo momento (Brown *et al.* 1983, citados por Meadows, 1993; Haskell, 2000; McKeachie, 1987; Perkins & Salomon, 2012; Schwartz, Chase & Bransford, 2012), lo que significa que siempre estamos generalizando el conocimiento aprendido –aunque no siempre sea de la manera esperada– (Anderson, Reder, & Simon, 1996; Lobato, 2012).

Esta disputa parece estar lejos de resolverse; ambas posturas tienen a su disposición un nutrido y añejo listado de estudios para probar sus puntos,<sup>3</sup> así que el debate continua tan abierto, vigente y trascendental como lo era cuando comenzó hace más de un siglo (Day & Goldstone, 2012),<sup>4</sup> lo que lo convierte en un tema digno de ser investigado (o más bien, de continuar con su investigación), al punto que incluso ha sido llamado el «santo grial de la educación» (Resnick, 1989, citado por Haskell, 2000).

Pero en este punto debemos hacer notar que el anterior debate ha sido llevado a cabo principalmente en el terreno la psicología y, por ende, fuera del ámbito de lo educativo. Lo cual no quiere decir que la educación misma no haya encarado el problema. Por ejemplo, una de sus respuestas

---

<sup>2</sup> A esta postura usualmente se la conoce como *aprendizaje situado*.

<sup>3</sup> Para un resumen de dichas investigaciones véanse Barnett y Ceci (2002); Bransford y Schwartz (1999).

<sup>4</sup> Por ejemplo, véase el número monográfico de la revista *Educational Psychologist* (2012) sobre el tema.

proviene de la llamada *educación basada en competencias*. Este es un modelo dirigido hacia la educación integral de los niños y jóvenes que pretende que, además de que estos logren obtener conocimientos y habilidades, las puedan ejercitar y emplear de forma flexible «en su hogar, en su vida escolar y en otros contextos» (MEN, 2004, pp. 7-8), de forma tal que sea posible «zanjar las barreras entre la escuela y la *vida cotidiana* en la familia, el trabajo y la comunidad.» [énfasis agregado] (Beneitone, *et al.*, 2007, pp. 35-6). En consecuencia, su propósito es desarrollar alumnos competentes, definiéndolos precisamente como aquellos que son capaces de transferir sus conocimientos y habilidades más allá de los límites de la escuela. De esta manera, el modelo de educación por competencias ha identificado apropiadamente la existencia de una brecha entre la adquisición de una habilidad y su uso en la vida diaria; sin embargo, desgraciadamente sus resultados no han sido convincentes (Montt, 2000) y ciertamente no ha producido elementos para esclarecer las preguntas centrales sobre la transferencia: el *cómo*, el *cuándo* y el *porqué*.

De nuevo, ha sido la psicología la que ha formulado posibles respuestas a estas interrogantes. Una de ellas la presenta la *teoría de las disposiciones cognitivas* (Perkins, Jay, & Tishman, 1993). Según su propuesta, si los sujetos no emplean coherentemente sus habilidades y conocimientos en su vida diaria es porque, para lograrlo, no solo deben poseer dichos elementos, sino que además deben contar con dos adicionales: en primer lugar, detentar la motivación necesaria para emprender el trabajo que ello significa; y, segundo, es necesario que sean capaces de detectar las situaciones que requieren de dicha habilidad. A este último requisito los autores lo denominaron *sensibilidad cognitiva*.<sup>5</sup>

Como podemos observar, la postura de esta teoría se engrana con la educación por competencias y con nuestra discusión previa sobre la transferencia, permitiéndonos avanzar en su clarificación. Así, la diferencia entre un joven que es competente y uno lo es menos no se basa exclusivamente en que el primero pueda transferir sus habilidades a la práctica de manera adecuada, sino que, además, este tiene la motivación necesaria para hacerlo y, por sobre todo, posee la capacidad para descubrir los momentos pertinentes en los cuales podría utilizar sus habilidades –esa especie de radar que le permite detectar las oportunidades de uso (Vasco, 2006)– y sin necesitar del direccionamiento directo de otros (Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis & Andrade, 2000). De tal manera, lo anterior significaría que la transferencia es tan elusiva porque necesita del desarrollo de esa tríada disposicional para ocurrir

---

<sup>5</sup> La expresión inglesa original es «*cognitive sensitivity*», la cual también podría traducirse como «*sensibilidad cognitiva*»; sin embargo, la palabra ‘sensibilidad’ en español posee connotaciones muy fuertes hacia lo emocional, lo estético o lo moral, las cuales no deseábamos que poseyera dentro del contexto de nuestro proyecto. Por esa razón optamos por ‘*sensitividad*’, esperando que esta ofreciera un matiz más cercano al de la palabra ‘sensor’ e, incluso, el carácter casi «perceptual» que le otorga el empleo original del grupo de Harvard.

efectivamente y, asimismo, ello implicaría que sus elementos podrían llegar a ser algunos de los mecanismos subyacentes a la transferencia.

No obstante, la gran debilidad explicativa de la teoría de las disposiciones cognitivas es que traslada el problema de la definición de la disposición como una tríada, al de si uno de sus componentes puede llegar a ser en sí mismo una competencia (esta sensibilidad a la que nos referimos). Y a ello además se le suma la dificultad de determinar cuál es la naturaleza de dicho componente y cómo funciona. Ahora, si bien ambas cuestiones las exploraremos en este documento, durante el desarrollo de la investigación intuimos que la sensibilidad podría llegar a ser la clave en la comprensión de la transferencia, así que fue en su dirección hacia donde se dirigieron los objetivos del presente estudio. Por lo tanto, la pregunta que nuestro proyecto pretendió responder fue: *¿cómo funciona el proceso al que llamamos sensibilidad cognitiva?*, la cual, gracias a la centralidad del problema de la transferencia en nuestra discusión y a que por definición la sensibilidad se entiende como un proceso de detección, esta bien podría ser traducida a *¿cómo los sujetos detectan en su vida diaria que deben emplear una de sus habilidades que adquirieron previamente en un contexto educativo?*

Ahora bien, desde luego no sería posible investigar la transferencia en general –abarcando todas las habilidades cognitivas existentes–, de manera que el estudio se focalizó únicamente en una de ellas: la habilidad deductiva. Las razones de su elección fueron múltiples, pero las podemos resumir en dos grupos: en el primero están las que atañen a su trascendencia dentro de la cognición humana, mientras que en el segundo están motivos más de corte metodológico.

En relación al primer grupo, el desarrollo de dicha habilidad (así como del resto de habilidades lógico-matemáticas) ha permanecido como uno de los objetivos de la educación desde la Grecia clásica (Resnick, 1999); asimismo, es una de las competencias transversales que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia pretende desarrollar en nuestros niños y jóvenes (MEN, 2006); por otra parte, esta habilidad tiene múltiples usos en la vida diaria, ya que es empleada en la coordinación de ideas, la toma de decisiones, la resolución de problemas y el análisis de argumentos, entre otras muchas tareas (Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Gabucio, 2005; Johnson-Laird, 1985, 1999; Leighton, 2004, 2006; Rader & Sloutsky, 2002; Reverberi, Pishedda, Burigo, & Cherubini, 2012); de tal manera, es posible afirmar que es un proceso tan fundamental para la cognición humana que incluso se podría decir que la define, al permitirnos ir más allá de nuestras meras percepciones, hábitos o instintos (Mercier & Sperber, 2011); en palabras de Leighton (2004) «es como respirar para la mente» (p. 6).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Traducción del autor (en adelante TA) del original que dice «Is like breathing to the mind».



En cuanto al segundo grupo, la habilidad deductiva posee una tradición investigativa considerable (mas no superabundante), lo que nos permitía contar con una base teórica suficiente; además, podía ser claramente separable de otras habilidades, evitando así problemas de identificación; y, asimismo, podíamos lograr incluir expertos en la investigación (cuya importancia será aclarada más adelante).

### **Objetivos**

De acuerdo con lo anterior, la aspiración central de la investigación sería el estudio de la naturaleza de la sensibilidad cognitiva; sin embargo, al inicio el proceso nos dimos cuenta que necesitaríamos agregar una meta complementaria: nuestro análisis de la literatura nos llevó a una revisión crítica y sintética tanto de la terminología empleada en el campo de las habilidades cognitivas, como de las teorías existentes sobre su desarrollo; ello dio como resultado una propuesta teórica (Acosta & Vasco, 2013) que más tarde decidimos poner a prueba de forma paralela en el resto del estudio.

De esta manera, y de manera puntual, nuestros objetivos entonces fueron:

**Objetivo general.** Analizar el funcionamiento de la sensibilidad cognitiva, relativa a la habilidad deductiva, en un grupo de sujetos con diferente grado de desarrollo de tal habilidad y proponer un modelo del mismo.

#### **Objetivos específicos.**

- 1) Determinar si los sujetos pueden detectar la oportunidad de aplicación de la habilidad deductiva en una tarea que posee características superficiales diferentes a las tradicionales de la lógica formal.
- 2) Indagar por medio de reportes verbales cuáles son los mecanismos cognitivos que los sujetos emplean en proceso de resolución de las tareas.
- 3) Definir si las estrategias reportadas por los sujetos se corresponden con las categorías definidas en el marco teórico que configuran un modelo muy general de transición por cuatro estados: capaz, hábil, competente y experto.
- 4) Reformular con la información anterior el modelo de desarrollo de las habilidades cognitivas propuesto por Acosta y Vasco (2013) y, de tal manera, validarlo, adecuarlo o rechazarlo.

Una observación final: como se puede observar, y recordando la presentación misma que acabamos de realizar sobre el problema de investigación, es notoria la ausencia de un objetivo relativo a la transferencia. La razón de este aparente vacío obedece al desarrollo «orgánico» del proyecto mismo: nuestra inclusión de toda la discusión sobre la transferencia fue un producto de la construcción misma del marco teórico y de nuestro modelo de desarrollo. De manera tal que, aunque sería muy sencillo

agregar un objetivo en relación a la transferencia, ello le restaría importancia al hecho de que esta unión entre la sensibilidad, las habilidades y la transferencia es un *resultado* del proyecto, más que una intuición o una hipótesis establecida al inicio de la investigación.

En conclusión, en este informe queremos presentar los logros que consideramos haber alcanzado en lo relativo a la comprensión y el esclarecimiento de dos procesos cardinales para la educación de nuestros niños y jóvenes (y que se encuentran íntimamente ligados, como hemos tratado de presentar): la transferencia y la sensibilidad. En consecuencia, confiamos que nuestros resultados puedan ser empleados para ayudar a otros a facilitar dichos procesos en ambientes educativos. Además de lo anterior, creemos que estos avances contribuyen también a la generación de avances en otros dos aspectos: en el plano concreto de la teoría de las disposiciones cognitivas se podría otorgar una confirmación adicional de esta como un constructo válido para explicar y dar cuenta de ciertos comportamientos cognitivos humanos; y, en un plano teórico más general, esperamos que representen un aporte a un nuevo modelo a los estudios dirigidos al entendimiento de la cognición humana.

# 2

## MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

En los dos núcleos de nuestro proyecto, el de la sensibilidad y el de la transferencia, confluyen varios programas teóricos e investigativos que expondremos en esta sección. Gracias a la cercanía entre los dos, sus caminos muchas veces se solapan o se cruzan, lo que desde luego implica que existen múltiples formas de presentarlos. La opción que elegimos fue dividirlos en tres líneas: las investigaciones sobre el *qué* de la transferencia (las habilidades cognitivas),<sup>7</sup> aquellas que relativas al *cómo* de dicha transferencia y, finalmente, las que han abordado la habilidad que hemos elegido para investigar. De esta manera, en la primera línea exploraremos los estudios sobre las habilidades cognitivas; lo que nos llevará a relacionar las diversas teorizaciones a su alrededor, ya sea que se refieran al estudio de su naturaleza, o que analicen su desarrollo. En este punto, y dado que fue uno de los objetivos propuestos, a estas investigaciones las acompañaremos con la propia postura desarrollada como fundamentación teórica para este proyecto (Acosta & Vasco, 2013). En la segunda línea, consideraremos ya específicamente los estudios sobre la transferencia, las competencias y disposiciones cognitivas (dentro de la cual se encuentra el constructo principal de esta investigación, la sensibilidad

---

<sup>7</sup> Es crucial subrayar de nuevo que, a diferencia de otras muchas investigaciones, nuestro proyecto se ha enfocado específicamente en la transferencia de habilidades y no exclusivamente de conocimientos (aunque estos hagan parte de las primeras como aclararemos en su momento).

cognitiva). Finalmente, en la tercera línea, y debido a la delimitación que hacemos hacia la habilidad deductiva, dedicaremos la última parte de este capítulo a la presentación de los principales estudios realizados en este campo.

### **Primera línea: estudios sobre la estructura y características de las habilidades cognitivas**

#### **La naturaleza de las habilidades**

*Las habilidades desde la psicometría.* El estudio de las habilidades cognitivas comenzó hace más de un siglo, al interior de las investigaciones contemporáneas sobre la inteligencia. Ambos programas de investigación (desde ese momento y hasta nuestros días) han estado íntimamente interrelacionados, ya que para muchos investigadores de ambas ramas –si no para todos– las habilidades representan los elementos constitutivos y operativos de la inteligencia, así como la razón que explica las evidentes diferencias que se presentan entre los comportamientos de los individuos. De tal manera, durante buena parte del siglo pasado el análisis de las habilidades estuvo fuertemente vinculado a la preocupación por entender y, sobre todo, por medir la inteligencia (*v. g.* Spearman, 1927/2008; Thorndike, *et al.*, 1921, citado por Carroll, 1993; Thurstone, 1938/1975). Esta es razón que explica el porqué de los primeros intentos por develar sus características y estructura provinieron del campo de la psicometría.

El pre-requisito de base de esa búsqueda es la determinación de las habilidades como las estructuras mentales que pueden identificarse por medio de la aplicación del análisis factorial a los resultados de abundantes pruebas realizadas a diferentes individuos (de ahí que en su literatura se hable de «factores» para referirse a las habilidades y que fuesen los psicometristas quienes desarrollaron pruebas de inteligencia como la del cociente intelectual) (Carroll, 1992).

Parece no haber discusión acerca de que el trabajo de mayor influencia en esta área fue la teoría del *factor g*, postulada por Spearman (1927/2008), quien fuera además el inventor de la técnica clave para la psicometría: el análisis factorial. Como el hito en el que se convirtió, esta teoría se ha mantenido como una de las más predominantes en los estudios cognitivos, con psicólogos que, a la fecha, de una u otra forma todavía se adhieren a sus postulados.

Como la primera gran derivación del camino de Spearman aparece la obra de Thurstone (1938/1975), quien en su *teoría de los vectores de la mente* vio la inteligencia fracturada en un grupo de siete habilidades mentales primarias, que creía tanto independientes como interrelacionadas entre sí. Las posteriores teorizaciones, desde luego nutridas por una cantidad de datos cada vez mayor, ganarían tanto en el número de factores por considerar, como en la complejidad de su estructura. Conocidos modelos psicométricos como la *estructura del intelecto*, postulada por Guilford (1967), presentaron

estructuras compuestas por hasta 150 factores, mientras que otros plantearon estructuras jerárquicas, con una habilidad en la cima y sucesivas subdivisiones que se desprenden de ella (entre otros, Gustafsson, 1984, 2001; Guttman, 1954). Dentro de estos últimos también es crucial citar –por su cobertura y meticulosidad– al modelo de Carroll, quien, en su monumental tratado *Human Cognitive Abilities* (1993), presentó una nueva estructura jerárquica a la que llamó el «modelo de tres estratos» (*Three-Stratum Model*), desarrollada a partir de la síntesis que el autor realizara de 477 estudios factoriales previos. No obstante su extensión y cobertura, el mismo Carroll ha sido claro en afirmar que su modelo es apenas «una descripción incompleta e imperfecta del campo de las habilidades cognitivas, dado que los conjuntos de datos sobre los cuales se basa exhiben una gran variación en las variables estudiadas, y estas a menudo están insuficientemente refinadas y diferenciadas» (Carroll, 1992, p. 268).<sup>8</sup>

Aunque las anteriores posiciones puedan diferir en sus detalles, en este momento la psicometría parece aceptar por consenso que las habilidades cognitivas se organizan de manera jerárquica, aunque todavía haga falta delinear el modelo preciso (Lubinski, 2004).

En conclusión, y derivándose en especial de los planteamientos de los últimos modelos psicométricos, cada habilidad cognitiva ha terminado por entenderse como «un rasgo o característica latente de los individuos que se expresa a sí misma en diferentes desempeños en una clase de tareas que varían en sus demandas (por lo general, sus grados de dificultad o las formas en las que se las cronometra) como una función de los atributos definidos de la tarea» (Carroll, 1992, p. 267).<sup>9</sup>

***Las habilidades desde las ciencias cognitivas y las neurociencias.*** La preeminencia de la psicometría en el estudio de las habilidades cognitivas se vería socavada desde finales del siglo pasado por el surgimiento de varios factores que incitaron un cambio de mirada;<sup>10</sup> entre otras, la aparición del paradigma cognitivo en la psicología y la búsqueda por superar lo que fuera llamado la «cognición fría»,<sup>11</sup> los avances en las neurociencias y las fallas tanto conceptuales como prácticas encontradas en las principales teorías psicométricas.<sup>12</sup> De tal manera, por ejemplo algunas visiones críticas de la

---

<sup>8</sup> TA de «an incomplete and imperfect depiction of the total domain of cognitive abilities because the data sets on which it is based exhibit great variation in the variables studied, and these variables are often insufficiently refined and differentiated».

<sup>9</sup> TA de «a latent trait or characteristic of individuals that expresses itself in differential performances on a class of tasks that vary in their demands (generally, their difficulty or their timed nature) as a function of defined task attributes».

<sup>10</sup> Lo que no quiere decir que las teorías psicométricas hayan sido dejadas de lado; todo lo contrario, producen todavía una enorme literatura, pruebas para medir la inteligencia y refinamientos en sus técnicas de estudio (Cooper, 1999; Hunt, 2005).

<sup>11</sup> Es decir, el análisis de las habilidades y los procesos cognitivos sin tener en cuenta factores contextuales, emocionales y motivacionales.

<sup>12</sup> Debido principalmente a su focalización en la medición, la psicometría no puede explicar, entre otras cosas: a) los casos de grupos «fuera de la norma» como los *idiot savants* o los niños prodigio; b) la razón por la cual unas personas tienen ciertas habilidades y otras no; c) el fenómeno de la transferencia (Cooper, 1999).

psicometría desde las ciencias cognitivas entenderían la inteligencia, ya no como una única estructura, sino como la sumatoria de una multiplicidad de componentes (llámense factores, habilidades o de tipos de inteligencia), cada uno de ellos con un dominio particular y, además, con la posibilidad de ser modificados. Indudablemente las dos más representativas y renombradas son la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1983) y la teoría triárquica de Sternberg<sup>13</sup> (1985a). Aunque ambos autores hablan de «inteligencias», se las puede entender como habilidades amplias e incluso Gardner parece verlo así.<sup>14</sup>

Por otro lado, al revisar la literatura de la psicología cognitiva encontramos que incluso esta ha sido definida como el estudio de todas las habilidades mentales: percepción, atención, aprendizaje, memoria, procesamiento del lenguaje oral y escrito, pensamiento, formación de juicios y creencias, toma de decisiones y resolución de problemas (Lu & Doshier, 2007). Por lo tanto, aunque las ciencias cognitivas han sido críticas hacia ciertos aspectos de la perspectiva psicométrica, como puede verse, basaron sus estudios en los resultados de las primeras, empleando al término ‘habilidad’ para referirse entonces a las diversas funciones cognitivas que poseen los seres humanos<sup>15</sup> (o que pueden perder) y que son inferidas por los resultados consistentes de cualquier sujeto al efectuar una tarea (*v. g.*, el acto de producir lenguaje oral).

Por su parte, en el campo de las neurociencias se han realizado avances significativos en el estudio de las habilidades cognitivas en las dos últimas décadas, gracias al empleo de técnicas de neuroimágenes no invasivas.<sup>16</sup> La combinación de estas con los avances en el modelaje computacional han permitido entender cómo algunas las capacidades básicas de la cognición se distribuyen e interactúan dentro de la arquitectura cerebral (Cooper & Shallice, 2010; Newman & Just, 2005). Sin embargo, apenas se está en las primeras etapas de producción de nuevo conocimiento (Kalbfleisch, 2008); además, las neuroimágenes tienen una limitante intrínseca: no permiten analizar a los sujetos en los contextos en los que generalmente emplean sus habilidades (su vida diaria), sino únicamente en condiciones de laboratorio; e incluso en tales condiciones, las técnicas actuales no permiten medir directamente la

---

<sup>13</sup> Otras posturas a considerar serían las Baron, 1985; Ennis, 1986; Facione, P. Facione, N., & Giancarlo, 2000; Stanovich, 1999.

<sup>14</sup> Dice este autor: «No tengo ningún inconveniente en que [en vez de inteligencias] se hable de ocho o nueve habilidades o talentos» (1999, p. 83).

<sup>15</sup> Aunque esto no quiere decir que sean exclusivas de nuestra especie. A decir verdad, se ha establecido con un grado alto de certeza que compartimos un buen número de habilidades cognitivas básicas con otros animales como los primates, los cetáceos y algunas aves. En cuanto a las habilidades senso-motoras, poseemos básicamente las mismas que todo el resto de los mamíferos (Seed & Tomasello, 2010; Stout, 2010; Tomasello, 1999), si bien algunas especies poseen habilidades que les son exclusivas (Connell, Sheridan, & Gardner, 2003).

<sup>16</sup> Por ejemplo, la imagen por resonancia magnética funcional (fMRI, por sus siglas en inglés), la tomografía por emisión de positrones (PET, por sus siglas en inglés) y la estimulación magnética transcraneal (TMS, por sus siglas en inglés).

actividad neuronal sino tan solo los sub-productos biológicos de estas (el intercambio de oxígeno en las zonas adyacentes a las neuronas) (Kalbfleisch, 2008). Por lo tanto, al igual que para el caso de las ciencias cognitivas, en las neurociencias las habilidades han sido vistas como las funciones cognitivas que precisamente se dedican a estudiar.

**Las habilidades desde la educación.** El otro gran campo de estudio de las habilidades cognitivas (aunque de forma menos directa) ha sido el educativo, preocupado, como podríamos esperar, por determinar cuáles de estas son las que deberían ser desarrolladas en los niños y jóvenes, así como por encontrar la mejor manera de lograrlo (Nickerson, 1987; Parra, 2003; Sternberg, 1987). Por tal razón, sus esfuerzos se han centrado fundamentalmente en las llamadas habilidades cognitivas de orden superior (*higher-order thinking skills*), entendiéndolas como «aquellas destrezas que van más allá de la simple memorización o del aprendizaje de hechos. Estas abarcan una amplia gama de actividades que incluyen la identificación y resolución de problemas, el tomar puntos de vista alternativos, el crear argumentos razonables para fundamentar una postura y la toma de decisiones» (Fremer & Daniel, 1986, p. 53).<sup>17</sup>

Gracias a este objetivo son varios los recuentos de cuáles podrían ser dichas habilidades; no obstante, los tres más representativos son los de Bloom (1956), Ennis (1986) y Marzano *et al.* (1988). La clásica taxonomía de Bloom presenta las habilidades cognitivas (además de listas paralelas de habilidades afectivas y psicomotoras) que deben proponerse como objetivos de la educación, organizándolas en 6 niveles diferentes: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación; por su parte, Ennis habla de 12 habilidades, entre las que se encuentran las de analizar argumentos, deducir y realizar juicios válidos; finalmente, Marzano propone 21 habilidades cognitivas agrupadas en 8 habilidades básicas, como las de análisis, evaluación y organización.

### ¿Cómo se desarrollan las habilidades cognitivas?

**Teorías clásicas sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas.** Si bien, como mencionábamos, el estudio de las habilidades cubre un período de más de un siglo, todavía es muy poco lo que realmente se conoce sobre los procesos implicados en su desarrollo (Carroll, 1992). La teoría clásica sobre su desarrollo fue planteada por Fitts y Posner (1967, citados entre otros, por Ackerman, 2005; Anderson, 1982; Hampson & Morris, 1996), la cual postula que dicho proceso está constituido por tres etapas: una inicial en la que el aprendiz se enfrenta por primera vez con la tarea, teniendo que esforzarse por

---

<sup>17</sup> TA de «Those skills that go beyond straight recall or learning of facts. They encompass a wide range of activities including problem identification and problem solving, taking alternate points of view, creating reasonable arguments in support of a position, and making decisions».

entenderla –qué acciones abarca, qué debe realizar, cuál es su objetivo, etcétera–, comenzar a desarrollar estrategias, generar reglas que le permitan cumplir con ella e iniciar la generación lo que otros han llamado *conocimiento declarativo* (Cohen & Squire, 1980, citados por Anderson, 1982), es decir, determinar en definitiva *qué* debe hacer. Ello hace que concentre todos sus recursos cognitivos en este proceso y que, en consecuencia, le resulte difícil cumplir con cualquier otra tarea adicional; por ello su desempeño todavía es tan pobre que es lento y lleno de errores. También es usual que el sujeto repita verbalmente lo que esté haciendo para ayudarse a memorizarlo y que luego de terminar sea capaz de dar informes o «reportes» verbales sobre sus acciones previas (Tomprowski, 2003). A pesar de estas primeras dificultades, esta etapa se caracteriza por un rápido mejoramiento en el desempeño (Tomprowski, 2003). En la etapa intermedia, el sujeto, quien ya ha memorizado las reglas, trata de detectar y eliminar paulatinamente los errores en su desempeño para así volverlo más eficiente<sup>18</sup> (aunque aquellos todavía sean constantes). No obstante, ya no tiene que concentrar tanto su atención en la tarea. Finalmente, en la última etapa desaparece el esfuerzo que ha requerido la tarea hasta el momento, ya que el sujeto finalmente adquiere todo el conocimiento procedimental (*cómo* debe hacerlo) y la automatización que precisa para demostrar una destreza en ella, eliminando así casi por completo los errores y la necesidad de centrar toda su atención en ella. No obstante, para el sujeto se vuelve cada vez más difícil dar cuenta verbalmente de cómo fue capaz de completarla. Este proceso gradual del *know-how* que lo va volviendo inaccesible a la conciencia y a la verbalización suele llamarse *encapsulamiento*.

Posteriores conceptualizaciones (Ackerman, 2005; Anderson, 1982; Newell & Rosenbloom, 1981) difieren en sus detalles, pero el modelo general –en el que luego de un inicio engorroso se va progresivamente aumentando la velocidad para completar la tarea mientras que se reduce la cantidad de errores y el nivel de concentración– parece mantenerse. Sin embargo, los investigadores son claros al afirmar que esta división del proceso por etapas es solo una idealización, ya que en la realidad los límites entre cada una de ellas son bastante difusos (VanLehn, 1996).

### ***El modelo Acosta & Vasco.***

Al igual que tanto otros campos teóricos en evolución, el de las habilidades cognitivas cuenta con un importante número de debates, posturas encontradas y preguntas por contestar.<sup>19</sup> Tres de ellas nos

---

<sup>18</sup> El desempeño es eficaz si logra el propósito de la tarea, mientras que es eficiente si lo logra con economías de tiempo y otros recursos.

<sup>19</sup> Entre otros, los debates internos sobre cuestiones relativas a la definición misma del concepto (Barrow, 1987; Carroll, 1993; Lohman, 2001), el número y la estructura de las habilidades (Carroll, 1992; Sternberg, 1985b), cómo medirlas (Lohman, 2001), su relación con la inteligencia (Ackerman, 2005) o cómo abordar su estudio (Sternberg, 1985b).



interesan especialmente a fin de fundamentar nuestra postura: la cuestión sobre su naturaleza, la relativa a su desarrollo y el problema de su inherente ambigüedad.

*La ambigüedad del término.* En las páginas anteriores nos hemos referido a las habilidades como si se tratara de un concepto claro y unívoco, cuando en realidad está lejos de serlo; detrás se encuentra la cuestión pocas veces reconocida y mucho menos enfrentada de su ambigüedad. Este problema radica en que se lo suele utilizar junto a otros términos (capacidad, talento, aptitud, destreza, competencia y experticia) como si fueran sinónimos intercambiables u otorgándoles sentidos diferentes o sencillamente idiosincráticos sin mayor claridad, lo que, desde luego, impide su manejo coherente, genera imprecisiones e instala límites borrosos entre unos y otros.<sup>20</sup> Sobre el particular nos dice Carroll (1993):

Si bien el término habilidad es usado normalmente tanto en el lenguaje diario como en las discusiones científicas entre psicólogos, educadores y otros especialistas, su definición precisa es rara vez explicada o siquiera considerada. Es una palabra que parece ser aceptada como una especie de concepto primitivo. (p. 3)<sup>21</sup>

Pero, se podría preguntar nuestro lector, ¿qué tiene que ver la ambigüedad del término con nuestra anterior discusión sobre los modelos del desarrollo de las habilidades? La respuesta es que precisamente en este punto es donde para nosotros convergieron las tres líneas teóricas que planteábamos al comienzo de este capítulo: al tratar de resolver el problema de la ambigüedad, nos encontramos con la posibilidad de plantear un modelo de desarrollo mucho más amplio que los planteados por las teorías clásicas y, al mismo tiempo, que abarcara a la competencia como el elemento clave en el proceso de la transferencia; es decir, el proceso de desambiguación del término nos fue presentado la posibilidad del modelo (Figura 2.1). Ese trabajo teórico dio como resultado el libro *Habilidades, competencias y experticias: más allá del saber qué y del saber cómo* (Acosta & Vasco, 2013), en el que exploramos con detalle dicha ambigüedad, la importancia de superarla, sus causas y consecuencias y cómo los términos que hacen parte de su «nube semántica» nos sirvieron como etiquetas para los diferentes niveles del desarrollo de las habilidades, logrando así sugerir una salida para superar este

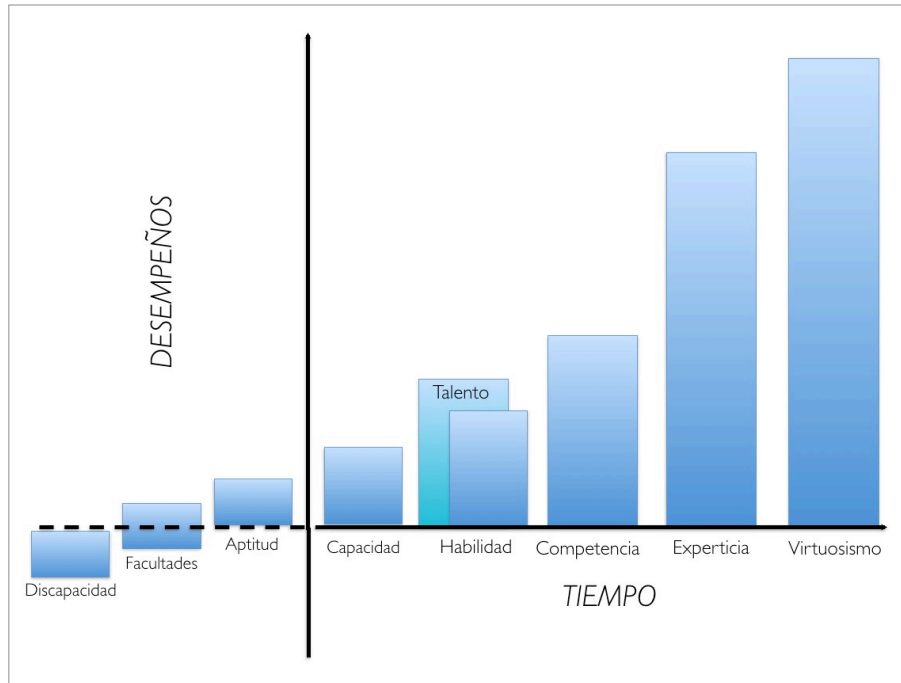
---

<sup>20</sup> Por ejemplo, podemos encontrar en la literatura enunciados como el que sigue, en el que varios de los términos son identificados como una unidad poseedora del mismo sentido: «Las *competencias* o *capacidades*, son definidas como (...) el “conjunto de conocimientos, *habilidades* y *destrezas* que capacitan para el desempeño de un determinado rol”» [énfasis añadido] (Picón, 1986, citado por Landazábal, Pineda, Páez, Téllez, & Ortiz, 2010, p. 141).

<sup>21</sup> TA de «Although the term ability is in common usage both in everyday talk and in scientific discussions among psychologists, educators, and other specialists, its precise definition is seldom explicated or even considered. It is a word that seems to be accepted as a sort of conceptual primitive».

problema y para aclarar su empleo.<sup>22</sup> Es entonces necesario que le dediquemos unas páginas en lo que sigue a la presentación de dicho modelo.

**Figura 2.1.** Desambiguación del término habilidad



**Nota.** Los tres primeros términos se encuentran a la izquierda del plano por ser la base del proceso de desarrollo. Adaptado de *Habilidades, competencias y experticias: más allá del saber qué y del saber cómo* por D. A. Acosta Silva y C. E. Vasco, 2013. Bogotá: Corporación Universitaria Unitec-Cinde. © 2013 D. A. Acosta Silva y C. E. Vasco. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.1613795.v3>

Este tiene como supuesto básico el que todos nacemos con un conjunto específico y particular de *facultades* cognitivas, a las que entendemos como las diferentes funciones mentales que puede ejecutar o que está facultado para ejecutar el cerebro humano normal y que nos permiten completar tareas cognitivas.<sup>23</sup> En algunas de ellas podemos detentar ventajas fisiológicas (a las cuales nos referiremos como *aptitudes*) o desventajas (las *discapacidades*).<sup>24</sup> Gracias a una serie de factores que veremos en seguida, estas facultades pueden llegar a convertirse en *capacidades*, al momento en el que, al ponerlas en acción, logramos completar adecuadamente ciertas tareas. Y cuando, luego de realizarlas en repetidas ocasiones, logramos no solo completarlas sino realizarlas con destreza, diremos que dichas

<sup>22</sup> Lo cual, en consecuencia, conlleva a que nos separemos de algunos de los usos más corrientes de dichos términos (lo cual podría parecer extraño para el lector desprevenido).

<sup>23</sup> Es decir, que nacemos con una configuración específica de facultades, haciendo que sean tan absolutamente diferentes las de cada uno de nosotros como nuestras huellas dactilares (Robinson, 2009).

<sup>24</sup> Nótese que no se está empleando este vocablo con una connotación de anormalidad o deficiencia.

capacidades han logrado llegar a establecerse como *habilidades*. Puesto de otra manera, nuestras facultades son meras potencialidades y las capacidades son su puesta en acción al punto de lograr completar una tarea («ser capaz de...»); mientras que para el caso de las habilidades estas ya nos permiten desempeños *consistentemente* buenos (proficiencia) en dicha tarea. Por otra parte, al término *talento* lo empleamos para marcar un tipo especial de habilidades: aquellas desarrolladas más rápido de lo normal dado que provienen de aptitudes excepcionales (lo que claramente nos separa del uso ordinario del término). Ahora, de continuar su desarrollo, estas habilidades (o talentos) irán progresivamente alcanzando etapas más altas de desarrollo, pasando por la competencia y la experticia, hasta finalizar en el virtuosismo.

Como vemos, uno de los puntos principales de nuestra propuesta es reemplazar al término ‘habilidad’ por el vocablo ‘*facultad*’<sup>25</sup> para designar genéricamente con este último a las funciones cognitivas humanas, y más bien emplear ‘habilidad’ para demarcar un momento particular de su desarrollo (*distinción que mantendremos en el resto del presente documento*). Veamos entonces con más detalle este proceso.

*Propuesta de un modelo de desarrollo.* El grupo de facultades, aptitudes y discapacidades con las que nacemos han sido desarrolladas en el marco de la evolución filogenética de nuestra especie especialmente luego de la llamada *revolución cognitiva* ocurrida hace aproximadamente setenta mil años (Harari, 2014) y en respuesta a los desafíos de su ambiente socio-cultural (Seed & Tomasello, 2010). Ahora, aunque ese acervo filogenético permite que todos los seres humanos poseamos más o menos las mismas facultades, procesos ontogenéticos y epigenéticos marcarán diferencias que se expresan ya sea en ventajas o desventajas fisiológicas que podemos detentar en algunas de ellas (las aptitudes y discapacidades). Estas ventajas y desventajas marcan un primer camino del desarrollo de las facultades: obviamente será mucho más expedito en el caso de las aptitudes y más complejo en el caso de las discapacidades; sin embargo, ello no implica en lo absoluto un determinismo en el que solo las primeras logren llegar a estadios más avanzados, ya que hay otros factores que influyen en dicho proceso.

El primero de ellos es el contexto en el cual se encuentra el sujeto. En palabras de Tomasello (1999), «los seres humanos han evolucionado de manera tal que su ontogenia cognitiva normal depende de un cierto tipo de ambiente cultural para su realización» (p. 215).<sup>26</sup> Es ese complejo ambiente socio-

---

<sup>25</sup> ‘Facultad’ es otra de las palabras que hacen parte de la nube semántica de ‘habilidad’. Como hemos planteado, para nuestro caso la estamos empleando más como *potencia* que como *acto*, lo que de alguna manera correspondería a dos de las acepciones que de ella presenta el Diccionario de la Real Academia: tanto como la “aptitud, potencia física o moral”, como el “poder para hacer algo”.

<sup>26</sup> TA de «Human beings have evolved in such a way that their normal cognitive ontogeny depends on a certain kind of cultural environment for its realization».

cultural particular el que le proporcionará al individuo las oportunidades, experiencias, expectativas y, fundamentalmente, *tareas* particulares que enmarcarán y direccionarán el desarrollo de sus facultades.

Dentro de este ambiente un papel fundamental lo juega la familia. Las interacciones familiares señalan un particular programa de progreso de las facultades cognitivas que va marcando patrones particulares en los individuos, al validar cuáles de ellas son deseables de ser desarrolladas y cuáles no (Behrman, Kliegman, Jenson, & Stanton, 1997; Gardner, 2004; Hunt, 2006; Robinson, 2009; Roselli, Ardila, Pineda, & Lopera, 1997; Sternberg, Jarvin, & Grigorenko, 2011). Por ejemplo, si son criados dentro de ambientes familiares propicios para la conversación o la lectura, estos servirán como catalizadores para la aparición de habilidades lingüísticas; si lo hacen en familias en las que se promueva y valore la creatividad, se puede producir el desarrollo de habilidades artísticas, obviamente, a partir de la existencia previa de tales facultades.

Pero sin bien la familia posee una potente influencia en el desarrollo de nuestras facultades, es solo una entre muchas de las esferas socioculturales que afectan el proceso. En palabras de Gardner: «en cualquier lugar los niños se volverán más hábiles en aquellas actividades que involucren sus intereses y sus esfuerzos y que sean valoradas por los adultos y pares en su ambiente (...). Cuáles de estas áreas mostrarán la mejoría más grande y cuán rápido esta ocurra, reflejará los accidentes de la cultura y del individuo» (2004, p. 106).<sup>27</sup> Por tal motivo, cuestiones sociales –como la calidad de la educación que recibimos o el apoyo de padres, tutores y pares–, económicas –como el soporte financiero con el que se cuente–, culturales –como los estereotipos que puedan existir sobre las tareas que le «corresponden» a cada género–, biológicas –como la calidad de la nutrición recibida en los primeros años–, históricas –*v. g.* las oportunidades que puede tener una generación frente a otra– e incluso cuestiones de pura suerte –situaciones extraordinarias, accidentes, etcétera– marcan los caminos específicos que puede tomar el desarrollo de nuestras facultades (Gladwell, 2008; Hunt, 2006; Robinson, 2009; Sternberg, Jarvin, & Grigorenko, 2011; Tomasello, 1999), dirigiendo cuáles se desarrollarán en cada individuo y con qué prelación: unas serán desarrolladas primero, por ser básicas para la interpretación e interacción del sujeto con el medio (*v. g.*, el reconocimiento de caras), otras podrán esperar un tiempo más (*v. g.* el procesamiento de símbolos matemáticos) e incluso se podrán negar las oportunidades para el desarrollo de algunas más<sup>28</sup> (Robinson, 2009; Roselli, Ardila, Pineda,

---

<sup>27</sup> TA de «All children everywhere will become more skilled in those pursuits that engage their interests and their efforts and that are valued by adults and peers in their environment. (...) Which areas show the most improvement, and how rapidly the improvement occurs, will reflect the accidents of culture and of the individual».

<sup>28</sup> Es por ello que Sternberg, Jarvin y Grigorenko (2011) plantean acertadamente que la determinación de quién es considerado por la sociedad como hábil o poseedor de una discapacidad cognitiva es ante todo una cuestión de suerte.

& Lopera, 1997). En conclusión, la ruta que va desde las facultades hasta las habilidades de ninguna manera está predeterminada. De ninguna forma nuestras aptitudes necesariamente devendrán en talentos o nuestras discapacidades —a menos de que sean producto de un profundo problema neurofisiológico— no podrán ser superadas.

Pero todos los factores que hasta ahora hemos considerado son externos, así que nos muestran solo una cara de la moneda. El desarrollo de una facultad obviamente está condicionado también por factores internos al sujeto. Papel preponderante en este sentido lo tiene la *motivación* (Dweck, 2002; Hampson & Morris, 1996). Por medio de ella el sujeto logra «invertir» los recursos necesarios —energía, tiempo, dinero— para lograr su objetivo. Otro factor crítico son las percepciones que el sujeto tenga de sus propias facultades: si las subestima seguramente no dedicará tiempo a su desarrollo, mientras que, si las sobreestima, puede terminar decepcionándose y cortando su desarrollo. Según Maciel, Heckhausen y Baltes (1994), el nivel apropiado parece ser una moderada sobreestimación.

En la misma dirección de lo anterior, un punto que debemos subrayar es que las aptitudes y discapacidades del sujeto en sí mismas pueden facilitar o dificultar su proceso de desarrollo en el siguiente sentido: un sujeto que tenga una aptitud musical indudablemente se encontrará con que, embarcado en cumplir tareas de este dominio y sin tener que emplear un esfuerzo significativo, sus desempeños serán consistentemente mejores que los de sus pares; este hecho lo llenará desde luego de satisfacción y lo llevará a apreciar dichas tareas como cada vez más placenteras. Precisamente esos sentimientos de satisfacción y autoeficacia podrían llegar a aumentar su interés por lo musical, llevándolo a buscar más experiencias y tareas dentro de este dominio, las cuales, a su vez, lo motivarán para continuar con su práctica; y, de contar con la suerte de un ambiente propicio y del apoyo de sus padres o tutores, la habilidad que ha obtenido crecerá cada día más hasta el punto de posiblemente dedicar el resto de su vida a la música. Por otro lado, el mismo sujeto, al tratar de completar tareas relativas a alguna de sus discapacidades, muy posiblemente se verá enfrentado al efecto contrario y, por lo tanto, rápidamente abandonará cualquier interés en su desarrollo. Como vemos, las aptitudes y discapacidades, unidas al ambiente correcto, o indeseado, funcionan como una retroalimentación que se alimenta de sí misma (a lo que los ingenieros llaman un *feedback loop*), y que representa el famoso proceso que Robert Merton (1968) llamó el «efecto Mateo», en razón a la cita bíblica del apóstol Mateo que expresa que los ricos se vuelven más ricos y los pobres más pobres (*ver también* Ceci, Barnett, & Kanaya, 2003; Gladwell, 2008).

Finalmente, el último factor interno —y el cual es crucial para este proceso de desarrollo— es la *práctica*. Su importancia ha sido tan repetidamente reconocida que incluso se ha planteado la existencia

de la ley del poder de la práctica (*power law of practice* o *log-log linear law of practice*), la cual plantea que el tiempo necesario para realizar una tarea (sea cognitiva o sensomotora) decrece en proporción al número de veces que se la ejecute (Hampson & Morris, 1996; Newell & Rosenbloom, 1981; Tomporowski, 2003); esto también implica, recordando a Fitts y Posner, que al principio de la práctica los desempeños del sujeto son bastante limitados, pero a medida que pasa el tiempo, no solo va mejorando en sus resultados, sino que va alcanzando una mayor eficiencia en la realización de las tareas.

Esta rápida mejoría en los desempeños ocurre porque la actividad cerebral global se reduce (Hill & Schneider, 2006) mientras las señales de las neuronas implicadas se vuelven más poderosas, más rápidas y las sinapsis más fuertes, logrando así un comportamiento más eficiente y automatizado (Coyle, 2009; Doidge, 2007). Se ha determinado que luego de practicar una tarea relativamente sencilla, la reducción de la actividad cerebral puede llegar incluso al 85%<sup>29</sup> (Hill & Schneider, 2006); es decir, simplemente, cada vez se nos hace más fácil cumplirla. Pero la práctica no solo produce los anteriores cambios funcionales, sino también cambios estructurales en el cerebro (Chase & Simon, 1973; Draganski *et al.*, 2004; Feltovich, Prietula, & Ericsson, 2006; Groussard *et al.*, 2010).

Sin embargo, luego de que la habilidad se ha consolidado, la cantidad de mejorías producto de la práctica va disminuyendo, hasta el punto en el que –en la mayoría de los casos– su desarrollo se detiene, así el sujeto continúe realizando la tarea diariamente; habrá alcanzado lo que Foer (2011) llama la «meseta OK» (*OK Plateau*) o, en otras palabras, se habrá acercado suficientemente a la asíntota<sup>30</sup> de su desarrollo (Ericsson, 2006b; Proctor & Vu, 2006; Tomporowski, 2003): el punto en el que el sujeto, dado que es capaz de completar la tarea sin mayores esfuerzos, no tiene ni la necesidad ni la motivación para continuar con la práctica sostenida que necesitaría para proseguir hacia más altos niveles de desarrollo. Visto de otra manera, ha llegado a una zona de confort y el desarrollo de la habilidad se detendrá. Es más, de todas las facultades que un sujeto pueda detentar y de todas las habilidades que haya adquirido, apenas unas cuantas continuarán su desarrollo hacia los niveles posteriores de competencia y experticia<sup>31</sup> (y en ellos también podrá llegar a mesetas en las que su desarrollo se detenga [Horn & Masunaga, 2006]). Como veremos más adelante, estos necesitan de mayores cantidades de motivación, conocimientos y práctica, y requerirán cargas de trabajo y de tiempo muy superiores a las

---

<sup>29</sup> Lo que no quiere decir que la reducción de actividad sea generalizada a todas las regiones cerebrales: desde luego las áreas que trabajan en la culminación de la tarea mantendrán su actividad e, incluso, podrían aumentarla.

<sup>30</sup> En geometría una asíntota es una recta a la que se le acerca paulatinamente una curva, pero sin nunca llegar a tocarla.

<sup>31</sup> A este proceso de continuar con el desarrollo de una capacidad que ha llegado a un nivel de destreza se lo ha llamado *overlearning* (Hampson & Morris, 1996).

que hasta ahora se le han dedicado a la obtención de la habilidad. Además, para muchas de nuestras habilidades estos niveles posteriores ni siquiera son necesarios, a menos de que se den situaciones excepcionales que nos ofrezcan tareas de mayor complejidad. Por ejemplo, para la mayoría de nosotros lograr adquirir la habilidad para distinguir los sonidos que componen la melodía de las canciones es suficiente; pero si tomamos la decisión de ser músicos o ingenieros de sonido, esta habilidad ya no lo será y deberemos enfrentarnos a tareas más complejas para continuar con su desarrollo.

En resumen, cuando las condiciones son las adecuadas, y la práctica y la motivación se han unido para lograr que el sujeto pueda finalizar la tarea con éxito de manera consistente, con mucha mayor rapidez, sin tantos errores y, además, de una forma que puede ser comparativamente superior a la de otros, diremos entonces el sujeto habrá alcanzado la habilidad. Pero ser hábil no solo implica alcanzar mejores desempeños, sino también la construcción de una base de conocimientos declarativos (*know-what*) y procedimentales (*know-how*) que le permitan al sujeto memorizar (aprender) la información del qué y el cómo cumplir con la tarea. Dichos conocimientos son, por lo tanto, fundamentales para todo el proceso, pues son el soporte mismo de toda la estructura.

Pero, como planteáramos, el proceso puede llegar —en ciertas situaciones y bajo ciertas condiciones— a continuar. Así, el siguiente estadio para el modelo es uno que, al menos en la literatura revisada, no había sido tenido en cuenta dentro de los anteriores esquemas de desarrollo de las habilidades, y que resulta de la inclusión tanto de la teoría de las disposiciones cognitivas como de la noción de competencia. Ocurre cuando, como acabamos de expresar, el sujeto decide conscientemente continuar con el desarrollo de una de sus habilidades (entre muchas otras que podría desarrollar) y para lograrlo enfoca sus esfuerzos en ella, añadiendo más horas de práctica y mayores niveles de motivación, de manera tal que logre vencer la meseta OK. Nuestra postura es que esas nuevas horas de práctica le permitirán al sujeto empezar a lograr algo que antes le era esquivo: transferir su habilidad hacia «contextos relativamente nuevos y retadores» (Vasco, 2006, p. 9) o, al menos, extenderla a situaciones no anticipadas (Gardner, 2004), al ser capaz de detectar las situaciones de su vida que requieren del uso de su habilidad, sin que necesite la ayuda de otras personas que le señalen tal posibilidad. Por ello, afirmamos que una vez que el sujeto ha llegado a este nivel, ha comenzado a desarrollar su *sensibilidad* hacia las oportunidades de aplicación de su habilidad y, en consecuencia, ha logrado ser *competente* (estos planteamientos los desarrollaremos con más detalle en la siguiente sección).

En algunos casos especiales, los desempeños competentes del sujeto lograrán elevarse hasta los dos últimos niveles del proceso: la experticia<sup>32</sup> y el virtuosismo. Llegar a la experticia significa embarcarse en una intensa y extensa práctica,<sup>33</sup> la cual posee nuevas características: el sujeto se deberá enfrentar a secuencias de tareas lo suficientemente retadoras y fuera del alcance de su competencia como para que, a fin de evitar errar, deba concentrar totalmente su atención en ellas, aprenda a monitorear su progreso y, a medida en que las metas sean alcanzadas, le permitan al sujeto corregir y mejorar paulatinamente su desempeño (Csikszentmihalyi, 1990; Ericsson, 2003, 2006b; Horn & Masunaga, 2006). Esta búsqueda consciente y estructurada por mejorar el desempeño se ha denominado *práctica deliberada* (Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993). Si bien todavía es una incógnita cómo es posible que algunos sujetos se mantengan en este duro trabajo que representa la práctica deliberada (Feltovich, Prietula, & Ericsson, 2006), creemos que, igual como sucedía en los estadios previos, la motivación debe tener un papel central (debiendo ser cualitativamente superior),<sup>34</sup> así como deben estar presentes nuevamente las cuestiones ambientales apropiadas, tales como el apoyo de los padres y la guía de tutores o maestros expertos en el mismo dominio.

Pero lo más significativo para el presente proyecto son los efectos que genera en un sujeto la obtención de su experticia: en primer lugar, esta le permite la consolidación de su base de conocimientos (procedimentales y declarativos), la cual es tanto cuantitativa como cualitativamente más grande que en niveles anteriores; esto significa que el experto no solo adquiere una vasta cantidad de datos y detalles que se adicionan a los ya obtenidos en las etapas previas, sino nuevas maneras de manejar, ordenar y relacionar dicho conocimiento (Chi, 2006a). Además, lo emplea de manera flexible (Grigorenko, 2003, p. 161), lo que para nosotros indica una sensibilidad cada vez más fuerte. En segundo lugar, el experto genera una memoria excepcional y detallada sobre los conocimientos de su dominio, al organizar la información que recibe en agrupaciones de datos (*chunks*) que son procesadas como una única unidad; y cuando esos mismos elementos son percibidos de nuevo, el experto

---

<sup>32</sup> Debemos anotar que la definición precisa de 'experticia' es un tema de inacabado debate (Helton, 2003). Sin embargo, para nuestra presentación es suficiente entenderla como el nivel entre la competencia y el virtuosismo.

<sup>33</sup> La extensión de la práctica que frecuentemente se cita es de aproximadamente 10 años o 10000 horas. Incluso se ha afirmado que nadie ha encontrado un caso de una probada experticia que haya sido alcanzada en menos tiempo (Levitin, 2006, citado por Gladwell, 2008). No obstante, esto debe ser matizado: la regla de las 10000 horas generalmente ha sido aplicada a dominios que necesitan de habilidades de nivel superior. Para habilidades de bajo nivel, el número de horas puede ser mucho menor. Por ejemplo, reportes hablan de que la experticia en una habilidad de nivel bajo –como lo es la memorización de dígitos– solo se necesitan un par de cientos de horas de práctica para alcanzar el nivel de personas que la han practicado durante años (Ericsson, Chase, & Faloon, 1980).

<sup>34</sup> Incluso se ha planteado (Sloboda, 1996, citado por Helton, 2003) que podría existir una motivación innata por desear alcanzar niveles de experticia, lo que también explicaría por qué no todos los niños prodigios («talentosos» dentro de nuestra denominación) desarrollan sus habilidades hasta la experticia.



reconoce rápidamente el *patrón* que forman (Chi, 2006b; Connors, Burns, & Campitelli, 2011; Gobet & Charness, 2006; Ross, 2006). Este efecto de agrupamiento de información en los expertos ha sido encontrado en múltiples dominios,<sup>35</sup> lo que hace que sea uno de los hechos más y mejor establecidos en el estudio de la experticia (Feltovich, Prietula, & Ericsson, 2006), aunque todavía se mantienen posturas contrarias.<sup>36</sup> El tercer efecto es que los sujetos ven al mundo —o mejor, lo perciben—<sup>37</sup> de una manera fundamentalmente diferente al resto de nosotros (Chi, 2006b; Foer, 2011), pero no en un sentido figurativo, sino literal: «ellos se dan cuenta de cosas que no ven quienes no son expertos. Se centran en la información más importante y juzgan casi automáticamente qué hacer con ella. Y, lo más fundamental, los expertos procesan las enormes cantidades de información que cruzan por sus sentidos de maneras más sofisticadas» (Foer, 2011, p. 50).<sup>38</sup> Mientras que los hábiles o competentes suelen fijarse solo en las características superficiales de la información que perciben, los expertos logran ver los principios que se encuentran debajo de estas y, de tal manera, aseguran la posibilidad de transferir sus conocimientos (Gentner, Loewenstein, & Thompson, 2003; Schwartz, Chase, & Bransford, 2012); por tanto, pueden analizar una situación dentro de su dominio con una profundidad que supera por mucho a la de aquellos que se encuentran en niveles inferiores de desarrollo. Este fenómeno también se ha visto corroborado en muy diversos ámbitos de experticia (Feltovich, Prietula, & Ericsson, 2006; Perkins, 2009).

Según nuestra perspectiva, lo anterior significa que la experticia expresa una sensibilidad a las pistas, características y dimensiones más importantes de una situación; es decir, el sujeto ha desarrollado una sensibilidad especial para ciertos estímulos (o para cierta información) y es capaz de diferenciarlos de otros que no sean determinantes a la hora de poner en acción su experticia frente a las tareas que se le presenten. Lo que, dentro de nuestro modelo, desde luego implicaría la hipótesis de que en la experticia no solo se ha llegado a un nivel superior de desarrollo de las facultades cognitivas, sino también que lo ha logrado en el desarrollo de la sensibilidad cognitiva. En otras palabras, nuestra

---

<sup>35</sup> Por ejemplo, en la arquitectura, la ingeniería electrónica, la aeronáutica, la medicina (Chi, 2006b), los deportes (Hodges, Starkes, & MacMahon, 2006), el diseño de software (Sonntag, Niessen, & Volmer, 2006), la memoria excepcional (Ericsson, Chase, & Faloon, 1980; Foer, 2011; Wilding & Valentine, 2006), en los aficionados a los carros y las aves (Curby & Gauthier, 2010) e incluye no sólo patrones visuales sino también auditivos (Chi, 2006b).

<sup>36</sup> La más reconocida de estas es la que mantiene Holding (1985, 1992, citado por Connors, Burns, & Campitelli, 2011); para este autor, los expertos no reconocen patrones, sino que emplean una rápida búsqueda de alternativas en su base de datos.

<sup>37</sup> Los ejemplos sobre la percepción experta con sentidos diferentes a la vista no faltan, incluso ni siquiera son excepcionales: la percepción auditiva diferente de los músicos, la capacidad de consejeros para formarse la idea de un paciente con solo oír la transcripción de una sesión (Chi, 2006a), la extrema sensibilidad del tacto de los invidentes, etcétera.

<sup>38</sup> TA de «They notice things that non experts don't see. They home in on the information that matters most, and have an almost automatic sense of what to do with it. And most important, experts process the enormous amounts of information flowing through their senses in more sophisticated ways».

idea es que otro producto adicional del camino hacia la experticia es el paso a un nivel en el que la sensibilidad está plenamente desarrollada. Así, mientras que un sujeto que se encuentra en alguno de los estadios previos podría pasar por varias situaciones sin ser capaz de detectar ninguna señal que le indique el uso de su habilidad, ya sea porque no detecta ningún patrón conocido o porque ni siquiera está buscándolo en primer término, un experto tiene una base de conocimientos que le permite reconocer esas pistas, regularidades o patrones y actuar en concordancia. De tal forma, estamos asumiendo que la sensibilidad se desarrolla de forma gradual y paralela a las facultades cognitivas; sin embargo, no presentamos aquí una postura definitiva sobre dicho desarrollo ya que precisamente indagar cómo es el proceso mismo que le permite a la sensibilidad llegar a este punto fue una de las intenciones del proyecto mismo.

Finalmente, el último y máximo estadio de desarrollo será el virtuosismo (también llamado maestría). Tomando prestadas las palabras de Chi (2006a) un virtuoso es aquel experto que «es miembro de un grupo élite de expertos, cuyos juicios marcan las regulaciones, estándares o ideales. También, (...) puede ser ese experto el cual es considerado por otros como “el” experto, o el “verdadero” experto, especialmente en relación a un sub-dominio del conocimiento» (p. 22).<sup>39</sup>

*La relación entre habilidades y tareas.* Luego de revisar cada uno de los estadios del desarrollo, una cuestión crítica para aclarar a continuación es la de los límites entre cada uno de ellos; no de manera vertical como acabamos de hacerlo, sino de forma horizontal, esto es, las fronteras entre diferentes capacidades, habilidades, competencias, experticias y virtuosismos. Los listados de cada uno de estos factores abundan: como vimos, tanto las teorías psicométricas como las educativas han sido las más preocupadas por tratar de precisar cuáles podrían ser las habilidades cognitivas humanas; sin embargo, las propuestas de la psicometría parecen demasiado delimitadas y las de la educación demasiado amplias (véase Acosta & Vasco, 2013). Es posible que este problema pueda tener algún día una salida experimental y logremos llegar a lo que Sternberg llama la «tabla periódica» de la mente; pero mientras eso ocurre, nuestra propuesta es una exploración teórica a este problema.

Desde nuestra perspectiva, y como hemos repetido en varias ocasiones, consideramos a las tareas como indispensables para el desarrollo de las habilidades; en consecuencia, planteamos que la adquisición de las habilidades depende de ellas: somos hábiles en tareas, no en áreas o dominios generales. Una crítica a lo anterior sería que, de esto ser verdad, seríamos hábiles en miles de actividades

---

<sup>39</sup> TA de «is one of an elite group of experts whose judgments set the regulations, standards, or ideals. Also, (...) can be that expert who is regarded by the other experts as being ‘the’ expert, or the ‘real’ expert, especially with regard to sub-domain knowledge».

y el listado de habilidades se multiplicaría exponencialmente. Pero aquí cobra importancia nuestra definición de habilidad: solo somos hábiles si la naturaleza misma de la tarea permite diferentes grados de desempeños, de manera que se pueda demostrar destreza en ella. Por ejemplo, una tarea como la de atarse los zapatos, aunque necesite de la orquestación de una serie de facultades (coordinación motora, orientación espacial, planeación, etcétera), no permite desempeños superiores y, en consecuencia, el llegar a más altos estadios de desarrollo.

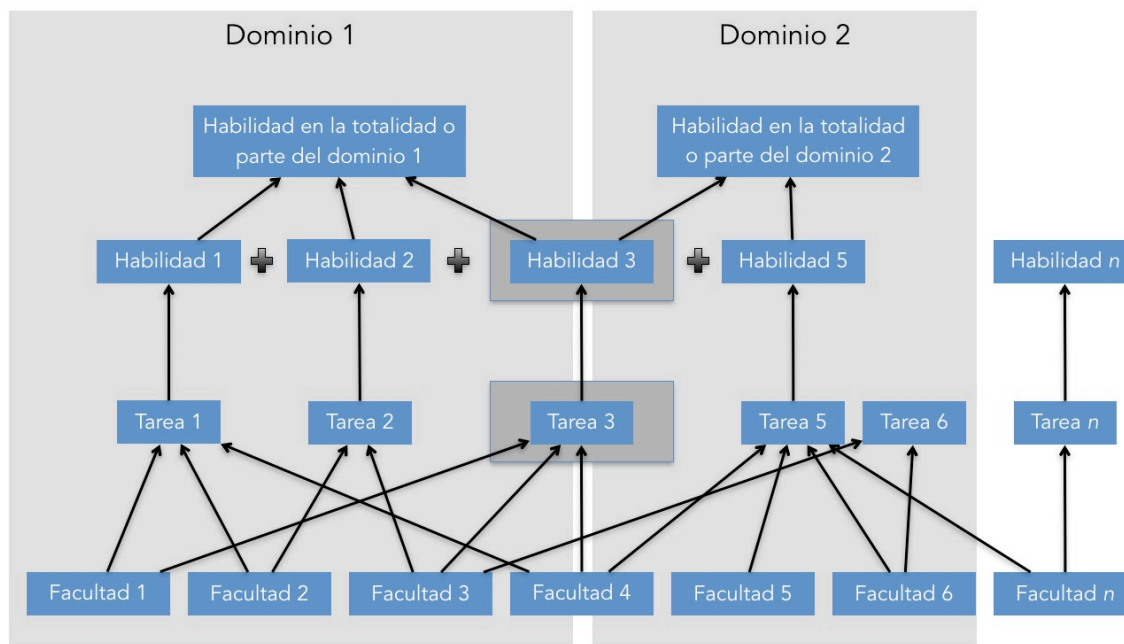
Otra crítica podría ser que es posible pensar en muchas habilidades que se pueden emplear en múltiples tareas (por ejemplo, la habilidad de análisis). Pero cuando estudiamos cómo es que se emplea una habilidad de este tipo en tareas cotidianas, nuestra postura empieza a tener sentido. Vamos por partes: lo primero que podríamos plantear es que las diferentes tareas en las que se aplica la habilidad de análisis no son tan similares como en un primer momento se podría pensar; tareas como analizar la caída de las acciones de la bolsa, analizar la cadencia de una melodía o analizar un problema filosófico no son lo mismo, ni implican el mismo conocimiento y tampoco necesitan una única facultad. Puede que dichos análisis tengan una base en común, pero claramente no son la misma habilidad ni tampoco emplean una facultad exclusiva. Es más, si nos focalizamos en esa base común, esa *habilidad elemental, básica o nuclear* (empleada para estudiar los elementos constitutivos de una situación, sus relaciones, su estructura, etcétera) y que puede ser aplicada en múltiples y diversas situaciones, esa es precisamente para nuestra mirada una facultad, no una habilidad. Es esa función cognitiva elemental que efectivamente puede ser empleada para la resolución de diferentes tareas, pero que necesita estar en conjunción con otras facultades diferentes en cada tarea. Por ejemplo, para hacer un análisis de la cadencia de una melodía ciertamente se utilizará esa facultad transversal de análisis, pero también se necesitará la facultad de memoria auditiva para recordar las diferentes notas, la facultad auditiva para diferenciar cada una de ellas, etcétera (además del conocimiento propio que necesita esta para ser llevada a cabo). Ahora, cuando el sujeto, empleando ese conjunto de facultades, logra gradualmente completar la tarea cada vez con mejores desempeños, es cuando decimos obtiene la *capacidad* hacia esta y, posteriormente, la habilidad. Podemos concluir, entonces, que generalmente no hay una relación uno a uno entre facultades y habilidades, sino que grupos de facultades son empleadas en diferentes tareas y, posteriormente, en relación a esta última es en la que se obtiene la habilidad.

La resistencia que se puede generar frente a nuestra postura radica en que estamos acostumbrados a pensar en las habilidades «gruesas» como la habilidad musical. Pero tengamos en cuenta que una persona no se vuelve hábil (en ese sentido grueso) en música, sino que progresivamente va «conquistando» cada una de las diferentes tareas que componen un dominio específico del

conocimiento musical. En consecuencia, la habilidad más gruesa que podremos plantear es aquella relativa a esos dominios específicos y que no es otra cosa que la sumatoria de las habilidades adquiridas en una serie de tareas que tienen un objetivo y una base de conocimientos en común y bien delimitada.

Esto puede parecer ser una lectura demasiado fina y poco informativa, pero en realidad nos permite entender por qué una supuesta habilidad musical adjudicable a cualquier tipo de músico no explica las diferencias de sus desempeños frente a otros: según nuestra propuesta, un pianista y un baterista, por ejemplo, tienen habilidades comunes producto de tareas comunes (*v. g.* leer partituras), pero a la vez cada uno de ellos tiene habilidades que les son propias, ya que se enfrentan a tareas diferentes (tocar el piano y tocar la batería) que el otro no sería capaz de realizar y que son precisamente las que lo llevarán luego hacia los niveles de competencia, experticia y virtuosismo. En conclusión, somos hábiles en tareas, las cuales generalmente se reúnen en grupos socio-culturalmente definidos que llamamos dominios (*v. g.* profesiones, áreas del conocimiento, disciplinas, etcétera), en los cuales tratamos luego de elevar nuestros desempeños y aumentar nuestra base de conocimientos (especializándonos cada vez más) para llegar a ser competentes, expertos y virtuosos.

**Figura 2.2.** Relación facultades-tareas-habilidades



**Nota.** Adaptado de *Habilidades, competencias y experticias: más allá del saber qué y del saber cómo* por D. A. Acosta Silva y C. E. Vasco, 2013. Bogotá: Corporación Universitaria Unitec-Cinde. © 2013 D. A. Acosta Silva y C. E. Vasco.  
<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613833.v4>

En la Figura 2.2 podemos observar cómo grupos de facultades son empleadas para la realización de una sola tarea. Por otra parte, que las mismas facultades pueden ser necesarias para cumplir diferentes tareas, aunque esto generalmente ocurra dentro del mismo dominio. Además, que existen tareas y habilidades individuales que pueden ser compartidas por diferentes dominios, así como tareas que no generan habilidades; y, finalmente, cómo las habilidades se generan en relación a las tareas, no a las facultades.

*Modelos alternativos.* Para finalizar este apartado creemos que es fundamental presentar algunas alternativas a este modelo que hemos presentado. Dentro de la revisión de la literatura realizada para este proyecto, se encontraron solo tres modelos paralelos al nuestro: el modelo de acceso al conocimiento de Prawat (1989), el llamado modelo WICS<sup>40</sup> de Sternberg, Jarvin y Grigorenko (2011) y la teoría sobre las habilidades, las competencias y la experticia de Connell, Sheridan y Gardner (2003). Revisemos entonces sus posturas y cómo se diferencian de la concebida en nuestro modelo.

El modelo de Prawat (1989) tiene varios puntos en común con el nuestro: en primer lugar, parte del y responde al problema de la transferencia; en segundo lugar, su construcción se desarrolló como la síntesis de un cuerpo de investigaciones previas; y, tercero, también posee una estructura triárquica, cuyos elementos guardan una estrecha relación (aunque no sean homólogas) con los nuestros: por un lado está la base de conocimientos (el *know-what*, que de alguna forma correspondería a las habilidades en el nuestro), por otro están las estrategias o rutinas (que podríamos entenderlas como el *know-how*) y, por último, un elemento disposicional el cual contiene elementos motivacionales, aunque en su caso más en el sentido de «hábitos de la mente» (de los que precisamente se originaría la concepción de la teoría de las disposiciones cognitivas). Según su concepción, la posesión de estos tres elementos es la que permite que un conocimiento sea transferido, si cada uno de ellos cuenta con dos factores adicionales: la organización –interna– de cada uno de estos elementos y la consciencia (*awareness*) del sujeto al aplicarlos. Esta última es el elemento que podríamos considerar como el más similar a nuestra sensibilidad dentro del modelo de Prawat, ya que la describe como un factor metacognitivo que les permite a los sujetos tener consciencia de y estar atentos a sus propios conocimientos durante las situaciones en las que podrían llegar a aplicarlos y, por ende, como el factor principal para lograr la transferencia.

Con tantos puntos en común es difícil no estar de acuerdo con Prawat. Sin embargo, este autor en realidad no explica cómo el ser consciente del conocimiento propio pueda llegar a ser suficiente

---

<sup>40</sup> WICS: *wisdom, intelligence and creativity, synthesized* (sabiduría, inteligencia y creatividad sintetizadas).

para reconocer las situaciones relevantes para la aplicación de este. Al final termina siendo un proceso más cercano a lo que ahora llamaríamos monitoreo metacognitivo (Dunlosky & Metcalfe, 2009) o a uno en el que el sujeto recuerda qué es lo que sabe (y así es capaz de aplicarlo); pero su autor no nos explica cómo es que se llega a ese estado o qué procedimientos lo producen. En otras palabras, no se aclaran justamente los procesos que nos interesan en esta investigación.

El siguiente modelo paralelo al nuestro es, como mencionamos arriba, el WICS de Sternberg, Jarvin y Grigorenko (2011). Una de sus consideraciones centrales es que las habilidades pueden ser vistas como formas de experticia en desarrollo (*developing expertise*), entendiendo dicho constructo como «el continuo proceso de la adquisición y consolidación de un grupo de habilidades (*skills*) necesarias para llegar a un alto nivel de maestría en uno o más dominios del desempeño cotidiano» (p. 131).<sup>41</sup> Esto significa que cuando una persona trabaja permanentemente en un dominio particular se ve involucrada constantemente en un proceso de desarrollo de su experticia en este, siendo guiado por su motivación, basándose en la práctica deliberada y gracias a contextos que han permitido tal desarrollo; todo lo cual es claramente coherente con lo expresado en estas páginas y tiene un significativo paralelo con nuestro modelo. Por otra parte, su visión de los talentosos (*gifted*) como aquellos sujetos que llegan a niveles de experticia más rápido que otros, también demuestra cercanía con nuestras propias conclusiones.

No obstante, ambos modelos difieren en un punto fundamental: dado que el modelo WICS pretende dar cuenta del fenómeno de los talentosos, presenta tal constructo como una característica o condición general —«el ser talentoso»— que poseen ciertos sujetos especiales y lo considera como el punto máximo de desarrollo que se espera de ellos. De esta manera, y a diferencia de nuestro último nivel —el virtuosismo—, en donde una habilidad desarrollada por cualquier sujeto ha ido progresiva y paulatinamente elevando su nivel de conocimiento, efectividad y desempeño, el talentoso es para estos autores el resultando de la confluencia de varias habilidades generales: la creatividad —para generar ideas—, la inteligencia analítica —para evaluarlas—, la inteligencia práctica —para implementarlas— y la sabiduría —para actuar éticamente—. Como vemos, esta postura está pensada con ciertos tipos de talentos en mente —especialmente los artísticos y profesionales— y buscando la adecuación de un sistema educativo que lo respalde, pero no se adecua a todas las habilidades cognitivas, como ha sido nuestro objetivo. Dicho de otra forma, el modelo WICS tiene un ideal formativo previo que condiciona

---

<sup>41</sup> TA de «The ongoing process of the acquisition and consolidation of a set of skills needed for a high level of mastery in one or more domains of life performance».

cuales son las características deseables en un sujeto, mientras que el nuestro se ha centrado más en cómo se desarrollan las habilidades, más allá de considerar si son o no las mejores.

Por su parte, la teoría de Connell, Sheridan y Gardner es cercana tanto al objetivo como a la estructura de la nuestra; sin embargo, sus presupuestos generales no podrían ser más opuestos. La primera presunción de esta teoría es que todas las habilidades cognitivas pueden dividirse en dos grupos: aquellas aplicadas a la resolución de tareas (a las que denominan *modulares*) y aquellas necesarias para afrontar situaciones –las integradoras–; en el primer caso, cada tarea utiliza una habilidad específica, mientras que en el otro se necesita de la orquestación de varias de ellas. Su segundo planteamiento cardinal es que cada individuo tiene un perfil innato de inteligencias<sup>42</sup> específicas donde algunas de ellas –entre otras, la lógico-matemática, la musical y la espacial– tienen mayor preponderancia que las demás y, de tal forma, le permiten al sujeto sobresalir en los dominios que las emplean; pero siempre se mantiene una integración funcional entre cada una de las inteligencias dentro del perfil, de manera tal que, por ejemplo, un orador experto debe poseer tanto un alto nivel de inteligencia lingüística como uno alto en inteligencia interpersonal. Cada uno de esos perfiles son las habilidades potenciales de los sujetos, las cuales, cuando se logran llevar a la acción y al aprendizaje en el dominio se convierten en competencias y, si sus desempeños se consideran por otros como superiores, se considerarán experticias. Por lo tanto, si una persona llega a ser experto en música, no es porque haya practicado más que los demás o porque haya tenido ciertas ventajas socioculturales, sino porque ha nacido con el perfil de habilidades potenciales que se adaptan a dicho dominio.

Creemos que tanto los puntos de confluencia como los de divergencia entre el modelo de Gardner y el nuestro son a esta altura tan claros que no necesitan que los explicitemos. Asimismo, los contraargumentos que podríamos expresar ahora en contra de las posturas de estos autores ya han sido presentados a lo largo de la exposición misma de nuestra teoría y no deseamos repetirlos nuevamente aquí. Lo que sí queremos subrayar es que, aparte de las diferencias entre los modelos anteriores, es de resaltar cómo estos, generados desde puntos de partida tan diferentes, con metas tan disímiles y, en conjunto, tan diferentes entre sí, confluyen en tantos puntos con el nuestro. Es posible que esto signifique que hay algo digno de consideración detrás de todos ellos.

### **Segunda línea: la transferencia de las habilidades cognitivas**

Luego de revisar las cuestiones sobre la naturaleza y desarrollo de las habilidades, la siguiente línea teórica tiene que ver con su transferencia. Como expresamos en el planteamiento del problema, la

---

<sup>42</sup> En el sentido que se le da a la palabra dentro de la teoría de las inteligencias múltiples (Gardner, 1983).

educación (en especial aquella basada en competencias) fundamenta su actuar en la premisa de que las habilidades obtenidas por medio suyo serán transferidas *sin duda alguna* en la vida de sus educandos y, si este no fuera el caso, ello se debería a que los estudiantes no las desarrollaron en primer lugar (Claxton, 2001). No obstante, esta presunción ha sido discutida –además de quienes ponen en entre dicho la transferencia–, por aquellos que cuestionan que la educación logre que los estudiantes sepan cuándo deben aplicar sus conocimientos y habilidades (*n. g.*, Wertheimer, 1945/1991, citado por Parra, 2003) y por aquellos que plantean que incluso es la misma educación la que aísla los temas entre sí y a estos de su aplicación en la vida diaria (Sternberg & Frensch, 1993). Este es, por lo tanto, un caso más del problema del paso de la teoría a la práctica, o como lo reformula Vasco (2000), el problema de «la transición del conocimiento a la acción», y significa, ni más ni menos, que la educación podría estar fallando en cumplir con su objetivo, convirtiéndose, parafraseando a Perkins (2009), en un sistema cerrado que trata de desarrollar de manera muy superficial conocimientos y habilidades que tienen una aplicación muy limitada en la vida real de los estudiantes. En lo que sigue revisaremos esta cuestión.

**Las competencias y el problema de la transferencia.** El concepto de competencia es igual de añejo y esquivo que el de habilidad. No solo porque haga parte de su mismo campo semántico, sino porque ha sido empleado durante al menos un siglo desde múltiples disciplinas, bajo múltiples miradas y con múltiples objetivos en mente. Además, según Weinert (2004), el que las competencias se hayan convertido en un concepto de moda en las últimas dos décadas ha generado una «inflación conceptual en la que la carencia de una definición precisa se acompaña de una sobrecarga considerable de significados» (p. 95). Es así como este mismo autor llega a identificar solo en las ciencias sociales al menos nueve diferentes concepciones y aproximaciones teóricas de dicho concepto.

En el contexto de la educación en Colombia, su aparición ocurrió a mediados de los años noventa, época en la cual se buscó una renovación de la educación, ya que el gobierno del momento veía con preocupación cómo lo que se invertía en ella no se traducía en un aumento de la productividad laboral y empresarial; o, dicho en términos de la presente discusión, que las habilidades desarrolladas en las aulas no daban resultados tangibles en los ámbitos productivos o culturales. Esa preocupación llevaría tanto al cambio de los exámenes de estado, como a la adopción del modelo de educación por competencias (establecido por el decreto 2556 de 2003), el cual precisamente se presentaba como aquel capaz de ayudar a los jóvenes a transferir lo aprendido, de manera tal que pudieran «resolver de manera eficaz y autónoma, las situaciones de la vida» (Beneitone, *et al.*, 2007, p. 35). Pero, asimismo, el modelo también prometía cambios tales como la educación centrada en el estudiante, el aumento de la empleabilidad y la ciudadanía, la educación permanente, la estandarización de los resultados educativos



esperados, la movilidad internacional de los jóvenes profesionales y los cambios que fomenta la globalización y la sociedad del conocimiento, todo dentro de la lógica de la demanda laboral (qué competencias debe tener el profesional) (véase Beneitone, *et al.*, 2007, pp. 37-9). De esa manera, y más allá del nutrido número de críticas que ha generado, lo fundamental para nuestra discusión es que el sistema educativo colombiano buscó proponer, por medio de la noción de competencia, «que lo importante no es solo conocer, sino también saber hacer. Se trata, entonces, de que las personas puedan usar sus capacidades de manera flexible para enfrentar problemas nuevos de la *vida cotidiana*.» [énfasis añadido] (MEN, 2004, p. 7). Fue así como en el país se empezó a identificar la competencia con los conocimientos y habilidades utilizables en tareas relativamente nuevas, esto es, diferentes a las realizadas en clase o en contextos diferentes al escolar (Vasco, 2003b); un ejemplo paradigmático de lo anterior es el de Torrado (2000), para quien ser competente «más que poseer un conocimiento, es saber utilizarlo de manera adecuada y flexible en nuevas situaciones» (p. 67).<sup>43</sup>

Pero el gran problema con lo anterior es que el éxito en el desempeño en el ámbito escolar de ninguna manera nos autoriza a inferir sin lugar a dudas que *efectivamente* él será capaz de utilizarla en todos los momentos que la requieran o, simplemente, cuando salga del salón. Usualmente los docentes habían considerado que de hecho la transferencia ocurría sin mayores tropiezos; no obstante, esta presunción comenzó a verse debilitada, y lo que fuera durante muchos años un proceso educativo incuestionable e indudable, se convirtió de pronto en un tópico controversial, por decir lo menos. De hecho, no son pocos los estudiosos que han negado la existencia de la transferencia de las habilidades y conocimientos —o que por lo menos se mantienen escépticos—, al no haberla podido producir consistentemente en estudios experimentales y, por ende, han puesto en duda que la educación sea capaz de producirla (entre otros, Carraher & Schliemann, 2002; Detterman, 1993; Schooler, 1989; Thorndike, 1923, citado por Perkins, 1992, 2008). Otros han criticado las bases metodológicas y teóricas de la investigación sobre la transferencia (por ejemplo, Bransford & Schwartz, 1999; Greeno, 1997, citado por Lobato, 2012; Lave, 1988, citada por Day & Goldstone, 2012) e incluso hay quienes han abandonado por completo la investigación sobre la transferencia al considerarla como una mera

---

<sup>43</sup> Un modelo adicional de competencia es el manejado por Junca (2012), quien incluye —además de la aptitud, la actitud y la sensibilidad— un aspecto metacognitivo: la reflexividad. Este concepto de reflexividad se deriva de los constructos de Rychen y Salganik (2003) sobre las competencias claves para la vida (para quienes la «adaptation entails actively and reflectively using the knowledge, skills or strategies», p. 49), de Donald Schön (1983) sobre el practicante reflexivo (*reflective practitioner*). De esta manera, las competencias serían «el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras, apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño reflexivo, flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores» (Vasco, 2011).

conjetura que no es digna de ser investigada (*v. g.* Carraher & Schliemann, 2002; Hammer, Elby, Scherr, & Redish, 2005, ambos citados por Lobato, 2012; Day & Goldstone, 2012).

Pero las dificultades de la transferencia, y del modelo de educación por competencias que se soporta en aquella, no terminan solo al resolver la pregunta sobre su existencia. Según lo que presentamos arriba, la educación por competencias no pretende que la transferencia ocurra dentro del mismo salón de clases (aunque sea días o meses después), sino que lo aprendido sea empleado posteriormente en contextos *diferentes* al académico; esto es, que se obtenga lo que ha sido llamado *transferencia lejana*,<sup>44</sup> la cual, a su vez, también ha demostrado ser esquiva: muy pocas investigaciones han podido demostrar que sus participantes efectivamente realicen transferencias lejanas (Barnett & Ceci, 2002; Detterman, 1993; Perkins, 2008, Perkins & Salomon, 1994).

No obstante esta dificultad, y aunque estos casos sean mucho menores en cantidad a aquellos estudios que reportan solo transferencias cercanas o una ausencia de ellas, lo cierto es que la transferencia lejana *sí ocurre* (Barnett & Ceci, 2002; Day & Goldstone, 2012; Perkins, 2008; Perkins & Salomon, 2012): hay pruebas empíricas de su existencia con más de un siglo de antigüedad y con la misma potencia de aquellas que muestran lo contrario (Anderson, Reder, & Simon, 1996).<sup>45</sup> Es más, gracias a que hemos aumentado considerablemente nuestro conocimiento sobre la transferencia y sobre sus mecanismos subyacentes en los últimos años, hay quienes consideran que la pregunta ya no sería si la transferencia existe, sino más bien bajo qué condiciones (Perkins & Salomon, 2012). En consecuencia, y como lo plantea Perkins (2009), nuestros esfuerzos en la investigación sobre esta temática deberían más bien dirigirse a entender este fenómeno por medio de preguntas como: ¿por qué es que los sujetos al parecer transfieren tan poco sus habilidades a contextos diferentes al educativo? O, si lo queremos traducir a nuestra revisión previa sobre las competencias, ¿por qué ciertos sujetos, luego de demostrar sus habilidades dentro del salón de clases, más tarde no las utilizan consistentemente en su vida diaria y, por lo tanto, no podemos hablar de que sean competentes?

Como manifestamos desde el planteamiento del problema, el modelo de educación por competencias ciertamente no nos proporciona mayores elementos para esclarecer las anteriores cuestiones; mientras que, por su parte, creemos que la aplicación que hacemos de teoría de las disposiciones cognitivas a dicho problema ofrece una salida digna de ser explorada: si los sujetos no emplean sus habilidades, tal vez sea porque no han descubierto los momentos en los cuales deben

---

<sup>44</sup> Mientras que en una transferencia cercana la aplicación de lo aprendido se realiza en situaciones muy similares a la del aprendizaje original, en la lejana dicha similitud se reduce o desaparece (Mayer & Greeno, 1972).

<sup>45</sup> Para recuentos de estos estudios que prueban la existencia de la transferencia véase, entre otros, Anderson, Reder, & Simon, 1996.

hacerlo, debido a que no han desarrollado su habilidad al punto de convertirla en una competencia; en otras palabras, no han desarrollado su sensibilidad. Por esta razón debemos revisar más a fondo sus postulados.

**La teoría de las disposiciones cognitivas y la sensibilidad.** La teoría de las disposiciones cognitivas (también llamada perspectiva disposicional del pensamiento) nació en el contexto del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard, en respuesta al reduccionismo cognitivo<sup>46</sup> representado fundamentalmente por las teorías psicométricas. Es decir, sus autores buscaban ampliar la mirada en el estudio de las habilidades al incluir factores adicionales que pudiesen llegar a tener una fuerte injerencia en los comportamientos inteligentes.

De esta manera, la premisa cardinal de Perkins y de su grupo de asociados fue que para explicar qué define a los buenos pensadores –aquellos que emplean sus habilidades cognitivas consistentemente– no basta con un análisis de sus habilidades, sino que, además de estas, se deberían considerar sus intereses y motivaciones, ya que todos estos elementos juegan un papel en tales procesos. En consecuencia, las habilidades por sí mismas no explican su empleo –o la ausencia de este– en la vida cotidiana de las personas, sino que también debemos tener en cuenta qué tan *dispuestas* están dichas personas a tomarse el trabajo que ello representa; de ahí el nombre de la teoría (Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000, p. 270).

Para estos autores el panorama era el siguiente: por un lado, la postura prevaleciente en la psicología asumía que una persona transfiere sus habilidades cognitivas a todas y cada una de las situaciones en las que las necesita y, en caso de no hacerlo, ello indicaría que, o simplemente no las poseía, o que la transferencia era imposible. No obstante, estudios anteriores habían demostrado la fragilidad de dicha creencia al establecer los siguientes puntos: primero, que existe una brecha entre lo que la persona puede hacer –sus habilidades– y las acciones que efectivamente realiza –sus desempeños– (Baron, 1985; Kruglanski & Freund, 1983, citados por Perkins & Ritchhart, 2004; Norris, 2002, citado por Perkins & Ritchhart, 2004); segundo, que tener una habilidad no es suficiente, sino que también se necesita un elemento volitivo, sea que lo entendamos como la motivación e inclinación para utilizarla (Facione & Facione, 1992) o la voluntad para actuar (Norris, 1994, citado por Tishman & Andrade, 1996); tercero, que estos elementos son diferenciables de las habilidades mismas (Facione & Facione, 1992; Stanovich, 2002).

---

<sup>46</sup> Esto es, el estudio de las habilidades como entes separados de cualquier contexto (Dai & Sternberg, 2004).

Estos tres puntos serían la base para la teoría de los citados miembros del grupo de Harvard; sin embargo, notaron que permanecía al menos un problema: podría ser que una persona tuviese la habilidad cognitiva para llevar a cabo un comportamiento determinado; además, también podría ocurrir estuviese dispuesta a hacerlo y, sin embargo, incluso con la presencia de estos dos elementos la persona fallara al no emplearla en el momento adecuado. Lo que el grupo visualizó, y lo que a la postre se convertiría para nosotros en su aporte más significativo, es que por encima de todo es necesario que la persona tenga la sensibilidad para determinar *cuándo* debe usarla (Perkins & Ritchhart, 2004).<sup>47</sup> De esta manera, el grupo estableció un constructo disposicional tripartito en el que cada elemento responde a una necesidad del actuar: por un lado, la habilidad como tal, constituida por los conocimientos declarativos y procedimentales que le dan forma y que le permiten al sujeto saber qué hacer y cómo hacerlo; por otro, la motivación, el elemento emocional/actitudinal de la tríada que llamaron «inclinación» y que administra la decisión de actuar o no actuar; y, finalmente, la sensibilidad, el radar que le permite llevar la habilidad a la acción en los momentos relevantes.<sup>48</sup>

Esta nueva postura se concibió con el fin de eludir los problemas explicativos de visiones previas, los cuales surgían al tratar de explicar los comportamientos bajo situaciones en las que el uso de las habilidades no se hace explícito por factores externos al sujeto, en otras palabras, su uso en la vida diaria; y, a su vez, para evitar caer en una simple polarización entre habilidades y disposiciones en la que se habían mantenido las teorías disposicionales previas (como la postura de Ennis, 1986).

Los resultados de las pruebas hechas dentro de las investigaciones del grupo de Harvard (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins & Tishman, 2001; Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000) demostraron que cada uno de los tres elementos de la tríada disposicional podían medirse de forma independiente (lo que los sugiere como entes separables) y, además, que de aquellas mediciones las más bajas correspondían a las de la sensibilidad cognitiva. En otras palabras, que el hecho de no emplear las habilidades se debía principalmente a fallas en la detección de oportunidades y no, como se solía pensar, a una falta de motivación o a la ausencia de la habilidad; los sujetos eran, en palabras de Perkins (2008), «ciegos a los problemas» (p. 10).

Sin embargo, de los tres elementos de la tríada, la sensibilidad es, por mucho, el menos estudiado de todos; la razón es obvia: mientras que para la habilidad y la motivación existe un arsenal de

---

<sup>47</sup> Esta necesidad de detectar cuándo aplicar una habilidad también ha sido identificada y subrayada desde los estudios sobre la transferencia, específicamente en el modelo de Barnett y Ceci (2002).

<sup>48</sup> Aunque esta teoría es parte del núcleo de nuestra propuesta, nos distanciamos de ella en un aspecto fundamental: esta gira en torno a ciertos patrones característicos de comportamiento mental (las disposiciones), como la curiosidad y el escepticismo, a los cuales corresponden los elementos de la tríada. Sin embargo, en nuestra lectura dicha tríada puede aplicarse a cualquier habilidad cognitiva.

constructos teóricos, dada la relativa novedad de la sensibilidad, los estudios sobre sus características y funcionamiento no van mucho más allá de aquellos que dieron paso a su planteamiento (salvo ciertos rasgos similares en las posturas de Claxton, 2001; Corvey, 1989, citado por Ritchhart, 2002; Dewey, 1922). Posteriormente a su formulación inicial aparecerían solo dos desarrollos del constructo en 2008 y 2012, aunque dentro de discusiones sobre la transferencia de conocimientos (y no de habilidades). En la primera iteración (Perkins, 2008), la sensibilidad fue caracterizada, ya no tanto como una *capacidad de detección*, sino más bien como un estado de alerta que permite el despliegue de los conocimientos a través del reconocimiento de patrones. Entonces, el principio básico continuó siendo el mismo, pero su énfasis cambió. Por su parte, en la última versión, Perkins y Salomon (2012) presentaron a los tres elementos de la tríada disposicional como los «puentes» necesarios para que un sujeto logre la transferencia de su aprendizaje a nuevas situaciones de su vida cotidiana: *detectar* una posible conexión entre el contexto de aprendizaje y la nueva situación; *elegir*, esto es, tomar la decisión de explorar dicha relación; y, finalmente, *conectar*, al encontrar la relación relevante entre los dos contextos. Como puede verse, aunque hay cambios (en especial que ya no hablan de sensibilidad sino simplemente de detección) los principales elementos continúan manteniéndose: la necesidad de un conocimiento previo bien desarrollado, el papel central de los factores motivacionales y disposicionales y la detección como el gran «cuello de botella» de la transferencia.

En resumen, y añadiendo esta última versión de Perkins, lo que se ha planteado hasta el momento sobre la sensibilidad es: primero, que es el reconocimiento de características (en una situación particular) que el sujeto ya ha experimentado en situaciones previas (Ritchhart, 2002), lo que parecería funcionar basándose en los diferentes mecanismos cognitivos básicos de la transferencia en general: por similitud, por la adquisición de rutinas, por la formación de esquemas, por el establecimiento de analogías (Perkins & Salomon, 2012) o por el reconocimiento de patrones (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins & Salomon, 2012) que sirven como «ganchos cognitivos» para «atrapar» la atención de los sujetos (Perkins, 2008), siendo así un mecanismo cuasi-perceptual (Perkins, Jay, & Tishman, 1993); segundo, que esta podría ser incluso una habilidad en cierto sentido (ya que se fundamenta en una función cognitiva: la facultad de detectar); y, tercero, que también podría reflejar un estado de alerta general a las oportunidades de acción (similar al *Mindfulness* de Langer, 1989), lo que la constituiría en un proceso esencialmente *proactivo* (Perkins, 2008). No obstante, pensando de nuevo en la justificación de la presente investigación, es crucial puntualizar que todas las anteriores caracterizaciones del constructo son meras *posibilidades*, producto de consideraciones teóricas, y no resultados directos de las investigaciones realizadas por el grupo de Harvard.

Esta falta de claridad sobre la naturaleza y funcionamiento de la sensibilidad, unida a la casi total ausencia de investigaciones complementarias sobre dicha materia dentro y fuera de Harvard, deja a la presente investigación en este punto con un estado del arte prácticamente inexistente (más allá del ya presentado en las líneas anteriores). Las únicas excepciones que se encontraron en esta revisión de la literatura son solamente dos: la primera es una hipótesis que, si bien no se deriva directamente de la teoría de las disposiciones cognitivas, explica también el fenómeno de la detección de oportunidades en la transferencia de conocimientos. La hipótesis de Chi y VanLehn (2012) propone que cuando los sujetos aprenden a profundidad un tema (al punto de llegar a ser expertos en él), generan la habilidad de «ver» (esto es, reconocer) nuevas oportunidades para aplicar dicho conocimiento. Los paralelos tanto con la teoría de Perkins y sus colegas como con el modelo de desarrollo que hemos defendido en este documento son evidentes; pero como también ocurre con la nueva postura de Perkins y Salomon que describiéramos hace unas líneas, esta hipótesis de Chi y VanLehn se dirige exclusivamente hacia una explicación de la transferencia de conocimientos, no habilidades. Así que queda por establecerse si en el caso de las habilidades funciona de manera similar.

Por su parte, la segunda es una investigación previa del mismo autor de estas líneas: «De la habilidad a la práctica: un estudio de la sensibilidad cognitiva» (Acosta, 2006). En ella se buscó avanzar en el entendimiento de la sensibilidad al tratar de determinar si nivel de información que recibe un sujeto por parte de una tarea particular afectaba su detección como un momento propicio para emplear una de las habilidades del sujeto. En otras palabras, establecer si la menor cantidad de pistas que se le ofrecían al sujeto en la descripción de una tarea particular y que sean suficientes para llevar su habilidad a la acción era lo que diferenciaba a un sujeto que poseía la competencia de uno que carecía de ella.

Para ello se desarrolló un estudio de dos fases en el cual primero se determinó dentro de una muestra de la población (los estudiantes de la Corporación Universitaria Unitec) quiénes poseían un alto nivel de la habilidad escogida (la habilidad deductiva) por medio de tests referidos a dominio. Luego, en la segunda fase, se buscó identificar dentro de este grupo resultante a aquellos que tuviesen la sensibilidad al empleo de dicha habilidad en contextos diferentes al de las pruebas escritas. Para cumplir con este último punto se utilizó una batería de tres pruebas que, paralelamente, confirmaban la sensibilidad de los sujetos, colaboraban en la verificación de la hipótesis –al reducir progresivamente el nivel de información– y, finalmente, trataban de cumplir con la validez ecológica (Tupper & Cicerone, 1990) tan necesaria para la teoría, al colocar a los sujetos frente a una situación de su vida diaria sin que estos fueran conscientes de que se estaba evaluando su habilidad deductiva.

Los resultados del estudio plantearon que, por lo menos dentro de la muestra de la población estudiada, era posible rechazar la hipótesis nula. Tanto los sujetos caracterizados como hábiles como los caracterizados como sensitivos demostraron consistentemente necesitar menos información de la tarea que enfrentaban para emplear su habilidad en comparación al resto de la muestra. Por otra parte, los comportamientos exitosos en las pruebas de los sujetos sensitivos demostraron ser disposicionales (al exhibir habilidad, inclinación y sensibilidad), lo que sirvió para validar la teoría de las disposiciones cognitivas como un constructo explicativo y funcional. Infortunadamente, la muestra extremadamente pequeña que se manejó no permitió obtener un rango de respuestas más amplio, lo que impidió que las conclusiones que se desprendieron del estudio tuvieran el alcance necesario para adquirir una mayor significatividad y una mayor validez externa frente a la pregunta sobre la naturaleza de la sensibilidad cognitiva.

**La transferencia y la sensibilidad.** Una última cuestión que debemos explorar para aclarar tanto las características de la sensibilidad como su lugar en nuestro modelo de desarrollo de las habilidades cognitivas, tiene que ver con el problema de la transferencia en los expertos: los estudios sobre la experticia han demostrado una y otra vez que los expertos están tan focalizados en su dominio que no transfieren sus habilidades a ningún otro (Feltovich, Prietula, & Ericsson, 2006; Ross, 2006). ¿Significa esto que la sensibilidad no tiene mayor utilidad y mucho menos para los expertos?

Como manifestáramos anteriormente, tanto para nuestra postura como para la de Chi y VanLehn (2012) la sensibilidad es uno de los productos del camino que conduce hacia la experticia y, por lo tanto, es central para los comportamientos de los expertos; por otra parte, de ninguna manera negamos la extrema especialización de los expertos hacia un dominio específico. Así que para comprender cómo unimos posturas que acabamos de presentar como contrarias y, a la vez, también para defender la existencia de la transferencia, precisemos que el presente proyecto se adhiere a la postura de Barnett y Ceci (2002), según la cual la razón que explica por qué ciertos estudios no han encontrado pruebas de la existencia de la transferencia es que no se ha tenido en cuenta que, tanto las características mismas de las habilidades por transferir (el qué) como la diversidad de contextos en las que pueden ser aplicadas (el dónde), producen un amplísimo espectro de posibilidades de transferencia. Proponen entonces que para analizar la transferencia se deben tener en cuenta los anteriores factores: tanto el contenido a ser transferido, como el contexto desde donde y hacia donde se transfiere la habilidad.

Esto, a la luz de nuestros planteamientos, significa que un sujeto usualmente logra realizar transferencias (si ya ha alcanzado un nivel de competencia gracias a su práctica deliberada y al aumento de su base de conocimientos) dentro de su mismo dominio, pero en contextos temporales y físicos

diferentes; es decir, aplica sus competencias en su vida diaria semanas, años o incluso décadas después de haberlas adquirido y, desde luego, en lugares diferentes a aquel o aquellos en donde las desarrolló. Este es el caso más usual de transferencia, dado que –salvo casos excepcionales de competencias que tienen aplicación en múltiples dominios– rara vez un sujeto que ha dedicado tiempo y esfuerzo al desarrollo de las competencias que hacen parte de su dominio, necesita transferirlas a otro. Simplemente la mayor parte de las tareas que efectúe día a día serán aquellas que le ofrece su dominio. En este caso, si una investigación definiera la transferencia exclusivamente como aquella que logra la aplicación de conocimientos en contextos disciplinares diferentes, y desestimara los contextos temporales y físicos, entonces no hallaría pruebas de la transferencia (ni siquiera cercana).

Por otro lado, también puede ocurrir el caso de una transferencia en la que los sujetos puedan llegar a utilizar sus competencias en tareas nuevas y retadoras, las cuales también difieren de aquellas con las que las desarrollaron; en esta situación la transferencia se habrá logrado gracias al desarrollo de la sensibilidad. En otros casos, es probable que el sujeto posea alguna competencia que tenga aplicación en tareas fuera de su dominio (que es precisamente el caso de la competencia deductiva que hemos elegido para este estudio; Leighton, 2006) y pueda transferirla si detecta la ocasión. Por ejemplo, varios estudios sobre la experticia visual (*véase* Glasek & Weisberg, 2010) han presentado evidencias de competencias particulares de un dominio, pero con aplicaciones fuera de este (como es el caso del análisis visual de objetos o la codificación de información visual) y que pueden ser transferidas a tareas que no hacen parte de dicho dominio (*v. g.*, reconocimiento de caracteres de otro idioma), e incluso hacia otros muy lejanos como el de las matemáticas. Finalmente, incluso pueden existir casos más aislados, en los que una competencia sea transferida a una situación completamente «foránea»; lo que sucede es que en estos casos no solemos usualmente hablar de transferencia sino de creatividad (McKeachie, 1987).

En resumen, la transferencia ocurre generalmente de una tarea a otra relativamente alejada de la primera pero dentro del mismo dominio, o a otra de otro dominio no muy alejado del primero, pero eso no quiere decir que no puedan ocurrir situaciones en las cuales la transferencia suceda hacia otro dominio mucho más alejado; en este caso ocurriría bajo tres condiciones: primera, que la habilidad tenga aplicación relevante en al menos una tarea dentro del nuevo dominio; segunda, que el sujeto tenga la motivación necesaria para llevarla a cabo; y, tercera, que el sujeto por medio de su sensibilidad descubra dicha aplicación. Luego de aclarado este punto, pasemos a revisar la última línea teórica cubierta por el proyecto.



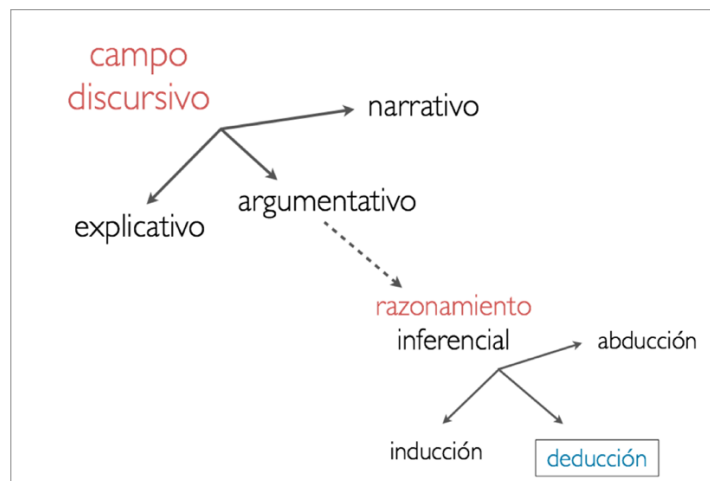
### Tercera línea: la facultad deductiva

**La facultad deductiva dentro del campo discursivo.** El campo específico en el que focalizamos nuestro proyecto, esto es, el de la facultad deductiva, es intrincado dadas las concepciones encontradas que sobre este se han planteado; de manera que en este apartado final trataremos de esbozar sintéticamente cómo se lo ha entendido y estudiado, además de presentar la manera en la que lo visualizamos en la presente investigación.

Es así como a la deducción la localizamos dentro de lo que hemos llamado el *campo discursivo*, cuyo elemento distintivo y su base de análisis es el *enunciado* (o la enunciación como acto de habla). Los enunciados pueden tener diferentes intenciones, las cuales marcan las tres divisiones principales del campo: la narrativa, la explicativa y la argumentativa (Figura 2.3).

Dentro de la rama argumentativa nos encontramos en primer lugar con el constructo más amplio, lo *inferencial* (también conocido en la literatura como *razonamiento*), entendido como el proceso sistemático de la mente que, al relacionar ideas entre sí, nos permite derivar y comprobar conclusiones a partir de una cierta información inicial (Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Holyoak & Morrison, 2005; Johnson-Laird, 1999; Leighton, 2004; Mercier & Sperber, 2011), esto es, un proceso que se da dentro de una cadena de enunciados que construyen un argumento. Usualmente se contemplan tres de estos procesos inferenciales: la deducción, la inducción y la abducción. Para el caso de la deducción, en esta la conclusión se basa exclusivamente en la información previa contenida en las premisas, de manera tal que la verdad de estas últimas garantiza la validez de su conclusión.

**Figura 2.3.** Descripción del campo discursivo



**Nota.** División del campo discursivo en los ramales explicativo, narrativo y argumentativo; dentro de este último se encuentra el razonamiento inferencial, dividido a su vez en inducción, abducción y deducción.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613838.v2>

Por su parte, en la inducción la conclusión se construye también a partir de las premisas, pero estas no garantizan su validez; así que una conclusión de mayor generalidad que las premisas, aunque se derive de ellas, no es necesariamente verdadera e incluso es posible que sea falsa, aunque todas sus premisas sean verdaderas. Finalmente, la abducción (propuesta por Pierce, 1903, citado por Johnson-Laird, 2004) puede considerarse como un tipo especial de inducción, o mejor, como un nuevo tipo de inferencia que genera una conclusión que sirve de hipótesis adicional para permitir consolidar deducciones al menos implícitas. En ella también la conclusión puede ser falsa incluso si sus premisas son verdaderas, pero tiene la función principal de generar explicaciones hipotéticas que permitan encontrarle sentido a una inconsistencia o a una situación sorpresiva; por lo tanto, las abducciones solamente son plausibles y tienen que ver más con la creatividad que con los otros procesos lógicos.

Ahora, las deducciones también tienen una serie de formas de las cuales hemos elegido una sola: la deducción condicional. Los condicionales son centrales en el discurso y en la racionalidad humana, teniendo así claras aplicaciones en la vida diaria de los seres humanos; por ejemplo, son empleados especialmente en la comprensión del lenguaje, en la expresión relaciones causales, hipotéticas y pragmáticas y en la obtención de conclusiones (Gabucio, 2005; Johnson-Laird, 1985, 1999; Leighton, 2004, 2006; Rader & Sloutsky, 2002; Reverberi, Pishedda, Burigo, & Cherubini, 2012), lo que hace que una buena cantidad de nuestros razonamientos cotidianos tenga precisamente la forma condicional (Gabucio, 2005), convirtiéndola en una opción inmejorable para nuestro estudio.<sup>49</sup>

**Posturas sobre la deducción.** Sin lugar a dudas podemos trazar el estudio de la deducción hasta el mismo Aristóteles, quien preocupado de que los oradores sicilianos podían convencer a su auditorio de argumentos inválidos, se dedicó a identificar cuáles argumentos debían ser aceptables y cuáles no. Pero el interés de la ciencia cognitiva contemporánea en su estudio tiene cerca de un siglo, iniciándose con los trabajos pioneros de Wilkins (1928) y Woodworth y Sells (1935) (ambos citados por Evans, Newstead, & Byrne, 1993), y luego tomando mayor fuerza cuando Piaget se aventurara a plantear una posible explicación de cómo las personas realizan las deducciones. Para Piaget (Beth & Piaget, 1966 citado por Johnson-Laird, 1999) los niños durante su desarrollo cognitivo recapitulan la historia de las matemáticas hasta alcanzar durante su adolescencia el razonamiento formal; este logro es posible, según su postura, dado que la lógica está en la base del pensamiento humano (Evans & Feeney, 2004).<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Otras de las razones para esta decisión, además de las ya expresadas en la introducción sobre la escogencia de la deducción en general, también son diversas: a) al ser ubicuas en el lenguaje humano (Gabucio, 2005; Politzer, 2003; Rader & Sloutsky, 2002), existía una mayor posibilidad de encontrar o diseñar instrumentos que las incluyeran; b) es uno de los tipos de razonamiento más investigado (Politzer, 2003); c) permitía encontrar una gradación suficientemente amplia de desempeños como para poder clasificar a los participantes.

<sup>50</sup> A esta postura se la llama *logicismo* (Evans, 2005; Evans & Feeney, 2004).

Pocos años más tarde el logicismo de Piaget sería rebatido, sobre todo por el sorprendente comportamiento de jóvenes y adultos en las pruebas lógicas de Wason (1966), uno de los experimentos más famosos de la ciencia cognitiva (su tarea de selección de tarjetas), cuyos resultados más notorios son que, al razonar, los seres humanos son afectados por su conocimiento de la información contenida en las premisas y que, generalmente, no emplean la lógica formal al realizar inferencias, confirmando así las primeras observaciones de Wilkins (1928) y Woodworth y Sells (1935).

Luego de estos desarrollos iniciales, el área se mantendría relativamente aislada de los avances que lograrían las ciencias cognitivas en las décadas de los setentas y ochentas, y solo volverían a encontrarse con fuerza en los noventas (Evans, Newstead, & Byrne, 1993), gracias a la consolidación de los dos principales grupos de posturas teóricas contemporáneas en el estudio de la deducción. La primera de ellas afirma que las personas al deducir extraen la estructura semántica de los argumentos deductivos al representar modelos compatibles con dicho argumento. Esta postura está principalmente defendida por la *teoría de los modelos mentales*, propuesta por Johnson-Laird (1985, 1999, 2004, 2005), cuya principal afirmación es que los sujetos emplean el significado de las premisas y su conocimiento general para construir modelos mentales que les permitan llegar a las conclusiones adecuadas. Esta primera teoría entonces se fundamenta en tres suposiciones principales: primero, que cada modelo mental representa una posibilidad (entre muchas que se podrían plantear), «capturando lo que es común a las diferentes formas en las cuales la posibilidad podría ocurrir» (2004, p. 170); la segunda es que los modelos, en tanto que representaciones, son icónicos, en el sentido de que tienen la misma estructura de lo que representan (lo que no implica que sean imágenes visuales), si bien son modelos simplificados y no detallados; y la tercera es que los modelos representan posibilidades verdaderas, pero no las falsas, ya que así las personas pueden reducir la cantidad de información que deben mantener en su memoria de trabajo.

En contraposición, la segunda postura plantea que las personas extraen la estructura sintáctica de los argumentos deductivos y la comparan con esquemas de inferencia innatos. Sus principales partidarios son la teoría de la *lógica mental* (entre otros, Braine & O'Brien, 1998; O'Brien, 2004) y la teoría *Psycop* (Rips, 1998), según las cuales los sujetos son capaces de detectar los términos lógicos y las inferencias lógicas formalmente válidas presentes en el lenguaje gracias a que poseen reglas inferenciales innatas que son en esencia similares a algunas de las reglas de la lógica formal y, de esa manera, son capaces de derivar conclusiones. Por lo tanto, no se considera que los seres humanos tengamos un sistema lógico completo y totalmente desarrollado en nuestra mente, pero sí una serie de

reglas inferenciales simples, universales y no aprendidas que, junto a los procesos de comprensión, son suficientes para la extracción de conclusiones (Gabucio, 2005).

El debate entre estas posturas se ha prolongado por décadas, con el agravante que ambas poseen largas listas de estudios y experimentos que sustentan sus posturas, así como también de críticas y señalamientos a sus puntos débiles, tanto desde los estudios cognitivos como desde los neurológicos.<sup>51</sup> Incluso se ha afirmado que ni siquiera es posible llegar a una resolución (Roberts, 1993, citado por Johnson-Laird, 1999) o que tal vez ambas tengan razón y los procesos postulados por cada una de ellas sean empleados en diferentes momentos (Goel, 2005).<sup>52</sup> En este punto, nuestra posición (Acosta & Vasco, 2013; Vasco, 2013; Vasco, 2014) es que se puede solucionar el debate al establecer una distinción entre modelos y teorías (la cual proviene de la lógica matemática y del neo-estructuralismo); así, los primeros corresponden a las inferencias modélicas (el razonamiento basado en modelos, del cual hace parte el razonamiento basado en casos), y las segundas a las inferencias teóricas (razonamiento basado en teorías o razonamiento formal). Según este planteamiento, la inducción sería parte del razonamiento basado en modelos, dado que los sujetos emplean un único caso como modelo para llegar a una conclusión, sin necesidad de recurrir a la teoría; por su parte, la deducción, que sí recurre a axiomas y reglas para verificar su validez, sería parte del razonamiento basado en teorías.

**La facultad deductiva en la vida diaria.** El razonamiento en general, y la deducción en particular (retomando lo expresado en el planteamiento del problema), son facultades cognitivas fundamentales para la vida diaria de los seres humanos; además, y limitándonos solo a la deducción, esta es clave para nuestro pensamiento diario, ya que nos permite evaluar argumentos y aserciones, comprender el discurso (sea oral o escrito), resolver problemas, tomar decisiones y, en general, ser menos propensos al engaño; asimismo, es una de las bases fundamentales de la investigación científica y de otras actividades académicas y profesionales (Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Gabucio, 2005; Johnson-Laird, 1985, 1999; Leighton, 2004, 2006).

Sin embargo, y aunque sea crucial para nuestra especie, con frecuencia solemos errar al deducir. Este uno de los resultados investigativos que se considera entre los dos<sup>53</sup> más fundamentales y probados en esta área (Evans, 2005; Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Johnson-Laird, 1999), y el cual se deriva especialmente de los resultados de Wason (1966). Así, la mayoría de las personas

---

<sup>51</sup> Por ejemplo, véase Reverberi, Cherubini, Frackowiak, Caltagirone, Paulesu y Macaluso (2010).

<sup>52</sup> Además de estas dos teorías, en los últimos años han surgido otras propuestas alternativas de explicación como la de las estrategias heurísticas (Roberts, 2000, citado por Gilhooly, 2004) y la de los módulos inferenciales innatos (Cosmides, 1989, citado por Johnson-Laird, 1999).

<sup>53</sup> El otro resultado fundamental para el área es que las respuestas de los sujetos a las tareas de deducción dependen con fuerza del contenido usado al construir dicha tarea (Evans, Newstead, & Byrne, 1993).

invariablemente cometen errores deductivos, son propensos a caer presa de diversos sesgos (*bias*) y, en general, muestran con frecuencia pobres desempeños en tareas deductivas especialmente si estas tienen formas que imitan a las que encontrarían en su vida cotidiana; por ejemplo, no buscan contraejemplos para validar sus inferencias, generan conclusiones que están en concordancia solo con sus creencias previas, se dejan influenciar por la credibilidad de las premisas o conclusiones que se les presenten<sup>54</sup> y, en general, son muy propensos a caer o creer en falacias (Evans, 2005; Leighton, 2006). Es más, «estos errores no son simplemente aleatorios, sino que a menudo están sistemáticamente relacionados con algunas características no lógicas de la tarea» (Evans, 1991, citado por Gabucio, 2005, p. 105). Esta aparente incongruencia ha sido llamada la «gran paradoja» del pensamiento deductivo (Johnson-Laird, 1999) y ha tenido un efecto adicional en las discusiones que se desarrollan dentro del campo: muchos consideran que esta indica que la racionalidad humana no se adecua completamente a los modelos planteados por la lógica formal, lo que los ha llevado a abandonarla «como la teoría normativa y descriptiva del razonamiento humano» (Evans & Feeney, 2004, p. 79), lo que significa que, si bien los seres humanos cometen dichos errores, de ninguna manera esto los califica de «irracionales». Esta postura se ha convertido en uno de los puntos centrales de discusión en el campo de estudio de la deducción.

Varias respuestas se han esbozado en busca de una explicación a esta paradoja, convirtiéndose, a su vez, en alternativas a las teorías de los modelos mentales y de la lógica mental, en tanto que se distancian del empleo de la lógica formal al poner en tela de juicio su carácter normativo e ideal. Una postura asume que, dado que la evolución es el principal motor del desarrollo, el razonamiento humano simplemente no se basa en la lógica formal, sino en módulos inferenciales innatos generados por la evolución de nuestra especie (Cosmides, 1989, citado por Johnson-Laird, 1999; Evans & Feeney, 2004). Por otro lado, y también teniendo una mirada histórica, la psicología socio-cultural de corte vigotskiano ha planteado que la deducción, como cualquier otro proceso cognitivo, tiene un origen socio-cultural claro y delimitado: la Grecia del siglo V a. C.; de manera que no se la puede considerar como un proceso natural y universal y, mucho menos, como la teoría normativa sobre la cual valorar al razonamiento humano, sino solo una forma entre las muchas que pueden llegarse a emplear (González, 2012a). Dicho de otra manera, si aparecen errores en las tareas deductivas, ello dice poco o nada frente a la facultad de razonamiento de los sujetos; lo máximo será que estos no han tenido una cercanía (cultural) a las herramientas lógico-formales.

---

<sup>54</sup> Así, entre un silogismo inválido pero creíble y uno válido pero increíble, la gente se inclina superiormente por el creíble (Evans & Feeney, 2004).

Otra línea de respuestas se ha acercado al problema desde una perspectiva práctica; de esta manera han buscado de una u otra forma diferenciar la manera en la que los seres humanos enfrentamos problemas lógicos en lo cotidiano, contraponiéndola al manejo que de estos haría la lógica formal;<sup>55</sup> es decir, diferenciando –y disociando– al razonamiento *formal* del *informal*<sup>56</sup> (entre otros, Kuhn, 1991; Galotti, 1989; ambos citados por Limón, 2005; Woll, 2002). De esta manera, afirman que la cotidianidad suscita situaciones abiertas, desestructuradas y desarticuladas para las que la lógica formal no ofrece salidas realmente útiles (Sternberg, 2011), de manera que estas deben ser encaradas mejor con recursos retóricos, argumentales o prácticos, además de tener en cuenta los factores emocionales y motivaciones (Limón, 2005). Así, la conclusión que se desprende de su postura es que simplemente la lógica formal no tiene cabida en la vida diaria (Evans, 2005), ya sea porque no se la puede emplear cuando se está trabajando con argumentos que poseen enunciados inciertos y conclusiones provisionales –como lo son los de la vida diaria–, o porque sus mismas reglas restringen su uso (por ejemplo, en lógica si las premisas son verdaderas, ninguna otra premisa puede invalidar la conclusión; pero en la vida diaria toda nueva información puede cambiar una conclusión; Johnson-Laird, 1999). El gran problema de esta postura ha sido cómo definir lo informal, encontrar puntos de acuerdo entre las diferentes posiciones teóricas<sup>57</sup> que se mantienen, así como el establecer cuáles son las relaciones entre lo formal y lo informal (Limón, 2005).

En esta perspectiva también se puede incluir a la lógica no formal de Perelman y Olbrechts-Tyteca (aunque las razones de su formulación no corresponden completamente a la línea cognitiva<sup>58</sup> que hemos presentado, sino para hacerle frente a los postulados del neopositivismo desde los estudios sobre la argumentación y la retórica; Gómez, 1999). Para Perelman la razón que explica la poca aplicabilidad de la lógica formal es que de por sí esta trata de librarse del lenguaje común al traducir sus enunciados a símbolos, volviéndose impersonal; por ello el objetivo de Perelman fue crear una teoría de la argumentación (la nueva retórica) que permitiera explicar los mecanismos argumentativos

---

<sup>55</sup> Este grupo de posturas, por demás plurales y diversas, han sido llamadas *pensamiento en contexto* (González, 2012b).

<sup>56</sup> También llamado no formal o práctico (González, 2012b).

<sup>57</sup> Según Limón (2005) existen al menos tres grandes posturas: quienes lo entienden como equivalente al razonamiento cotidiano, quienes lo relacionan a la generación y evaluación de argumentos y quienes lo identifican como la solución de problemas mal definidos o la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre (p. 234).

<sup>58</sup> Esta presentación nos hace subrayar una distinción notable en las investigaciones sobre la lógica informal: existen dos líneas de análisis sobre este tema que poseen objetivos, análisis y un acervo de estudios diferenciables (aunque en algún sentido paralelos): los estudios desde las ciencias cognitivas, preocupados por los procesos mentales destinados a análisis argumentales o lógicos, y los estudios desde la filosofía y la lógica misma, interesados en problemas más «técnicos», como la validez de las inferencias, las cadenas de inferencias, etcétera (para un resumen de las principales posturas de esta última línea véase Blair, 2007).

de cualquier discurso (Gómez, 1999), muchos de los cuales no podrían ser expresados con la lógica formal (Perelman, 1989/1994) y que él llama «cuasi-lógicos».

Una salida completamente diferente a la paradoja es la de aquellos que afrontan el problema al considerar el aparato cognitivo; es decir, quienes se preguntan por cómo se procesan este tipo de situaciones cognitivamente. Así, unos han afirmado que los errores deductivos se explican por la existencia de dos tipos de racionalidades (Kahneman, 2011, Evans, 2005; Evans & Feeney, 2004; Evans & Over, 1996): una para lidiar con los problemas de la vida diaria (automática, asociativa y pragmática) y otra para enfrentar la lógica formal (lenta y secuencial); en esta misma línea de pensamiento, Johnson-Laird (1985) planteó que en la vida diaria se emplean inferencias implícitas (rápidas, automáticas e inconscientes), mientras que al resolver preguntas o enfrentarse a problemas lógicos se utilizan inferencias explícitas (tomando la decisión voluntaria de emplear las habilidades lógicas).

Finalmente, para Johnson-Laird (1999), la explicación de la paradoja es que la gran mayoría de las personas tienen la capacidad suficiente para cumplir sus objetivos (por ejemplo, defender su posición en una conversación), pero no como para lograr un alto desempeño en un test de lógica. Esta explicación no es solo una de las más cercanas a nuestro modelo del desarrollo de las facultades cognitivas (Acosta & Vasco, 2013), sino que, gracias a su fuerza explicativa, fue precisamente una de las que más nos ayudaron a delinearla: para la gran mayoría de las personas, por cuestiones del contexto que limita las oportunidades del desarrollo de una facultad deductiva por medio de la lógica formal, su desarrollo apenas si llega al nivel de habilidad y solo un pocos casos pasa al de competencia.

En la sección de la discusión volveremos a retomar estas cuestiones, pero en su momento en relación a los resultados obtenidos por la presente investigación.





# 3

## MÉTODO

### **Procedimiento de muestreo**

Dado que por los objetivos del estudio se buscaba analizar a una población muy precisa (sujetos que se encontrasen en los diferentes niveles de desarrollo de su facultad deductiva), y teniendo presente que el análisis sería en su mayor parte cualitativo, el muestreo escogido fue intencionado (no probabilístico) y no aleatorio. De esta manera se trabajó con un muestreo de selección de cuotas (*quota selection*), en el cual se identifican subgrupos de una población y luego se elige un número arbitrario de individuos para cada uno de ellos (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014, p. 32). Para nuestro caso, la constitución de dichos subgrupos la establecimos por necesidades tanto teóricas como prácticas: por un lado, según el modelo teórico base (Acosta & Vasco, 2013) necesitábamos contar con participantes que se pudiesen enmarcar en las categorías de hábiles, competentes y expertos; así que buscamos sujetos que, al menos *a priori*, tuviesen las características que se adecuaban a las de dichas categorías. Por otro lado, el contar con varios grupos nos permitiría, tanto contrastar los resultados de cada uno de ellos frente a los demás, como determinar si lo descubierto en un caso se mantenía en otros dentro del mismo grupo (esto es, *replicar* los resultados; Miles, Huberman, & Saldaña, 2014, p. 33).

Con estos fines en mente, consideramos que estudiantes universitarios quienes dentro del currículo de sus programas académicos cursasen asignaturas con contenidos de lógica formal podrían

cubrir los grupos relativos a las dos primeras categorías (hábiles y competentes), mientras que sus docentes lo podrían hacer para la última (expertos). A su vez, estimamos que contar con un grupo de contraste con estudiantes que no tuviesen una formación en lógica formal dentro del currículo de sus carreras nos podría servir para comparar los resultados que se obtuviesen de los anteriores y, de esta manera, contar con una muestra menos cerrada y más diversa.<sup>59</sup> De tal forma, el estudio contó finalmente con *cuatro grupos*: uno de contraste y los otros tres de filósofos.

Las variables socio-demográficas tradicionales como la orientación sexual, el lugar de nacimiento y residencia, el estado civil y el nivel socio-económico no fueron consideradas como intervinientes (sino solo como posibles factores asociados), ni tampoco fueron criterios de exclusión de la muestra.

En consecuencia, el principal criterio de inclusión para la selección de los participantes naturalmente fue que estos hiciesen parte del grupo de contraste o de la población objetivo, mientras que el único criterio de exclusión fue que no desearan participar en el estudio.

### **Levantamiento y tamaño de la muestra**

Según los criterios anteriores, para conformar el grupo de contraste tomamos la decisión de solicitar la ayuda de estudiantes que habían cursado asignaturas dictadas por el investigador en la Corporación Universitaria Unitec<sup>®</sup> (Bogotá, Colombia) y que, por tal razón, se tenía la suficiente cercanía con ellos como para garantizar su participación. Por su parte, para establecer los grupos de filósofos identificamos 10 programas académicos de universidades bogotanas que ofrecían cursos de lógica formal dentro de sus currículos y luego procedimos a establecer los contactos para solicitar su colaboración. Gracias a este proceso obtuvimos el permiso para desarrollar el proyecto dentro del programa de Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia, el cual es considerado el mejor del país (Quacquarelli Symonds, 2014); además, este programa nos ofrecía otra gran ventaja: ya que en su currículo no hay uno sino cuatro cursos de lógica (Lógica I a IV), ello nos permitiría contar con una mayor diversidad de estudiantes (especialmente en lo relativo a su nivel de desarrollo en la habilidad deductiva). La dirección del programa también nos otorgó la colaboración de uno de sus estudiantes monitores, quien se encargó de contactar a los posibles participantes y establecer las citas para realizar la prueba. Su ayuda fue definitiva, pues su cercanía con los estudiantes y docentes permitió el levantamiento de la muestra de forma mucho más expedita. Finalmente, también debemos señalar que, aunque deseábamos contar con un grupo de expertos con más de 10 años de experiencia, fue imposible conformarlo, debido a la falta de disposición de tiempo de los candidatos contactados.

---

<sup>59</sup> Asimismo, este grupo de contraste podría verse como una muestra (desde luego no representativa) de la población general.

En cuanto al tamaño de la muestra, y teniendo en cuenta que el análisis de la información sería esencialmente de naturaleza cualitativa (como describiremos en la próxima sección) juzgamos que el contar con grupos de 2 o 3 participantes sería suficiente para ofrecer la cantidad y riqueza de datos que nos permitieran obtener algún nivel de confianza sobre las generalizaciones analíticas por realizar; pero, por otro lado, no excedería el nivel de información y trabajo que podrían ser manejados en el tiempo del que dispone un trabajo de grado (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014).<sup>60</sup>

Durante este proceso de conformación de la muestra, a los posibles candidatos únicamente se les informó que se estaba solicitando su colaboración para una investigación de nivel doctoral.

### **Características de los participantes**

11 personas participaron en el estudio (3 mujeres, 8 hombres) con edades entre los 17 y 31 años ( $M= 23.45$ ;  $SD= 4.25$ ), correspondiendo a los cuatro grupos establecidos previamente: un grupo de estudiantes de programas académicos distintos a la filosofía y que, por tanto, no tenían formación en lógica formal (nuestro *grupo de contraste*; en adelante, *grupo 1*); un grupo de estudiantes de filosofía que durante la prueba estaban cursando las asignaturas Lógica I o Lógica II y que, en consecuencia, ya tenían el conocimiento de los principios lógicos del razonamiento condicional (en adelante, *grupo 2*); un grupo de estudiantes de filosofía quienes habían cursado por completo las cuatro asignaturas de lógica (en adelante, *grupo 3*); y, finalmente, un grupo de docentes de lógica con al menos un año de experiencia (en adelante, *grupo 4*).

A cada uno de dichos participantes se les asignó un código, en el que la primera cifra correspondía al grupo al que pertenecían y la segunda a un consecutivo según el orden en que fueron incorporados al estudio. Así, por ejemplo, el tercer participante del grupo 2 sería 2.03, mientras que el segundo del cuarto grupo sería 4.02. En adelante nos referiremos a los participantes empleando esta nomenclatura para garantizar su anonimato.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, participaron voluntariamente y ninguno de ellos recibió algún tipo de contraprestación (académica o de cualquier otro tipo) por su participación en el estudio.

### **Descripción de los grupos**

El grupo 1 estuvo conformado por 3 participantes (una mujer, dos hombres; promedio de edad= 26;  $SD= 4.58$ ), estudiantes de últimos semestres de las carreras Publicidad, Diseño Gráfico y

---

<sup>60</sup> Ya que la prueba constaba de 4 ítems clave presentados a lo largo de tres fases, tener al menos 10 participantes implicaría contar con un rango de respuestas que irían desde las 40 (si las contestaban todas correctamente en la primera fase) hasta las 120 (si las contestaban correctamente solo hasta la tercera fase), lo cual estimamos como una cantidad de información suficiente, sobre todo pensando en la validez externa de las conclusiones.

Mercadotecnia y Publicidad de la Corporación Universitaria Unitec.<sup>®</sup> Para dos de ellos su único acercamiento a la lógica formal había sido la corta introducción de dicha temática que se hace en la educación básica secundaria en la asignatura de matemáticas, mientras que el tercero (1.03) reportó haber visto lógica matemática varios años atrás mientras cursaba un programa académico del área de las ingenierías.

Por su parte, el grupo 2 estuvo constituido también por 3 participantes (una mujer, dos hombres, promedio de edad= 19.67;  $SD= 3.06$ ), estudiantes de primer y segundo semestres del pregrado en Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia. Dos de ellos estaban cursando la asignatura Lógica I durante la recolección de los datos, mientras que el restante (2.01), estaba cursando Lógica II.

En cuanto al grupo 3, este fue conformado por 2 participantes (una mujer, un hombre, promedio de edad= 21;  $SD= 0$ ), estudiantes de sexto semestre del pregrado en Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia. Ambos habían terminado de cursar todas las cuatro asignaturas de lógica formal un semestre atrás.

Finalmente, tres participantes hicieron parte del grupo 4 (tres hombres, promedio de edad= 26.33;  $SD= 3.21$ ) quienes, aunque también estudiantes (pero en su caso de posgrado), en su calidad de becarios del programa tenían la función de docencia de la asignatura de Lógica I en pregrado, habiendo desarrollado tal rol por al menos un año (siendo tres años el máximo). En consecuencia, no solo tenían la experiencia de haber cursado las cuatro asignaturas de lógica en su pregrado, sino también la de preparar y trabajar durante al menos dos semestres sus propios cursos de la materia.

### **Estrategia metodológica**

Ya que, a diferencia de otros estudios que comparten nuestros temas centrales, nuestro objetivo no era ni medir la aplicación de la habilidad deductiva en ciertas tareas (como se acostumbra realizar en el campo del análisis del razonamiento), ni analizar exclusivamente los desempeños de los expertos (como se realiza en algunos de los estudios sobre el desarrollo cognitivo), para nuestra estrategia metodológica tomamos la decisión de no elegir las usuales herramientas cuantitativas de la investigación cognitiva «tradicional» (como un diseño cuasi-experimental) o los modelos más habituales del estudio de la transferencia y la deducción (*véase* González, 2012b; Leighton, 2006; Lobato, 2012; Verschueren, Schaeken, & d'Ydewalle, 2005), sino una combinación de varias herramientas que consideramos que podrían entregarnos la *riqueza* en los datos que requería nuestro objetivo. De esta manera, escogimos los *protocolos de pensamiento en voz alta* (*think aloud protocols*) (Ericsson, 2006a; Ericsson & Simon, 1980, 1993, 1998) y la variación que de estos hace Chi (1997) en la técnica que esta autora llama *análisis verbales* (*verbal analysis*), esperando que estos nos dieran pistas sobre el

funcionamiento de la sensibilidad cognitiva; asimismo, tomamos elementos de la metodología para el estudio de las disposiciones cognitivas desarrollada por Perkins, Tishman y Ritchhart (Perkins & Ritchhart, 2004) a la que llamamos *análisis de andamiajes progresivos* (*escalating scaffold analysis*, en adelante AAP), a fin de separar a la sensibilidad de los factores de conocimiento y motivación y, a su vez, proporcionar indicios sobre el nivel de desarrollo de la habilidad deductiva en nuestros participantes. Revisemos entonces estos elementos con más detalle.

Los protocolos de pensamiento en voz alta son un método propuesto por Ericsson y Simon (1980) como una forma de estudiar los procesos cognitivos por medio de introspecciones, pero de manera tal que se pudiesen superar las críticas a las que estas habían sido sometidas desde comienzos del siglo XX (Parra, 2003). El método estándar consiste en solicitarle a los participantes que verbalicen sus pensamientos al mismo tiempo que los generan; esto es, que piensen en voz alta mientras analizan y resuelven una tarea, logrando «hacer audible su “voz interior”» (Ericsson, 2006a, p. 227). Los autores son claros en precisar que los protocolos necesitan de un cuidadoso desarrollo y de unas circunstancias específicas para llevarse a cabo exitosamente: en primer lugar, se le debe garantizar a los sujetos el poder mantener su concentración en las tareas presentadas sin ningún tipo de distractores; segundo, es necesario aclararles que es crucial que verbalicen sus pensamientos sin explicarlos (lo cual es una tendencia marcada sobre todo en los estudiantes); y, tercero, para facilitar lo anterior, se les deben presentar unas tareas de «calentamiento» para que los participantes puedan practicar y acostumbrarse al proceso (Ericsson & Simon, 1998). De esta manera, lo que se busca es que los sujetos eviten describir o explicar sus verbalizaciones, ya que estos procesos crearían la necesidad en ellos de generar nuevos pensamientos y acceder a información de su memoria, lo cual cambiaría la secuencia y estructura original del proceso estudiado (Ericsson & Simon, 1993).

Esta fue entonces nuestra estrategia base, salvo una notable diferencia: los protocolos propuestos por Ericsson y Simon utilizan siempre un modelo teórico previo de las acciones cognitivas que posiblemente pueda desarrollar el sujeto en la resolución de la tarea y tienen como objetivo último poner a prueba dicho modelo; de esta manera, el análisis de los datos se construye y gira en torno a esa meta. Sin embargo, nosotros no tuvimos ni buscamos proponer tal modelo explícitamente.<sup>61</sup> Todo lo contrario, el proyecto precisamente buscó poder descubrir cómo el sujeto efectúa la detección de la necesidad de emplear sus habilidades cognitivas en tareas específicas dado que no hay una explicación

---

<sup>61</sup> Nuestro modelo previo, como se recordará, tiene que ver con el *desarrollo* de las habilidades cognitivas, no con el *funcionamiento* de la sensibilidad, que es hacia donde se dirige nuestra pregunta y, por ende, el objetivo del empleo de los protocolos.

o modelo previo sobre ello. Así las cosas, esta aplicación restrictiva de los protocolos es la razón por la cual nos adherimos a la variación de estos propuesta por Chi (1997), en la cual el análisis de los datos no pretende confirmar modelos, sino más bien crearlos.<sup>62</sup> Por ello, esta autora propone más bien emplear un análisis cualitativo de las verbalizaciones de los participantes (pero también con elementos cuantitativos), el cual permita estudiar el fenómeno *en el contexto en el cual este ocurre* y sin estar por ello anclado a un modelo definitivo. Ahora, para la realización de dicho análisis, si bien empleamos algunos de los consejos de Chi, su estructura y procesamiento en general siguió el modelo propuesto por Miles y Huberman (1994) y Miles, Huberman y Saldaña (2014), como se describirá en la sección sobre el análisis de la información.

Volviendo a los protocolos, otra de las ventajas que nos ofrecían es que han sido ampliamente empleados y validados en todas las temáticas claves de nuestro estudio: en las ciencias cognitivas (Armengol, 2007; Ericsson & Simon, 1993, 1998), en las investigaciones sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas (VanLehn, 1996), en el estudio de la experticia (Ericsson, 2006b), así como también en investigaciones sobre la transferencia (Gegenfurtner & Seppänen, 2013) y sobre la deducción (Meyer, s.d., citada por Johnson-Laird, 2004; Rips, 1998; Verschueren, Schaeken, & d'Ydewalle, 2005); asimismo, usualmente son empleados para la simulación de tareas de la vida diaria (Fonteyn, Kuipers, & Grobe, 1993).

Sin embargo, tal vez la limitante más conocida de estos (y aceptada por los mismos Ericsson y Simon) es que, ya que la única información que deben verbalizar los sujetos es aquella de la que son conscientes durante el proceso (esto es, la presente en su memoria de trabajo), en sus reportes orales no aparecerá cualquier proceso cognitivo que haya sido automatizado por estos (es decir, que esté encapsulado). Para poder completar esta falta de información, Ericsson y Simon proponen realizar actividades de evocación (*recall*) inmediatamente después de terminada la tarea propuesta.

En consecuencia, somos conscientes de que los protocolos no nos proporcionaron unas introspecciones completas o perfectas; pero consideramos que la información parcial obtenida podía ser mejorada y complementada tanto con la evocación como con la información que nos proveyera el análisis de andamiajes progresivos (AAP). Este último es un método desarrollado por el grupo de Harvard en cabeza de D. N. Perkins, dentro de su estudio de las disposiciones cognitivas (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000). Aunque fue empleado con varias versiones ligeramente diferentes, en general supone el empleo de breves historias en las que el

---

<sup>62</sup> Para otras diferencias entre las dos perspectivas véase Chi (1997).

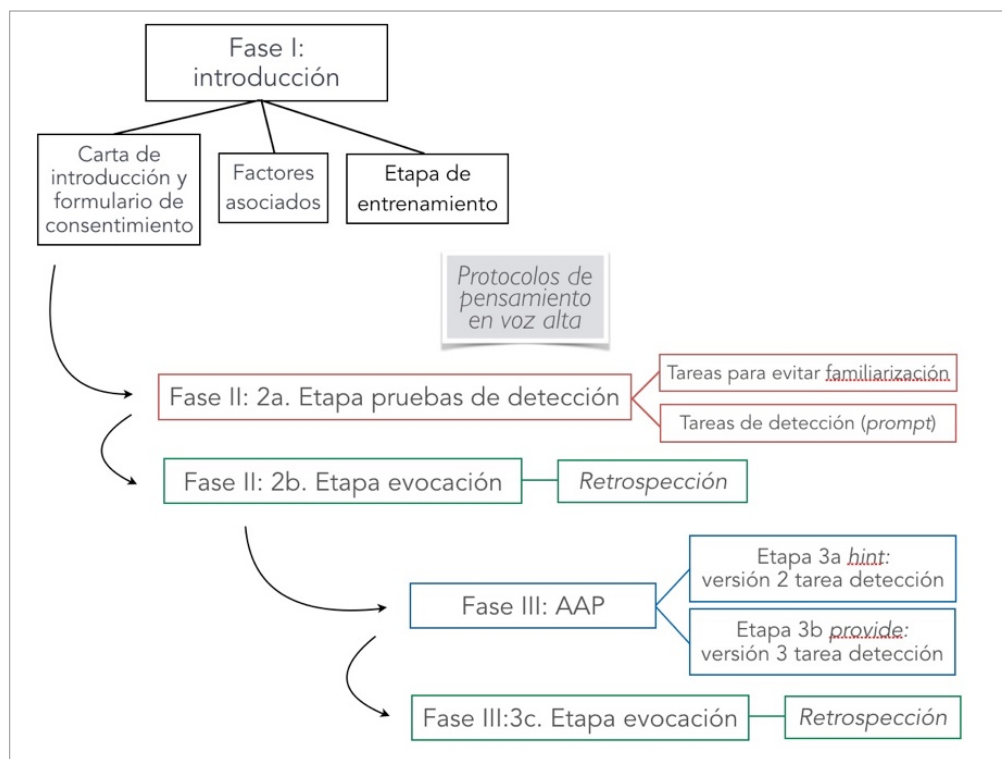
comportamiento de sus personajes deja entrever alguna deficiencia de su pensamiento (por ejemplo, considerar solo una posición dentro de una discusión). Dichas historias se le presentan a los sujetos, a quienes luego se les solicita analizar el pensamiento expresado por los personajes. Si el sujeto no identifica ningún problema, el investigador procede a presentarle una nueva versión de la historia en la que se destacan visualmente los errores en aquel pasaje en donde ocurrieron. Finalmente, si el sujeto sigue sin descubrir las falencias, estas se separan de la historia y el investigador *directa y expresamente* le pide al participante que las supere (por ejemplo, que considere otras posibles posiciones dentro de una discusión). Estas diferentes versiones de las historias reciben diferentes denominaciones de acuerdo con el objetivo a alcanzar: la primera es la versión *prompt* o «de provocación», dado que busca causar el comportamiento esperado; la segunda es la versión *hint* o «pista», ya que le están otorgando indicios de cuáles serían las claves para la resolución; y la tercera es la versión *provide* o «de facilitamiento», en la que se eliminan los problemas más engorrosos para facilitar la respuesta. Por lo tanto, la meta de este proceder es separar el papel de la habilidad, la sensibilidad y la motivación en los errores de identificación de los problemas presentados por las lecturas.

### **Diseño de la investigación**

En la práctica, la anterior estrategia metodológica se tradujo en un diseño que dividió la prueba en tres fases, tal y como se observa en la Figura 3.1.: una de *introducción y entrenamiento*, en la que se presentaban a los sujetos tareas similares a las que luego serían empleadas en la prueba, de forma tal que pudiesen practicar sus verbalizaciones y el proceso general; una de *detección* –dando inicio así la prueba como tal–, en la que los participantes leerían una serie de lecturas las cuales contenían estructuras deductivas, esperando que ellos pudiesen reconocer la necesidad del empleo de la lógica para generar la respuesta esperada; asimismo, en esta fase los sujetos también realizarían las evocaciones; y, finalmente, la prueba terminaría con la fase de *AAP*, en la que se les presentarían las mismas lecturas a los sujetos que no habían logrado previamente la detección, pero esta vez en versiones que visualmente resaltaban su estructura deductiva (la segunda versión o *hint*) o que la presentaban ya explícitamente (la tercera versión o *provide*).<sup>63</sup>

---

<sup>63</sup> En este punto es necesaria una aclaración: al presentar el método de AAP de Perkins & Ritchhart (2004), lo describimos como dividido en tres etapas y, sin embargo, luego en nuestro empleo de este solo aparecen dos. La razón de ello es que la primera etapa del AAP (la versión *prompt*) corresponde en nuestro diseño a aquella entregada en la fase de detección.

**Figura 3.1.** Estructura general del diseño del estudio

**Nota.** Estructura general del estudio dividida en tres fases y con la aplicación de los protocolos de pensamiento en voz alta desde la segunda. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613424.v4>

**Fase I: introducción y entrenamiento.** Esta fase tuvo varios objetivos: en primer lugar, presentarles a los sujetos el estudio (aunque sin entrar en detalles que los pudiesen predisponer); segundo, obtener su aprobación para el uso de la información que nos proporcionaron y, además, recoger una corta serie de datos personales que podrían considerarse luego como posibles factores asociados a tener en cuenta en la etapa de análisis de la información (*véase sección Desarrollo de la prueba*). Y, finalmente, como veíamos, dado que una de las recomendaciones principales de Ericsson y Simon es que se realice una sesión de entrenamiento con cada participante en la que se le explique el procedimiento por medio de algunas tareas de razonamiento cortas, dicho entrenamiento fue realizado durante esta fase.

**Fase II: detección.** Esta fase estuvo subdividida en dos etapas, correspondientes a la administración de las pruebas de detección y al proceso de evocación.

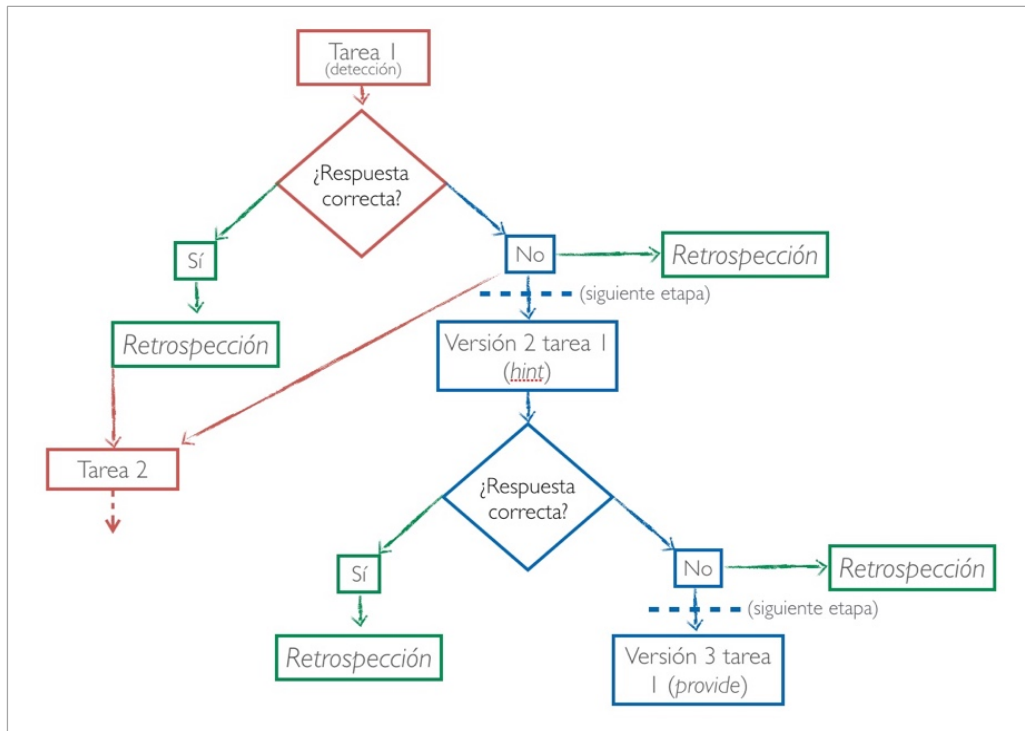
**Etapa de pruebas de detección (2a).** El objetivo de esta etapa era determinar si los sujetos podían detectar la necesidad del empleo de su facultad lógica durante una tarea cotidiana, en este caso, la lectura de textos. Para ello, a cada participante se le presentaron cuatro tareas de detección, las cuales



consistían de textos cortos<sup>64</sup> representando posibles lecturas que los sujetos pudiesen encontrar en su vida diaria (por ejemplo, noticias o reseñas de libros) y dentro de las cuales estaba presente alguna de las formas deductivas o partes de estas. Para cada caso el sujeto debía analizar o completar la inferencia correspondiente a dichas deducciones, sin que en ningún momento se le solicitara *directa y expresamente* emplear la lógica formal; únicamente se le realizaba una pregunta relativa a la conclusión del argumento. Por lo tanto, se esperaba que el sujeto *autónomamente* reconociera que en el texto estaba presente la forma deductiva, que esta necesitaba de su habilidad deductiva para ser completada y, en consecuencia, actuara en concordancia.

Si el sujeto no lograba dar la respuesta esperada, en la siguiente fase (AAP) se le volvía a presentar la misma tarea, pero en su nueva versión; en caso contrario, indicaría que habría realizado la deducción esperada y ya no sería necesario que volviera a realizar dicha tarea (Figura 3.2).

**Figura 3.2.** Progresión fases dos a tres



**Nota.** La figura presenta cómo, luego de cada tarea, dos posibilidades podrían ocurrir: si la respuesta era correcta, se pasaba a realizar su retrospección, seguida luego de una nueva tarea; por su parte, si la respuesta era incorrecta, si bien también realizaría la retrospección y continuaría con una nueva tarea, en la siguiente etapa el participante se enfrentaría de nuevo a la tarea, pero esta vez en su nueva versión.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613841.v2>

<sup>64</sup> Con un promedio de 123 palabras de extensión.

**Tareas para evitar familiarización.** Es fundamental anotar que intercaladas entre las tareas de detección, a los participantes les presentamos otras lecturas con la misma presentación e instrucciones de las anteriores, pero dentro de las cuales no habían estructuras deductivas y en las que se les solicitaba la realización de otras actividades (por ejemplo, que determinaran la idea central de la lectura); esto se realizó para evitar lo más que se pudiese el efecto de la administración de las pruebas (Campbell & Stanley, 1966/2005); es decir, que el participante se familiarizara con el procedimiento y, luego de encontrar una deducción, ya no se viera urgido a detectar las estructuras formales en el resto. No obstante, este tipo de tareas se emplearon únicamente en esta fase.

**Etapas de evocación (2b).** Pero ya fuera que contestara correcta o incorrectamente, cada tarea terminaba con un momento para la etapa de evocación, en la cual el sujeto trataba de reconstruir (a través de la retrospectiva) los pensamientos que había tenido durante la resolución de la tarea. La razón detrás de este proceder era tratar de obtener nuevos elementos que permitieran explicar o confirmar la conducta observada del sujeto (Fonteyn, Kuipers & Grobe, 1993).

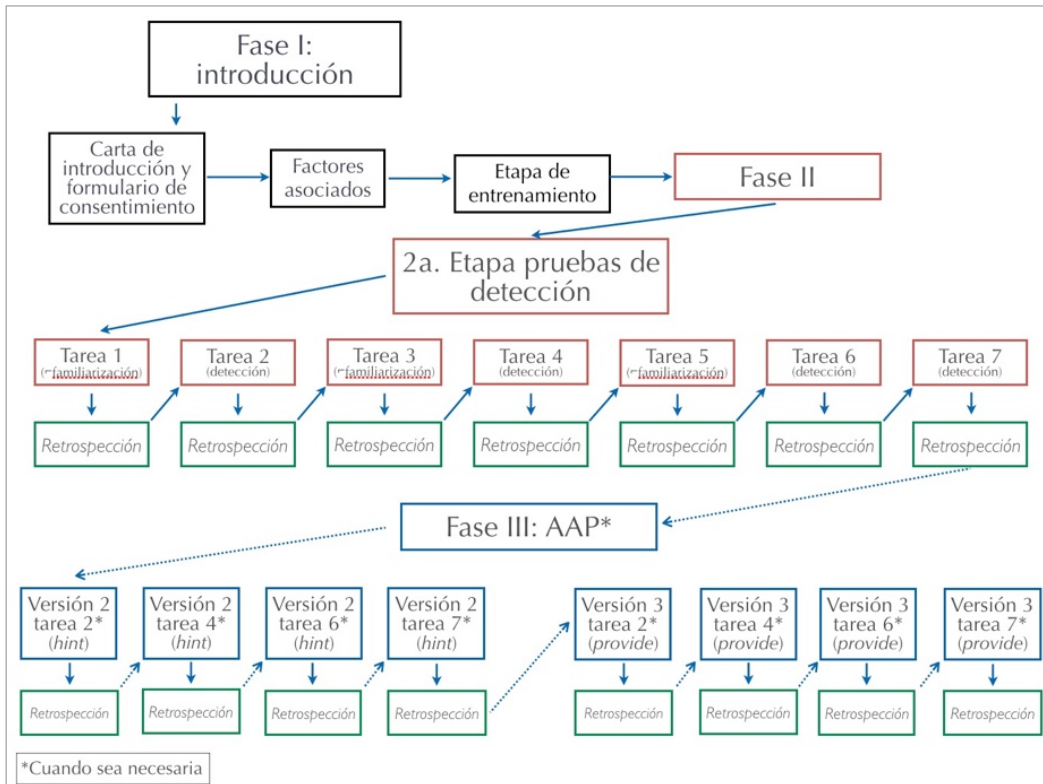
**Fase III: pruebas de análisis de andamiajes progresivos (AAP).** Siguiendo el razonamiento de Perkins y Ritchhart (2004), esta fase buscaba determinar si los fallos en la detección en la fase anterior se debían a una falta de sensibilidad en los participantes hacia las deducciones o más bien a problemas del desarrollo de su facultad deductiva. Esta fase se dividió en las dos etapas que se describen a continuación:

**Etapas hint (3a).** Como se planteó anteriormente, cuando el participante no lograba completar correctamente una de las tareas de detección, la lectura correspondiente se le volvía a presentar en esta fase, pero en esta ocasión en una nueva versión en la que la estructura de la deducción (las premisas y la conclusión) estaban visualmente resaltadas por medio del uso de la negrilla; de esta manera se le estaba dando una pista (*hint*), al indicarle que de alguna manera estos fragmentos eran importantes y esperando que ello ayudara al reconocimiento del argumento lógico. Para este caso se le pedía reanalizar el problema en cuestión y determinar si su respuesta anterior cambiaba o se mantenía igual.

**Etapas provide (3b).** Si su respuesta no variaba, y continuaba fallando en la identificación de la necesidad del uso de la lógica formal (y, en consecuencia, dando la respuesta incorrecta), el último paso consistió en entregarle una nueva versión de la deducción presente en el texto pero esta vez ya en su formulación formal, esto es, solo las premisas y la conclusión, una debajo de la otra y sin ningún texto adicional; de esta manera el sujeto ya no tenía que identificar la deducción, sino que esta se le era provista (*provide*) y él simplemente debía realizarla. De tal manera, si el sujeto no lograba completar la

deducción esto implicaría que no poseía la capacidad deductiva formal. Todo este proceso está esquematizado en la Figura 3.3.

**Figura 3.3.** Estructura detallada de las etapas de detección y evocación



**Nota.** La figura detalla el proceso general que recorrería cada participante durante la prueba, teniendo en cuenta que la fase AAP solo la realizaron quienes cometieron errores en la etapa de detección.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613842.v2>

## Instrumentos

En la anterior sección ya realizamos una primera presentación de las tareas que empleamos, pero quisiéramos dar un paso atrás para explicar las razones y los desafíos que enfrentamos en el diseño de estos instrumentos.

**Construcción y validez ecológica.** En general, los estudios sobre el razonamiento deductivo se realizan dentro del paradigma del experimento de laboratorio, empleando tareas descontextualizadas y artificiales –ya que se ajustan la estructura de la lógica formal–, como la tarea de selección de Wason<sup>65</sup> o las tablas de verdad (Evans, Newstead, & Byrne, 1993; González, 2012a; Verschueren, Schaeken, & d’Ydewalle, 2005). El uso de contenidos abstractos se debe a que se ha sostenido que estos no «llaman»

<sup>65</sup> La cual es la tarea más utilizada en los estudios sobre las deducciones condicionales (Evans, Newstead, & Byrne, 1993).

al conocimiento previo de los participantes y, en consecuencia, permiten que este no interfiera con los procesos mentales estudiados (Wilhelm, 2005; Verschueren, Schaeken, & d'Ydewalle, 2005), lo que muchos investigadores del área consideran deseable. Mas esta artificialidad se han convertido en una de las grandes críticas que reciben las investigaciones sobre los procesos deductivos, porque sus detractores mantienen que dichas tareas no son representativas de los problemas que normalmente enfrentan las personas (Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Gabucio, 2005).

Siguiendo esta misma línea, en nuestro caso este tipo de tareas tampoco se adecuaban en absoluto a nuestro objetivo dado que este, el buscar determinar si la sensibilidad es el factor determinante en la transferencia de las habilidades a la vida diaria, requería tareas que nos permitieran analizarla en condiciones lo más cercanas a las cotidianas y, por lo tanto, lograr que las tareas empleadas capturasen la competencia o la experticia de los sujetos tal y como ocurrirían en este tipo de situaciones.

Por esta razón, el factor definitivo que debíamos enfrentar era sin lugar a dudas la búsqueda de la *validez ecológica* (Tupper & Cicerone, 1990) de los instrumentos y del procedimiento general de la prueba misma. Ello implicaba varios requerimientos bastante complejos: por un lado, lo principal era lograr diseñar una situación de trabajo que, a diferencia de las pruebas realizadas en un laboratorio, fuera lo más cercana a las que encontrarían los participantes en su vida cotidiana, esto es, «con estructuras, materiales, instrucciones e interacciones similares» (González, 2012b, p. 406). Además, la validez ecológica demandaba que los instrumentos tuviesen un alto grado de verosimilitud o veracidad; esto es, serían *verosímiles* en tanto que las demandas cognitivas que necesitasen los sujetos al realizarlos se asemejaran a las que emplearían en un ambiente natural; y serían *veraces* si se relacionaban empíricamente a alguna medida del funcionamiento diario de la habilidad estudiada (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003). Finalmente, también se necesitaba que los comportamientos generados por los instrumentos fueran espontáneos —es decir, de ninguna forma podríamos sugerirle al participante la aplicación de la habilidad— ya que esta es una característica fundamental de los comportamientos en la vida diaria (Barnett & Ceci, 2002) y una condición que pocos estudios sobre la transferencia cumplen (Perkins, 2008). Todo lo anterior desde luego significó un reto metodológico, sumado al hecho que, hasta donde sabemos, no existe ninguna batería de instrumentos con las características que precisábamos.

No obstante, con lo que sí contábamos era con ejemplos que nos demostraban posibilidad misma de efectivamente realizar investigaciones ecológicamente válidas: varios estudios sobre la experticia (*véanse, v. g.*, los reportes de Clancey, 2006; Deakin, Côté, & Harvey, 2006; Schraagen, 2006) han podido realizar con éxito pruebas directamente en la vida diaria de sus participantes o simulaciones con un

alto nivel de realismo (por ejemplo, empleando la realidad virtual en Ward, Williams, & Hancock, 2006); por otra parte, también existen estudios que han demostrado éxito al lograr reproducir en el laboratorio tareas representativas del desempeño de los sujetos en su vida diaria en un amplio espectro de habilidades (memorización, ajedrez, comprensión lectora, etcétera; véase Ericsson & Simon, 1998).

Los restos anteriores nos condujeron a tomar varias decisiones de consideración: la primera fue que, aunque lograr desarrollar las pruebas en ambientes completamente naturales sería prácticamente imposible, las tareas presentadas en los instrumentos sí podrían ser elegidas de forma tal que fueran sin dudas enfrentadas con frecuencia nuestros participantes en su vida cotidiana. Como ya sabe el lector, estas tareas son la lectura de textos argumentales, los cuales desde luego son una de las bases del estudio filosófico, así como también son comunes en otras actividades.

La segunda decisión crucial, pensando sobre todo en la verosimilitud de la prueba, fue la de construir nuestros instrumentos desde cero. Ya que no contábamos con modelos previos, lo que hicimos fue buscar ejercicios y ejemplos empleados en libros de lógica formal y pensamiento crítico que incluyesen la forma lógica deseada, para luego, traducirlos y adaptarlos a nuestras necesidades. Esta adaptación implicó realizar cambios en los textos originales tratando de lograr la verosimilitud y veracidad esperadas, de forma tal que las lecturas parecieran a ojos de los participantes como si realmente hubiesen sido tomadas de fuentes cotidianas —y no como ejercicios de lógica formal—. Para lograrlo se realizaron alteraciones a su redacción original para volverla más natural (y menos formal),<sup>66</sup> pero también cambios para que las formas lógicas no fueran demasiado obvias a los lectores; por otra parte, se eliminaron palabras que pudieran llegar a ser desconocidas para los participantes,<sup>67</sup> de manera que estas no influyeran negativamente en su comprensión; y, finalmente, les agregamos títulos y referencias bibliográficas ficticias (por ejemplo, «Debate en torno a la publicidad», *The Chronicle Sunday Magazine*, 24 de agosto de 2012), para completar la «ilusión» y la naturalidad buscada. De esta manera, las tareas presentadas por los instrumentos corresponderían a supuestos artículos de revistas, noticias, reseñas de libros y artículos científicos.

Por último, y siguiendo la indicación de que los protocolos de pensamiento en voz alta deben emplear tareas representativas de la habilidad (Ericsson & Simon, 1998), en estos textos se empleó uno de los tipos de deducciones más utilizados tanto en el desarrollo de la habilidad (por enseñanza directa), como en las pruebas estandarizadas de deducción (Evans & Over, 1996; Leighton, 2006) y, por sobre todo, en la vida diaria (Gabucio, 2005; Politzer, 2003; Rader & Sloutsky, 2002): las *deducciones*

---

<sup>66</sup> La única estructura que se mantuvo, desde luego, fue la conectiva «si... entonces».

<sup>67</sup> Esto gracias a las conclusiones extraídas de la prueba piloto.

*condicionales*; las cuales, si bien son consideradas en general como menos complejas que las deducciones categoriales (el otro gran tipo de deducciones), extrañamente demoran más tiempo en ser comprendidas completamente por los estudiantes y son en las cuales estos cometen más errores (Cheng *et al.*, 1986; Noice & Noice, 2002, ambos citados por Leighton, 2006). Por lo tanto, las deducciones condicionales además nos permitirían tener un poco más de seguridad al momento de categorizar a los participantes como capaces, hábiles, competentes, expertos o virtuosos.

**Grado de dificultad.** Se ha establecido con bastante seguridad (Schroyens, Schaechen, & d'Ydewalle, 2001) que las respuestas lógicamente válidas a las tareas del *modus ponens* se dan con mucha frecuencia, dado que esta es la inferencia más fácil, frecuente y natural, mientras que para el *modus tollens* dichas frecuencias bajan considerablemente y, en general, los participantes de los estudios responden que no se puede llegar a ninguna conclusión para este caso (ya que les resulta difícil establecer que el que no ocurra el consecuente implica que no ocurra el antecedente).<sup>68</sup> Por su parte, el superar la falacia de la negación del antecedente generalmente es muy difícil para los sujetos sin formación lógica; ello puede que se deba a que las personas usualmente interpretan las conectivas condicionales como si fueran bicondicionales (si y solo si).<sup>69</sup>

Teniendo en cuenta los anteriores datos (y, de nueva cuenta, a la validez ecológica), las tareas se diseñaron de forma tal que en ningún momento la forma lógica fuera obvia para los participantes, sobre todo en el caso del *modus ponens*, el cual, como acabamos de ver, es la más sencilla de todas. Esto se logró ya fuese eliminando premisas o presentándolas de manera ligeramente diferente (como ocurriría en la vida cotidiana). Además, se incluyeron dos tareas que contenían la falacia de la negación del antecedente; en este caso, y a diferencia de las otras dos tareas, no se buscaba que los participantes desarrollaran la falacia, sino que se esperaba que las identificaran como tales y construyeran en su lugar argumentos lógicamente correctos. Por todas las anteriores características, sumadas al hecho de que los participantes no tenían idea de que debían completar las deducciones, consideramos que el grado de dificultad de la prueba es *alto*, sobre todo para personas sin formación lógica. Pasemos entonces a revisar cada uno de los tipos de instrumentos que construimos.

**Instrumentos de la fase de entrenamiento.** En la elección del contenido para estas tareas se evitó cualquier coincidencia con los ítems de las pruebas siguientes para evitar la familiarización, si bien

---

<sup>68</sup> Según el meta-análisis de 65 investigaciones realizado por Schroyens, Schaechen y d'Ydewalle (2001), el 97% de los participantes encuentran válido el *modus ponens*, 74% el *modus tollens*, 64% la falacia de la afirmación del consecuente y 56% la falacia de la negación del antecedente.

<sup>69</sup> La explicación de este fenómeno es materia de continuo debate y, por lo tanto, depende de la posición teórica que se mantenga. Para un resumen de estas véase entre otros, Best (2005), Evans (1992) y González (2012a).

su presentación y sus procesos de resolución y de verbalización eran los mismos. De esta manera, se escogieron tareas de razonamiento también provenientes de libros de lógica formal, mas no de corte deductivo; y, al igual que las demás tareas, estas fueron traducidas del inglés y adaptadas por el investigador al estudio. La primera consistía en un problema de inducción, mientras que las otras tres eran lecturas argumentativas en las que se le solicitaba a los participantes analizar su argumento o su idea principal (véase [Apéndice A](#)).

**Instrumentos de la etapa de detección.** Como se planteó anteriormente, para esta etapa se diseñaron siete tareas, correspondiendo a cuatro tareas de detección y tres tareas para evitar el efecto de la administración de la prueba (familiarización). Así, todas presentaban la misma estructura argumentativa, las mismas instrucciones y seguían el mismo procedimiento, pero las tareas para evitar la familiarización no requerían de la deducción para ser completadas. Por su parte, las tareas de detección incluían tres de las cuatro formas de las deducciones condicionales: el *modus ponens*, el *modus tollens* y la negación del antecedente, recordando que, según la lógica formal, las dos primeras generan razonamientos válidos y la última inválidos (véase [Apéndice B](#)). Estas formas podían presentar todos sus elementos (premisas y conclusión) o algunos de ellos. La distribución de estas tareas se resume en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1.**

Distribución de las tareas de la etapa de detección

#	Tareas para evitar familiarización	Tareas de detección
1	Texto argumentativo. Se pregunta por cuál sería la mejor razón en contra del argumento.	
2		<b>Negación antecedente sin una premisa.</b> Se solicita determinar cuál es la premisa faltante.
3	Texto argumentativo. Se pregunta si considera que el autor estaría de acuerdo con un argumento contrario.	
4		<b>Modus tollens conclusión errada.</b> Se pregunta si se está de acuerdo con dicha conclusión.
5	Texto presenta una relación y se le solicita al participante determinar cuál sería una relación derivada de esta.	
6		<b>Modus ponens sin conclusión.</b> Se pregunta por cuál sería la conclusión del autor del texto.
7		<b>Negación del antecedente.</b> Se pregunta si se considera que la conclusión es correcta.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613843.v3>

**Instrumentos de la fase de AAP.** Como ya sabemos, los instrumentos de la fase de AAP consistieron en las mismas lecturas, pero esta vez alteradas visualmente. Para la etapa *hint*, las lecturas se presentaban con los elementos del condicional marcados con negrilla y, además de ello, se separaron también cada una de las frases del texto y se les retiró el título de la lectura (véase [Apéndice C](#)). Mientras que en el caso de la etapa del *provide* solo se presentó la estructura formal del argumento deductivo (véase [Apéndice D](#)).

### **Prueba piloto**

Los instrumentos, así como todo el proceso en general, fueron piloteados con cinco participantes en la Corporación Universitaria Unitec<sup>®</sup> (cuatro estudiantes y un docente) a fin de establecer su validez de contenido (Creswell, 2009, p. 149) y determinar los cambios y mejoras que se requerían. Además de realizar la prueba misma, se incluyó una escala Likert para determinar sus opiniones en relación cuatro puntos. Estos, y el puntaje que los participantes les otorgaron, fueron:

1. Califica la duración de la prueba de 1 a 10, siendo 1 demasiado larga y 10 demasiado corta: **5**
2. Califica la complejidad de los ejercicios de 1 a 10, siendo 1 demasiado difíciles y 10 demasiado fáciles: **4,3**
3. Califica la claridad de los textos y las preguntas de 1 a 10, siendo 1 demasiado confusas y 10 demasiado claras: **9**
4. Califica el nivel de interés de la prueba de 1 a 10, siendo 1 demasiado aburrida y 10 demasiado interesante: **9,6**

Gracias a este proceso obtuvimos las siguientes conclusiones: primero, que los instrumentos efectivamente podían ofrecernos la información que buscábamos; segundo, que la prueba y sus aspectos logísticos eran adecuados a nuestros objetivos; y, tercero, que luego de algunas mejoras en los instrumentos y en proceso mismo de la prueba,<sup>70</sup> esta estaría lista para ser aplicada.

### **Desarrollo de la prueba**

Para el desarrollo de la prueba se buscaron espacios físicos libres de distracciones a fin de que los participantes pudieran concentrarse en su realización, objetivo que se logró en todos los casos. Ahora, si bien en un estudio sobre la transferencia sería deseable realizar las pruebas en contextos físicos diferentes a las instituciones educativas en las que los participantes se están formando, las dificultades logísticas que esto implicaba eran demasiado altas como para hacerlo viable. Por lo tanto, todos los

---

<sup>70</sup> Estas incluyeron: mejoras progresivas en la redacción de los textos (*v. g.* eliminando palabras que parecían generar confusiones), en las instrucciones que se presentaban (*v. g.* añadiendo aclaraciones), en el protocolo del investigador (*v. g.* al añadir las respuestas correctas como guía) y en el proceso de grabación (*v. g.* al tomar la decisión de grabar los rostros de los participantes).



participantes realizaron la prueba dentro de las dos universidades, e incluso cuatro de ellos (1.02, 1.03, 2.02 y 2.03), lo hicieron en salones de clase (aunque no en los mismos de sus clases de lógica). Con los demás se trabajó en oficinas o salas de reuniones provistas por las instituciones educativas. En cada caso los participantes trabajaron de forma *individual* y no se les planteó un límite de tiempo para la resolución de la prueba. Estas fueron realizadas entre el 24 de enero y el 11 de junio de 2014, siendo 45 minutos su promedio de duración.

A fin de que la recolección de información fuera lo más sistemática posible, y dada la complejidad misma del proceso, empleamos un protocolo para la aplicación de la prueba,<sup>71</sup> el cual nos permitió realizar todo el proceso de manera prácticamente idéntica en todos los casos: desde el orden de la recolección de los datos, hasta la locución de la presentación, las instrucciones, etcétera. Este protocolo lo mantuvo el investigador en formato digital siempre a la vista, pero oculto a los participantes.

**Fase I: introducción y entrenamiento.** En primer lugar, el investigador hacía una pequeña presentación suya y del estudio (sin hablar de los objetivos), se agradecía la participación del sujeto, se le explicaba el proceso que se iba a realizar y se le preguntaba si conocía o le habían informado algo sobre la naturaleza de la prueba. La descripción del contenido de la prueba se hacía de la manera más vaga posible, ello con el fin de evitar predisponerlos o darles pistas de su contenido que pudieran afectar la validez ecológica.

Luego se le hacía entrega de la carta de introducción (*véase Apéndice E*), en la que se detallaba un poco más a fondo la naturaleza del estudio, así como el consentimiento informado (*véase Apéndice F*). Cuando el participante daba su autorización con su firma en este documento, se le preguntaba por cualquier duda adicional que pudiese tener.

El siguiente paso consistía en el que el investigador preguntaba e ingresaba en la tabla *Descriptores* (*véase Apéndice G*) la información sobre los factores asociados que previamente establecimos en el diseño del estudio, a saber: edad, universidad, programa, semestre, profesión y asignaturas dictadas (estos dos últimos para el caso de los docentes).

A continuación, se procedía a realizar el entrenamiento en la prueba (*Apéndice H*). La primera aclaración que realizábamos era subrayar que las respuestas que se dieran no serían consideradas correctas o incorrectas, sino que esperábamos que respondiesen tal y como lo harían en su vida diaria. Esto desde luego se hacía buscando lograr que no se sintiesen presionados por dar la respuesta correcta y que actuaran con la mayor validez ecológica que fuera posible. Evidentemente éramos conscientes

---

<sup>71</sup> Por su extensión el [protocolo](#) está incluido en el *material suplementario*.

de que esto no sería del todo posible, pero al menos queríamos que los sujetos trataran de lograrlo. Con el mismo objetivo, otra aclaración que se realizaba era que los sujetos no debían dirigir sus respuestas directamente al investigador sino pensar en voz alta tratando de olvidar su presencia. Para ayudar un poco en este proceso, el investigador siempre se situó fuera del campo visual de los sujetos. La última aclaración que se les presentaba es que podían leer y releer las lecturas cuantas veces lo considerasen necesario antes de dar su respuesta y que esta no debería ser planeada o estar compuesta de explicaciones, sino exclusivamente de los pensamientos que las lecturas les generasen.

Luego de verificar que los participantes habían comprendido las instrucciones y que no tuviesen preguntas adicionales, se procedía a presentarles las tres tareas de entrenamiento. Si los participantes tenían problemas en los procesos de verbalización y evocación, se les recordaba que debían hablar permanentemente o se los ayudaba con preguntas como, «¿qué fue lo primero que pensaste?» Se tenían preparados dos ejercicios adicionales en caso de que alguno de los participantes demostrara no sentirse cómodo o tener problemas con el proceso luego de terminados estos tres ejercicios. No obstante, en ninguno de los casos fue necesario su empleo.

**Fase II: prueba de detección.** Terminada esta fase, se le avisaba al participante que se daría inicio a la prueba y el investigador encendía la cámara de video. Dado que es ampliamente reconocido el efecto que estas pueden tener en los sujetos, tomamos la decisión de emplear una de las llamadas «cámaras de bolsillo» (la Flip Video MinoHD de la empresa Cisco Systems™) y, además, la localizamos lo más alejada que se pudiese del sujeto (según las limitaciones del espacio).<sup>72</sup>

Cada uno de los ítems de la prueba se le entregaba al participante por separado en una hoja impresa. El sujeto procedía a leerla y a realizar la verbalización de sus pensamientos. Si paraba de hablar por más de cinco segundos, el investigador intervenía recordándole que continuara con su verbalización. Cuando se finalizaba este proceso, se le solicitaba realizar la retrospección por medio de la instrucción «cuéntame todo lo que puedas recordar sobre los pensamientos que tuviste para llegar a esa respuesta». Mientras sucedía todo lo anterior, el investigador iba realizando anotaciones generales (véase [Notas de campo](#) en el material suplementario) sobre lo más relevante que sucedía, así como sobre si la respuesta dada había sido correcta, incorrecta o se tenían dudas sobre ella.<sup>73</sup>

Luego de terminar las siete tareas de esta primera fase se le permitía al participante descansar por unos momentos, espacio que aprovechábamos para determinar cuáles habían sido las tareas

---

<sup>72</sup> Gracias a la capacidad de la cámara para grabar en alta resolución, esta distancia no influía ni en la calidad y detalle del video, ni en la calidad del sonido.

<sup>73</sup> En el protocolo del investigador se tenían las respuestas correctas para compararlas con las dadas por los sujetos.

contestadas incorrectamente (o de las cuales se tenían dudas) y así preparar la presentación de sus nuevas versiones en la siguiente fase (si era el caso).

**Fase III: pruebas de análisis de andamiajes progresivos (AAP).** Para no confundir a los participantes con la nueva versión de las tareas (*hint*), se comenzaba aclarándoles que estas contenían exactamente el mismo texto que la anterior, pero en esta ocasión presentadas de una manera visualmente diferente; a continuación, se les solicitaba establecer si se mantenían en su respuesta anterior o la cambiaban. Por otra parte, también se les instruía a verbalizar sus pensamientos luego de cada párrafo si así lo deseaban. No obstante, de los once participantes solo uno de ellos (2.01) accedió a trabajar de esta forma. En el resto del proceso se procedía exactamente igual a la fase anterior.

Finalmente, y luego de volver a revisar las respuestas para las que todavía se estaban recibiendo respuestas incorrectas, les presentábamos a los sujetos la última versión de estas (*provide*), de nuevo realizando el mismo proceso general que en las fases anteriores.

La prueba terminaba con la recolección de los datos finales relativos a su experiencia con la lógica formal (tiempo transcurrido desde su formación en lógica, número de cursos tomados de lógica y nota final obtenida en estos), los cuales no se tomaban al comienzo de la prueba para evitar predisponerlos frente al contenido de esta, y se finalizaba solicitándoles sus comentarios generales sobre la prueba y preguntas que tuviesen sobre ella.

### **Métodos de reducción, tratamiento y análisis de la información**

**Postura sobre el procedimiento de análisis.** Partimos de la convicción de que las aproximaciones metodológicas y analíticas cualitativas y cuantitativas no tienen por qué ser extremos opuestos (Creswell, 2009; Vasco, 2003a) o bandos en una lucha en la que hay que tomar partido, sino más bien que deben entenderse simplemente como herramientas que pueden y deben ser empleadas según las necesidades propias del proyecto o de alguna de sus fases particulares. Por ello empleamos en el estudio estrategias de análisis de ambas familias para poder explorar las relaciones, patrones, temas y pistas que se fueron encontrando y según la naturaleza misma de los problemas que estas nos presentaban; así mismo, este proceder nos permitía triangular los resultados de unas y otras. Por lo anterior, el mismo Creswell (2007; 2009) podría enmarcarnos en un *paradigma pragmático*, en el sentido en que buscamos todas las aproximaciones de las que dispusimos para entender y tratar de resolver la pregunta central y los problemas que encontramos en el camino. Mas, por otra parte, también bien podríamos ser tenidos como *post-positivistas* (Creswell, 2007; 2009) ya sea por nuestra búsqueda misma de una explicación causal (si se quiere) del fenómeno de la sensibilidad, por la construcción de una base teórica previa a la recolección de la información, por la escogencia del método más estructurado

de análisis cualitativo de la información, por la estructura misma de este informe final o, incluso, por el mismo *ethos* de la psicología cognitiva que envuelve este estudio y que, desde luego, ha permeado tanto su diseño como todo su desarrollo en general.

No obstante lo anterior, no consideramos que este proceder califique a nuestro estudio como una investigación cuantitativa o mixta. Si bien es cierto que nuestro diseño posee ciertas características que lo acercan notoriamente a una investigación cuasi-experimental, lo que nuestros instrumentos nos ofrecieron fueron datos *cualitativos*, los cuales, desde nuestro punto de vista, requerían de un análisis de esta misma naturaleza (sin desconocer las posibilidades cuantitativas). Por esta misma razón, nuestra aproximación general a los datos, los caminos sintéticos y analíticos tomados, las decisiones de lectura de los protocolos y el esquema general de análisis y validación de los datos que empleamos siguieron la lógica del paradigma cualitativo, tomando como referencia las propuestas de Miles y Huberman (1994) y Miles, Huberman y Saldaña (2014). Ahora bien, y como se verá durante nuestra presentación de los resultados, una de las estrategias de análisis empleada fue la revisión de las frecuencias de aparición de los códigos aplicados; esto podría, con total justificación, entenderse como el uso de una herramienta cuantitativa (aunque esta apenas sea un análisis estadístico descriptivo de dichas frecuencias) y, por ende, definir a la investigación como de tipo mixto; sin embargo, dicho empleo de nuevo estuvo aplicado a datos cualitativos (los códigos) y representa una estrategia intensamente defendida por nuestros referentes metodológicos (*v. g.* Miles & Huberman, 1994, p. 252-3). En conclusión, nuestra decisión de tender más hacia lo cualitativo no se tomó por una cuestión de gusto o por una posición «política» frente a los métodos de investigación; simplemente comprendimos que la naturaleza cualitativa de los datos producto de los protocolos requerirían de este tipo de análisis.

Por otra parte, escogimos las propuestas de los anteriores autores ya que poseían del balance justo entre la flexibilidad analítica que buscábamos y un esquema metodológico no excesivamente abierto o desestructurado como el que otros autores cualitativos pueden llegar a postular y defender (*v. g.*, Charmaz, 2006 o la investigación narrativa en general), sino algo más bien prescriptivo y «estandarizado» (si nos permiten la palabra).

Así, comprendemos que las características de un análisis cualitativo<sup>74</sup> que definirían el enfoque de la presente investigación serían:

- a) el investigador es el instrumento *clave*, es decir, aunque se empleen herramientas para recolectar los datos, es el investigador quien los revisa, les da sentido y los organiza;

---

<sup>74</sup> Aquí hay que cuidarse de confundir las características de un *diseño* cualitativo, con las del *análisis de datos* cualitativo, que representan momentos diferentes.

- b) el análisis de los datos es fundamentalmente un proceso *inductivo*, por medio del cual el investigador va construyendo patrones, categorías y temas en unidades de información progresivamente más abstractas, todo lo cual está guiado y fundamentado en los datos;
- c) el esquema de análisis es *emergente*, esto es, si bien las categorías previas provenientes del marco teórico han dirigido el diseño del estudio, se deja abierta la posibilidad para que emerjan nuevos aspectos, puntos de vista, categorías o esquemas de acción; obviamente sin que lo anterior signifique que se sacrifiquen la rigurosidad y la sistematicidad;
- d) asimismo, el esquema es *iterativo* y *cíclico*, ya que responde a las singularidades de la investigación y, de tal manera, permite que los diferentes análisis se nutran y verifiquen gracias a los demás;
- e) el análisis es *interpretativo* y *reflexivo*, así que, por ende, en él influyen los contextos, antecedentes y comprensiones previas del investigador, pero también está abierto a otras lecturas;
- f) el análisis es realizado fundamentalmente con *palabras*, las cuales le permiten al investigador contrastarlas, compararlas e identificar patrones en ellas;
- g) los datos que se obtienen tienen una *riqueza* y una globalidad que proporciona descripciones vívidas y anidadas en el contexto real;
- h) el informe final incluye las voces de los participantes y unas detalladas descripciones e interpretaciones del problema y del proceso de análisis (Coffey & Atkinson, 2003, p. 12; Creswell, 2007, pp. 36-9; Creswell, 2009, pp. 175-6, Marshall & Rossman, 2006, p. 2; Miles & Huberman, 1994, pp. 5-7).

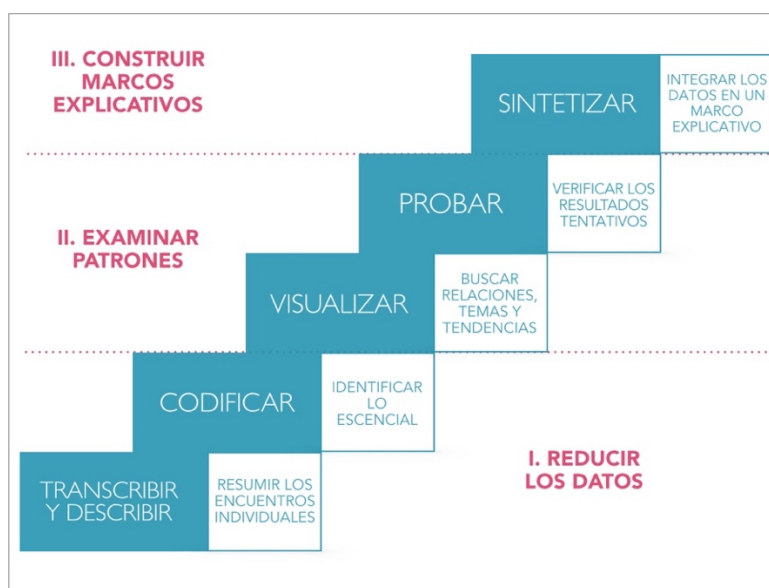
Ahora, justamente por su estructura emergente, derivada de las necesidades y objetivos propios de nuestro estudio, es necesario dedicar las páginas que siguen a su descripción.

**Descripción general.** La organización general del proceso de análisis se estableció para lograr la inmersión en los datos que es característica del análisis cualitativo (Creswell, 2007; Marshall & Rossman, 2006; Miles & Huberman, 1994) y, al mismo tiempo, para darnos la posibilidad de experimentar y poner los datos dentro de múltiples formas de análisis (visualizaciones, análisis de frecuencias, etcétera). Por ello, y siguiendo a los mismos autores, se lo dividió en cuatro grandes procesos: 1) la recolección de la información; 2) su condensación; 3) su visualización (*display*); y, 4) el establecimiento de conclusiones y la verificación de estas.

Para estos autores la *condensación de los datos* es el proceso de seleccionar, simplificar, hacer abstracciones y transformar los datos recolectados; por ende, implica analizar la información para organizarla, focalizarse en lo más significativo y descartar lo insustancial hasta que se logren obtener y verificar las conclusiones (Miles & Huberman, 1994, pp. 10-11); de esta manera, la herramienta

primordial de este proceso es la codificación de los datos. Por su parte, la *visualización de la información* es el montaje sintético, sistemático, organizado y accesible de la información en forma gráfica (tablas, matrices y gráficas), de manera tal que se pueda tener una percepción clara y holística de lo sucedido y así se puedan extraer conclusiones válidas (Miles & Huberman, 1994, p. 11, 91). Estos procesos tienen como fin la búsqueda de niveles de abstracción progresivamente más elevados (Creswell, 2007; Marshall & Rossman, 2006; Miles & Huberman, 1994), como puede verse en la Figura 3.4.

**Figura 3.4.** Niveles de abstracción



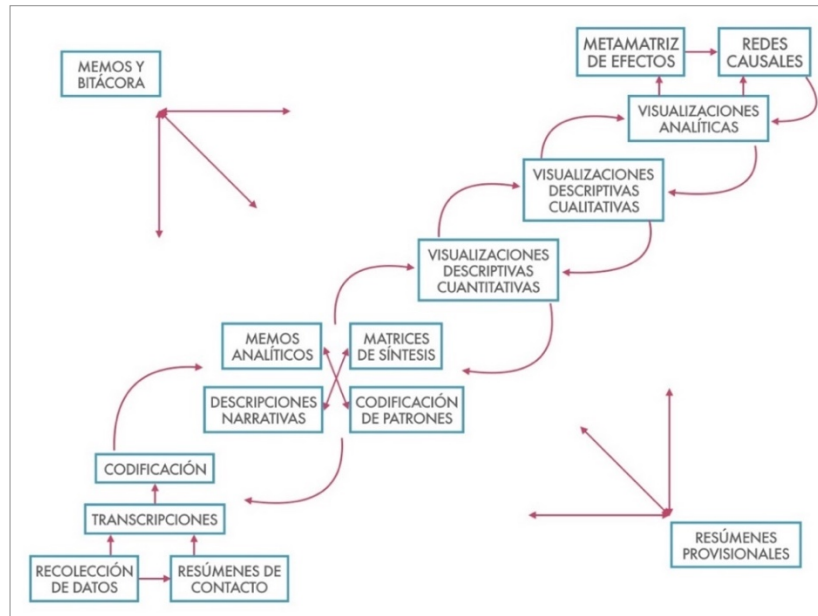
**Nota.** Adaptado de *Qualitative data analysis* por M. Miles & M. Huberman, 1994, p. 92. Thousand Oaks, California: Sage. © 2013 M. Miles & M. Huberman. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1613845.v2>

Ahora, la exposición que a continuación realizaremos es una estructuración del proceso a manera de explicación, pero ello no quiere decir que los procesos hayan seguido una secuencia temporal perfecta; varios de ellos se desarrollaron en paralelo, se realizaron varias veces o se solaparon en el tiempo. Recordando las palabras de Marshall y Rossman (2006), si bien el análisis cualitativo es un proceso creativo y fascinante, es todo menos pulcro (p. 154), y fue así en nuestro caso. Pero para que el lector se pueda crear una idea lo más adecuada que sea posible, lo describiremos como si hubiesen ocurrido de forma lineal, con los elementos que se presentan en la Figura 3.5.

Otra urgente clarificación es que, para evitar una reiterativa y pesada presentación de referencias cruzadas luego de cada tipo de herramienta de análisis que empleamos, aclaramos que todas y cada una

de ellas (acompañadas de sus textos analíticos) se encuentran presentadas en el *material suplementario*<sup>75</sup> para el lector pueda revisar los detalles de cómo se realizaron y cuáles fueron los resultados que se desprendieron de ellas.

**Figura 3.5.** Proceso general de análisis



**Nota.** La figura presenta las principales herramientas analíticas empleadas en el estudio: desde la recolección de los datos hasta la generación de las redes causales. Nótese que los procesos no ocurrieron de forma completamente lineal. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614089.v2>

Por otra parte, dentro de la descripción que realizaremos solo incluimos las herramientas y visualizaciones que nos proveyeron de resultados *significativos*. Esto no quiere decir de ninguna manera que estemos ocultando resultados que podrían ir en contra de nuestra postura, sino que simplemente algunas de ellas nos entregaron resultados palmarios, triviales (como la metamatriz de episodios), ya obtenidos previamente (como en ciertas gráficas descriptivas) o que nos hicieron rechazar hipótesis provisionales (como que los errores de lectura o la calidad de las retrospectivas podrían influir en las respuestas). Así que, de nuevo, pensando en no recargar demasiado este texto, se tomó la decisión de no incluirlas. Como tampoco realizamos los análisis tradicionales –y casi que esperados– de las investigaciones sobre la deducción, como, por ejemplo, estudiar cómo los participantes realizaron las inferencias (*n. g.*, por medio de estrategias espaciales, verbales, etcétera; Roberts & Newton, 2003), ya que, por más interesante que esto fuera, no estaba cubierto por los objetivos del estudio.

<sup>75</sup> Este puede ser consultado en: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6>

Una última aclaración, adaptada de una de las ideas fundamentales de Wolcott (1994): lo que entendemos y desarrollamos a continuación como «análisis» en realidad cubre cuatro tratamientos de la información que, aunque separables (y así lo hicimos hasta cierto punto), en realidad están íntimamente integrados durante todo el desarrollo: la condensación, la descripción, el análisis y la interpretación. Dicho de otra manera, aunque hubo etapas en las que nos centramos más en la descripción o en la interpretación, durante todo el tiempo se estuvieron manejando y trabajando dichos cuatro tratamientos de una forma u otra.

**Primer proceso: recolección y procesamiento de la información.** Siguiendo una de las recomendaciones más clásicas del análisis de datos cualitativos, nuestra interpretación de estos comenzó desde el momento mismo de la recolección de los datos. Por ende, el objetivo de este primer proceso –desde la perspectiva del análisis– fue el de identificar los primeros atisbos de patrones, los cuales serían recogidos en memos para luego ser madurados en las etapas posteriores. Pero tanto la información misma, como los análisis realizados, no provinieron exclusivamente de las pruebas como tal, sino también de las siguientes herramientas y subprocesos:

**Factores asociados.** Como se describió en la sección relativa al *Método*, la primera fuente de información tomada en campo fueron los datos demográficos de los participantes; pero, además de lo anterior, también se les realizaron preguntas buscando establecer su grado de conocimiento de la naturaleza de la prueba y su nivel de experiencia en lógica formal. La idea detrás de la primera cuestión era determinar si se podía establecer la validez ecológica para cada una de las pruebas, mientras que la segunda buscaba identificar el posible nivel de desarrollo de la deducción en los participantes y, de tal forma, establecer una «línea de base» con la cual comparar luego su desempeño. Gracias a ello se determinó que tres participantes conocían someramente la naturaleza de la prueba; no obstante, solo a uno de ellos dicho conocimiento efectivamente lo predispuso a emplear la lógica, eliminando por completo la validez de su prueba; por esta razón su protocolo no fue empleado en el estudio, ni se lo incluyó en el conteo final de participantes. La información resultante de esta toma de datos se detalla en la tabla de *Descriptor*es (véase [Apéndice G](#)).

**Resúmenes de contacto.** Luego de terminar con cada una de las pruebas (pero durante el mismo día) realizábamos un primer análisis de cada sesión, en el que se revisaban las notas de campo tomadas durante la prueba y se resumían los aspectos más importantes del encuentro y las primeras impresiones que nos generaban los datos recolectados. Para ello diseñamos un formato con 5 puntos relativos a lo ocurrido (adaptado de Miles, Huberman & Saldaña, 2014, p. 125): 1) los principales temas encontrados; 2) las preguntas o ideas generadas por el contacto; 3) lo fundamental de cada reunión; 4) los posibles



nuevos datos que buscar; y 5) los errores por solucionar. Gracias a ello pudimos establecer los primeros esbozos de patrones, recoger las preguntas que fueron generando los encuentros y corregir paulatinamente los errores logísticos y metodológicos que podían llegar a persistir. El cambio metodológico más significativo de este proceso fue registrar en video los comentarios finales de los participantes.<sup>76</sup>

**Transcripción y segmentación.** Las transcripciones, como nos recuerdan Marshall y Rossman (2006), no son una tarea meramente mecánica; implican evaluaciones e interpretaciones. En nuestro caso, ambos procesos fueron realizados directamente en el software de análisis de datos cualitativos asistido por computador que empleamos (*Dedoose*, SocioCultural Research Consultants, LCC, California, Estados Unidos, versión en línea 6.9.), precisamente para que se pudieran ir agregando dichas interpretaciones por medio memos cuando lo consideráramos necesario. Ello implicó que las transcripciones fueron realizadas directamente por el investigador.

Los archivos así obtenidos contienen, no solo cada uno de los protocolos de pensamiento en voz alta, sino también el proceso de la lectura misma del texto por parte de los participantes; este último elemento no pensábamos incluirlo, pero, luego de revisar las transcripciones de los primeros participantes, descubrimos que generaba información potencialmente significativa. Sin embargo, lo que sí se dejó por fuera de la transcripción fueron las tareas diseñadas para evitar la familiarización de los participantes con la prueba, porque, de hacerlo, se hubiese duplicado el tiempo dedicado a esta ya de por sí ardua tarea. Así que de estas solo se incluyeron algunas notas de los casos que se consideraron relevantes frente al desarrollo mismo de la prueba.

Por su parte, para la segmentación de las transcripciones no se empleó una regla preestablecida (simplemente no era necesario), sino que estas se dividieron semánticamente, de forma tal que cada segmento constara aproximadamente de una idea completa (a menos de que el sujeto hiciese una pausa marcada entre una y otra), otorgándonos así una *granularidad fina*<sup>77</sup> en dicha segmentación (Chi, 1997). Para la notación de lo expresado por los participantes o de los elementos paralingüísticos presentes se empleó una codificación adaptada de sistema Jefferson<sup>78</sup> (2004), como lo presentamos en la Tabla 3.2.

Luego de terminar las transcripciones (y de ser verificadas) se tomó la decisión de medir las pausas realizadas por los participantes, ya que en ese momento consideramos que estas podrían entregar

---

<sup>76</sup> Como fue un cambio realizado durante la recolección misma, los comentarios de dos de los participantes (4.01 y 4.02) no quedaron registrados en video, aunque sí en las notas de campo, por lo que fueron incluidos en los análisis posteriores.

<sup>77</sup> Esto es, el tamaño del segmento.

<sup>78</sup> Este puede ser revisado en University of Leicester (2015). *What is the Jefferson Transcription System?* Disponible en internet en <http://www2.le.ac.uk/departments/psychology/research/child-mental-health/cara-1/faqs/jefferson>

información relevante. No obstante, no empleamos un software especializado para dicho trabajo sino simplemente un metrónomo,<sup>79</sup> porque éramos conscientes que este no podría llegar a ser un análisis a profundidad (el cual por sí mismo sería una investigación completa), sino solo una exploración de si dichas pausas podrían o no ser una variable con algún grado de influencia en los resultados. La integración de las pausas a la notación también puede verse en la Tabla 3.2.

**Tabla 3.2.**

Sistema de notación empleado en las transcripciones

Notación	Descripción
<b>Texto en negrilla</b>	Énfasis en la palabra o frase.
<b>"abc"</b>	Textos que el participante releyó de la lectura.
<b>...</b>	El participante no termina la frase.
<b>°abc°</b>	Frases susurradas.
<b>abc:::</b>	Elongaciones de las sílabas; entre más puntos se emplean, mayor fue su duración.
<b>abc=abc</b>	Dos frases entre las que el sujeto no hace pausa.
<b>{abc}</b>	Omisiones en la lectura de los textos.
<b>/abc/</b>	Textos que los sujetos añaden a los textos y que originalmente no hacían parte de estos.
<b>[abc]</b>	Elementos kinésicos o prosódicos (diferentes del énfasis).
<b>abc</b>	Interpelaciones o comentarios del investigador frente a lo expresado por los participantes.
Notación de las pausas	
<b>(/)</b>	Pausas cortas; equivalentes aproximadamente una corchea a 80 bpm.
<b>(...)</b>	Pausas largas; cada punto equivale aproximadamente una negra a 80 bpm.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614896.v3>

**Marcado de la prosodia<sup>80</sup> y la kinésica.<sup>81</sup>** Uno de los resultados obtenidos de la prueba piloto fue la clara importancia de la prosodia y kinésica de los participantes durante su protocolo. Así que decidimos marcar directamente en las transcripciones los episodios más sobresalientes de estos dos aspectos, empleando para ello paréntesis cuadrados, lo cual, asimismo, añadió una revisión adicional a la calidad de las mismas.

<sup>79</sup> Tampoco empleamos el control de tiempo del reproductor de video (el cual solo utilizamos para determinar el momento de comienzo y finalización de la tarea) porque hacía que el proceso no fuera eficiente.

<sup>80</sup> La prosodia es una de las propiedades de la comunicación verbal; se refiere a las variaciones en las propiedades acústicas del habla que no tienen relación con la diferenciación fonémica (Hird & Kirsner, 1998, p. 201). De los tres tipos de prosodia que se han determinado (lingüística, pragmática e emocional), en la investigación hemos empleado solo una de ellas: la prosodia pragmática, aquella que indica intenciones comunicativas, y de manera particular, a la acentuación de palabras o frases.

<sup>81</sup> La kinésica se refiere a las expresiones comunicativas no verbales: gestos, lenguaje corporal, expresiones faciales, etcétera. (Waiflein, 2013).

**Memos y bitácora.** Paralelamente a todos los procesos anteriormente descritos, se fueron generando dos archivos como una forma de recolectar todas las anotaciones, comentarios, ideas, preguntas y decisiones generales que se fueran generando. En el archivo *bitácora* se recogieron las decisiones, cambios y eventos de corte metodológico o administrativo que se iban llevando a cabo, sirviendo entonces como la memoria de todos estos procesos y la base para la construcción de la presente descripción. Por su parte, en el archivo *memos* se recogieron todos los demás elementos mencionados arriba. Así las cosas, su revisión y actualización permanente sirvió como guía del proceso de análisis. No obstante, por su carácter meramente especulativo, exploratorio y de control, estos archivos no se incluyen en este informe ni en su material suplementario.

**Segundo proceso: condensación de la información.** La condensación constó de siete subprocesos, los cuales responden a la iteración característica del análisis cualitativo y, por ende, cada uno de ellos depende de los anteriores y, a la vez, los reportes finales de cada ciclo se convirtieron en insumos para los siguientes.

**Primer ciclo de codificación.** Con la codificación se buscaba diseccionar el texto y reducir la cantidad de información, pero manteniendo el sentido y las relaciones entre las partes originales (Miles & Huberman, 1994, p. 56), para que pudiéramos extraer lo esencial de los protocolos representándolo con dichos códigos. Para la realización este proceso se creó una lista de códigos provisionales (provenientes tanto del marco teórico como de las variables de la investigación) y, a medida que el estudio de los segmentos fue avanzando, se fueron generando y definiendo códigos *in vivo*. Pero como los códigos y sus definiciones eran completamente provisionales, fueron modificados, perfeccionados o descartados (si no cumplían con la saturación esperada) durante todo este segundo proceso hasta obtener el listado definitivo (*véase Apéndice I*). Para estas operaciones también empleamos el software de análisis de datos cualitativos asistido por computador *Dedoose*.

**Descripciones narrativas.** Paralelamente a la codificación se procedió a realizar una descripción de los comportamientos observados y de las verbalizaciones de cada participante. Para ello se enlistaron todos los códigos aplicados en cada una de sus tareas, se resumió lo sucedido y se generó un primer análisis del desempeño de participante. Fue así como desde el primer participante descubrimos que en el protocolo de cada una de sus tareas era posible establecer *episodios* (van Someren, Barnard & Sandberg, 1994), esto es, grupos de segmentos que correspondían a eventos separables. Así, se tomó la decisión de nombrar cada episodio y dividir la descripción narrativa en cada uno de ellos; además, al final de esta se incluyó el análisis general de la tarea. Adicionalmente al cuerpo principal del análisis, y pensando en la validez del análisis, incluimos tres elementos adicionales: 1) una descripción de la

retrospección del participante, buscando determinar si esta era coherente con lo planteado en su protocolo y así descubrir posibles nuevos elementos de pudieran proveer pistas; 2) una interpretación de cómo el participante había logrado detectar la necesidad de emplear su habilidad (en los casos en los que así sucedió), con el fin de focalizar el análisis hacia la pregunta de investigación y, de tal forma, tratar de establecer elementos del protocolo que pudiesen darle respuestas provisionales; 3) un análisis de otras posibles interpretaciones al punto anterior, esto con el fin de evitar caer, al menos en parte, en el sesgo de confirmación (*confirmation bias*). Al final de la descripción de todas las tareas también incorporamos el resumen de los comentarios finales realizados por los participantes al terminar su prueba. Por sus anteriores características, estos archivos se convirtieron en la base de la gran mayoría de los análisis posteriores.

**Segundo ciclo de codificación (patrones).** Según Miles y Huberman (1994, p. 69) la piedra angular del proceso de análisis es la búsqueda de regularidades, esto es, de patrones en los datos. De esta manera, con la codificación de patrones buscamos, en un primer lugar, agrupar los códigos obtenidos en un número más pequeño de temas, categorías o constructos; en segundo lugar, lograr que estos nuevos códigos fueran unidades de análisis más significativas; y, tercero, establecer los temas comunes entre los diferentes participantes lo que sería otro de los elementos claves para el análisis posterior (Miles, Huberman & Saldaña, 2014, p. 86). Así las cosas, para la identificación de dichos patrones se emplearon los archivos de las descripciones, los cuales fueron leídos y analizados por segunda vez tratando de identificar los elementos más importantes en cada episodio. Estos fueron subrayados y posteriormente condensados gráficamente. Dichas gráficas (no incluidas en el presente informe) proveerían los elementos fundantes de las redes causales en la última etapa, mientras que los patrones, dado su carácter hipotético y rudimentario, serían confrontados con los datos en las etapas posteriores y, por ello, serían modificados, enriquecidos o desechados.

**Memos analíticos.** El siguiente tratamiento de los datos implicó tomar los resultados de los subprocesos anteriores a fin de realizar una síntesis analítica de cada participante, ello como un primer intento de teorización y, sobre todo, buscando nuevas pistas frente a la pregunta de la investigación. De esta manera, en los archivos resultantes nos focalizamos en el análisis exclusivo de los eventos más significativos identificados en la codificación, así como en los patrones detectados en el desempeño de los sujetos, tanto en relación a cada una de las tareas, como en comparación con otros participantes (dentro y fuera de su grupo, dependiendo del patrón encontrado).

**Matrices de síntesis.** La siguiente tarea fue la construcción de las matrices de síntesis para cada uno de los participantes. Estas son simplemente la presentación ordenada de todos los códigos

aplicados a las tareas desarrolladas por cada participante, junto con el tipo de respuesta obtenido y algunos comentarios cortos de consideración realizados desde los memos analíticos. Al establecer las frecuencias de aplicación de los códigos y aplicarles a estas una clave de color, pudimos visualmente inspeccionar los patrones establecidos en los subprocesos previos (para confirmarlos o rechazarlos), así como identificar nuevos. Gracias a ello, se realimentaron los memos analíticos con nuevos datos y, por tanto, esto nos permitió añadir un nuevo nivel de seguridad al análisis realizado hasta ese momento.

**Verificación de los códigos.** Dado que todos los anteriores subprocesos implicaban ir repetidamente a las transcripciones, se aprovecharon estos momentos para verificar la aplicación de los códigos. Adicionalmente, al terminar los memos analíticos de cada grupo se empleó la tabla de aplicación de códigos (generada por el software *Dedoose*; véase tercer proceso) para determinar si se estaban aplicando consistente y totalmente cada uno de los códigos. Esta revisión logró corregir varios errores, unificar mucho más su empleo, eliminar aquellos no empleados y añadir nuevos códigos *in vivo*. Obviamente ello implicó recodificar los textos para incluir estos nuevos cambios. Por otra parte, y de nuevo gracias a la tabla de aplicación de códigos, se revisaron los casos notorios, peculiares o atípicos con el fin de verificar si efectivamente ocurrían en los datos o eran errores de codificación.

**Tercer proceso: visualización descriptiva cuantitativa de la información.** En esta tercera etapa se procedió a construir y analizar las visualizaciones descriptivas de los datos por medio herramientas cuantitativas. Pero como las visualizaciones «no hablan por sí mismas» (Miles & Huberman, 1994, p. 100), para cada una de ellas se realizó un texto analítico<sup>82</sup> describiendo detalladamente su construcción y elementos, así como también el análisis realizado y las conclusiones obtenidas en cada caso. Las visualizaciones realizadas fueron:

**Tabla de aplicación de códigos.** Esta es una de las visualizaciones que genera el programa de análisis de datos *Dedoose* y en ella se presentan las frecuencias de empleo de cada uno de los códigos en cada una de las transcripciones, así como el total de códigos aplicados al protocolo de cada participante y los totales de aplicación de cada código por grupo y en general. De esta manera, además de servir como una de las principales fuentes para la verificación de la coherencia y completitud de la aplicación los códigos durante todos los procesos del análisis, también permitió estudiar sus resultados. Derivada de esta, se creó la *tabla de códigos por grupo*, a fin de comparar los resultados de los grupos, de manera que se pudiese establecer qué tan coherentes eran como unidad.

---

<sup>82</sup> Todos estos se encuentran en el material suplementario: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6>

**Tabla de co-ocurrencia de códigos.** En ella se establecieron las frecuencias con las que dos códigos ocurrían en un mismo segmento de los protocolos. La principal función que se le otorgó fue la de permitir la evaluar la existencia de parejas de códigos incoherentes o atípicos.

**Tabla duración de tareas.** En muchas pruebas cognitivas una de las variables a centrales considerar es el tiempo que le toma a los sujetos el completar correctamente las tareas o el tiempo que le dedican a una tarea (Scherer, Greiff, & Hautamäki, 2015); en consecuencia, buscamos analizar si tal era el caso en el presente estudio al comparar cada uno de los segmentos temporales entre los participantes y entre los grupos. Ahora, para la medición de los momentos de inicio y finalización de cada una de las tareas no se empleó un software especializado, sino que simplemente se recurrió al control de tiempo del reproductor de video.<sup>83</sup> Por ello, las mediciones no contaron con valores exactos a las décimas de segundo, sino que tan solo fueron aproximadas al segundo. Por otra parte, también se exploraron gráficamente algunas de las relaciones de estos valores.

**Tablas de respuestas.** Finalmente, se encuentran las visualizaciones con las que identificamos las respuestas dadas por los participantes en cada una de sus tareas. En una de ellas se presentaron simbólicamente los tipos de respuestas con las que nos encontramos, mientras que en la otra se las cuantificó. Estas fueron realizadas ya que desde un comienzo fue claro que necesitaríamos evaluar el desempeño de los participantes para poder hacer comparaciones entre estos y para poder establecer correlaciones entre dichos desempeños y las variables intervinientes.

Ahora, para la cuantificación no podíamos simplemente otorgar un valor ascendente o descendente a cada tipo de respuesta, ya que una respuesta correcta en la primera etapa no podía tener la misma valoración que una correcta en la última. Para ello se generó un esquema de puntajes (Tabla 3.3), en el que la respuesta correcta de una etapa posterior tiene el mismo valor que la respuesta de menor valor de la etapa previa, siendo así 96 el máximo puntaje posible, mientras que el mínimo sería 0. Por otra parte, ya que al obtener una respuesta correcta los sujetos no volverían a enfrentarse a la misma tarea y, por ende, no obtendrían una nueva calificación, esto haría que estos tuviesen al final puntajes totales posiblemente menores que aquellos que no hubieran contestado correctamente pero sí obtuvieran puntajes en todas las etapas. Para evitar esta situación se decidió que, luego de obtener una respuesta correcta, se colocaría ese mismo puntaje en las tareas de la o las etapas posteriores.

---

<sup>83</sup> Como sucediera con la medición de las pausas, la idea no era establecer valores precisos (que necesitarían de un software especializado) sino simplemente realizar mediciones que permitieran determinar si existían o no patrones significativos que explorar a profundidad. Este no fue el caso.

**Tabla 3.3.**

Esquema de puntajes

Etapa	Puntaje	Tipo
Detección	8	correcta (inmediata)
	7	correcta (análisis)
	6	parcialmente lógica
	5	¿correcta?
Hint	5	correcta
	4	parcialmente lógica
	3	¿correcta?
Provide	3	correcta
	2	parcialmente lógica
	1	¿correcta?
	0	Incorrecta o sin respuesta (para todas la etapas)

**Nota.** Como puede verse, en la primera etapa hay dos valores para las respuestas correctas, correspondientes a las respuestas correctas dadas inmediatamente y para aquellas obtenidas luego de un proceso de análisis. Esto se realizó para tratar de darle un poco más de dispersión a los puntajes del grupo 4 y, así, diferenciar en algo sus desempeños.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614897.v2>

**Cuarto proceso: visualización descriptiva cualitativa de la información.** Para este proceso solo empleamos dos visualizaciones: los *resúmenes analíticos de contenido*, los cuales son matrices que cruzan a cada uno de los participantes con 10 de los patrones y variables que habíamos identificado en los procesos previos, así como con elementos claves en búsqueda de una respuesta a la pregunta de investigación e, incluso, con otros que pudiesen haber quedado sin ser establecidos o estudiados previamente (Miles & Huberman, 1994, p. 182). Pero lo fundamental de su empleo era revisar dicha información desde una mirada cualitativa; esto es, verificar en los datos si los resultados cuantitativos se mantenían desde esta nueva perspectiva y, a la vez, si esta podría agregar más detalles o nuevos datos a los resultados. En otras palabras, se deseaba «darles vida» a los «fríos» resultados cuantitativos. En su construcción se utilizaron las codificaciones, las descripciones y los memos analíticos de cada caso.

El otro tipo de visualización empleado fueron las *viñetas*, presentaciones de los eventos más representativos, típicos o emblemáticos del caso que estamos investigando (Miles & Huberman, 1994, pp. 81-3). Por lo tanto, su función principal fue *darles la palabra* a los participantes. Para nuestro caso, los segmentos de las transcripciones escogidos fueron en las que ocurrieron las principales variables para el estudio: los episodios de detección y reconocimiento, la inevitabilidad de la lógica y los instantes en los que la lógica formal iba en contra de la informal. Así, su objetivo era doble: tanto analizar dichas ocurrencias en el contexto preciso del discurso de los participantes –buscando determinar si estas

podrían dar nuevas pistas a la luz de todo lo obtenido hasta ese momento—, como elegir las citas que se emplearían en el presente texto.

**Quinto proceso: visualización analítica de la información.** Muchas de las visualizaciones que presentamos en este quinto proceso fueron realizadas en paralelo con las descritas en los dos anteriores, ya que respondían a las necesidades de exploración de los hallazgos de aquellas. Así que bien podrían dividirse en dos grupos, los cuales responden al doble objetivo de nuestro estudio: por un lado, las que analizan los códigos presentes en las respuestas obtenidas y, por el otro, aquellas que exploran el nivel de desarrollo de la capacidad deductiva demostrado por los participantes.

El primer grupo está compuesto principalmente por 4 tipos de visualizaciones, a saber:

***Metamatriz<sup>84</sup> base códigos por etapas.*** Esta es simplemente la suma de las matrices de síntesis de todos los participantes y, por lo tanto, en ella se organizaron todos códigos que fueron aplicados en el estudio. La idea era que sirviera como base para la construcción de gran parte de las subsecuentes (de allí su denominación), al dividir, reagrupar o condensar su información de maneras alternativas. De forma tal que funcionó como lo que Miles, Huberman y Saldaña (2014) llaman una *metamatriz parcialmente ordenada* (p. 134).

***Metamatrices descriptivas ordenadas por casos.<sup>85</sup> códigos presentes en respuestas correctas e incorrectas.*** Como lo indica su nombre, en ellas organizamos las tareas según su tipo de respuesta. Su objetivo principal era poder analizar exclusivamente cómo llegaron los sujetos a su respuesta; así que en su construcción se optó por no analizar los códigos correspondientes a los episodios en los que los participantes, luego de llegar a esta, se dedicaban a explorarla, ahondar en ella o a revisarla, así como tampoco los códigos de las retrospecciones. Este ejercicio, a su vez, permitió hacer una nueva revisión de la aplicación de todos los códigos en cada sujeto, para asegurar que esta fuera más uniforme entre todos los grupos y todos los participantes.

***Metamatriz descriptiva ordenada por tipo de respuesta.*** Derivada de la anterior, su objetivo era diferenciar los diferentes tipos de respuesta incorrecta (lo cual no había sido realizado en la previa) de manera que se pudiesen comparar y diferenciar sus resultados. Pero tomamos la decisión de incluir también las respuestas correctas para verificar los patrones y resultados de las matrices anteriores. Así las cosas, y a diferencia de las anteriores metamatrices de respuesta, en esta incluimos todos los códigos empleados en el estudio, ya que deseábamos analizar el panorama completo.

---

<sup>84</sup> Según Miles, Huberman y Saldaña (2014, p 135) una metamatriz es un diagrama que reúne información cualitativa de varios casos en un formato estándar; por ende, es la suma de varias matrices individuales en una única tabla.

<sup>85</sup> Para Miles, Huberman y Saldaña (2014, p. 214) las matrices ordenadas contienen los datos de todos los casos organizados de acuerdo con la principal variable, permitiendo ver las diferencias entre ellos.



**Tabla de correlación códigos y puntajes.** Siendo que los códigos aplicados a los protocolos representaban las diversas variables encontradas en el estudio, quisimos confrontarlos estadísticamente con los puntajes obtenidos a fin de determinar la fuerza de las relaciones ya detectadas y también buscar si se podían establecer nuevas. Para ello se calculó el coeficiente de correlación entre las frecuencias de uso de cada uno de los códigos y el puntaje obtenido, para luego estudiar cada una de las correlaciones negativas o positivas. El segundo grupo de visualizaciones (aquellas con las que examinamos el nivel de desarrollo) estuvo conformado de los siguientes trabajos analíticos:

**Metamatriz agrupada conceptualmente: nivel de desarrollo demostrado.** Este tipo de metamatrices se diseñan para reunir las variables, constructos o temas claves para ser analizados en un solo lugar (Miles, Huberman & Saldaña, 2014, p. 173). Así las cosas, en nuestro caso la empleamos para cualificar el nivel de desarrollo de los participantes según su desempeño en la prueba, de forma tal que este no fuera determinado exclusivamente por el puntaje que le adjudicamos a sus respuestas. Para cumplirlo, en su construcción empleamos seis variables que consideramos otorgaban un panorama más completo de los desempeños y comportamientos observados: los tipos de respuesta obtenidos en cada una de las tareas, la detección o el reconocimiento de los condicionales, el empleo del lenguaje lógico en sus protocolos, la presencia de elementos deductivos en su procesamiento de las tareas, los errores que pudiesen haber cometido en sus procesos lógicos y la aplicación de la lógica en las tareas posteriores a un episodio de detección o de reconocimiento (esto es, si los sujetos aplicaban la lógica coherentemente luego de detectar la necesidad de su uso). Así mismo, se incluyeron, a manera de comparación, el nivel que *a priori* se creyó que poseían los participantes y el puntaje cuantitativo otorgado por sus respuestas.

**Metamatriz descriptiva ordenada por casos: nivel de desarrollo.** Por último, esta visualización no fue más que la condensación de las matrices de resumen analítico de contenido (del proceso anterior) y del resultado de la metamatriz agrupada conceptualmente, a fin de comparar sus resultados.

**Sexto proceso: síntesis y verificación.** Uno de los consejos de Miles y Huberman (1994, pp. 77-80) es que se deben crear paulatinamente resúmenes provisionales de las tareas realizadas y de los resultados parciales que se van obteniendo. Y estos fueron precisamente la base para el proceso final de síntesis en el que se los revisaron para derivar las conclusiones finales. Paralelamente, y nutriéndose de dicho proceso, se fueron generando las dos últimas visualizaciones:

**Metamatriz de efectos y redes causales.** Siendo el paso final del proceso, estas dos dependen de todos los análisis previos y recogen muchas de las conclusiones y resultados obtenidos. Sin embargo, y a diferencia de la mayoría de los análisis anteriores, en este nos concentramos en tratar de determinar

única y exclusivamente las posibles causas *directas* de las respuestas. Evitamos así analizar los momentos en los que los participantes daban respuestas que no eran las definitivas, sus cambios de respuesta u otros elementos presentes en los protocolos pero que no daban cuenta directa de la respuesta. Por lo anterior, más que una suma de las conclusiones obtenidas, estas dos visualizaciones son una síntesis analítica en la que tratamos de aprovechar todos estos resultados obtenidos hasta el momento, pero dejando de lado la información no relevante.

Para el caso de la metamatriz de efectos, esta se construyó de manera tal que en ella se presentaran las posibles y directas causas que llevaban a cada una de las 93 respuestas de los participantes. Es por ello que no aparecen todos los códigos aplicados e incluso aparecen nuevas variables intervinientes que no estaban presentes en la codificación, dado que la pregunta que se trataba de contestar era cuáles podrían ser las causas de cada respuesta y los códigos no proporcionaban el panorama completo. En su construcción se revisaron, en cada una de las tareas de los participantes, cuáles podrían ser los elementos y variables que tenían influencia directa en la respuesta final, independientemente de la etapa en que esta ocurriese; de esta manera se emplearon especialmente las descripciones, la metamatriz base y las metamatrices resumen analítico de contenido. Luego de tener una primera versión previa, esta fue organizarla por tipo de respuesta, a fin de pulir y «estandarizar» la presentación de las variables comparándola con la metamatriz agrupada conceptualmente (nivel de desarrollo), porque esta presentaba variables adicionales que hasta ese momento no habían sido consideradas. En un tercer momento, esta nueva versión fue organizada por la posible causa inicial, de manera que se pudiesen establecer los grupos de tareas que poseían una causa común. Finalmente, estos últimos datos fueron organizados según los criterios previos (por participante y por tarea) como un último nivel de estandarización, convirtiéndose así en la base de la gráfica de redes causales.

Así las cosas, dicha gráfica no es más que una forma alternativa de presentar la información de la matriz y, de tal forma, contiene exactamente la misma información. Sin embargo, ello no quiere decir que estén diagramadas absolutamente todas las relaciones establecidas, pues presentar algunas de aquellas que constaban de una única relación, complejizaba su interpretación por el lector sin agregar ninguna nueva comprensión de los fenómenos establecidos. En ella, antes de cada nodo se presenta el número de casos en los que ocurre la variable o elemento y cada una de sus «ramas» o «corrientes» (*streams*) representa los conjuntos de posibles causas detectados desde la matriz de efectos o, si se quiere, los principales caminos tomados por los participantes hacia las respuestas dadas.

# 4

## RESULTADOS

### **Introducción**

Como seguramente puede imaginarse el lector, luego de todos análisis que acabamos de describir, las posibilidades para presentar los resultados eran múltiples; sin embargo, consideramos que la forma más «natural» sería simplemente dar comienzo a esta sección con los resultados de la prueba en sí, ya que esta fue el núcleo de la recolección. Así que iniciaremos nuestro recorrido por ella para luego pasar a describir los resultados de la aplicación de los códigos en los protocolos, lo cual, por su parte, nos ayudará a entender las principales características del desempeño individual y grupal; luego continuaremos con la reseña de los principales temas y patrones que nos dejó el análisis; y, finalmente, delinearemos los casos anómalos y atípicos. En cada apartado buscaremos rescatar los puntos más sugerentes, esclarecedores o relevantes frente a la pregunta de investigación, así como también sus particularidades y, en algunas ocasiones, los elementos para los que esta investigación simplemente no tiene respuesta.

## Resultados generales de la prueba

Durante las tres etapas principales del estudio (detección, *hint* y *provide*) los participantes efectuaron 90<sup>86</sup> tareas (de las 132 posibles), así: en la primera etapa realizaron todas las 44 tareas –como era de esperarse–, de las cuales 19 correspondieron a la respuesta correcta; en la segunda se volvieron a enfrentar a las 26<sup>87</sup> tareas que no habían contestado correctamente, logrando obtener 6 respuestas correctas; y, finalmente, efectuaron 20 tareas en la tercera etapa, dando la respuesta esperada en 6 ocasiones (Tabla 4.1).

**Tabla 4.1**

Distribución de respuestas por etapa

Tipos de respuesta	Etapa d	%	Etapa h	%	Etapa p	%	Total	%
Correcta	19	43,18	6	13,63	6	13,63	31	23,48
Incorrecta	16	36,36	16	36,36	9	20,45	41	31,06
Parcialmente lógica	7	15,90	3	6,81	0	0	10	7,57
¿Correcta?	1	2,27	0	0	2	4,54	3	2,27
Sin respuesta	1	2,27	1	2,27	3	6,81	5	3,78
Previamente correcta	—	—	18	40,90	24	54,54	42	31,81
<b>Total</b>	44	100	44	100	44	100	132	100

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614898.v2>

Ahora, antes de la aplicación de los instrumentos pensamos que el desempeño de los participantes se limitaría a darnos respuestas correctas o incorrectas; mas, como puede observarse en la Tabla 4.1, los protocolos nos ofrecieron unos resultados mucho más diversos. Es así como finalmente las respuestas de los participantes terminaron divididas en un total de cinco categorías: *respuesta correcta* (**V**), aquella que correspondía a la respuesta esperada y la cual manifiestamente provenía de un proceso deductivo. *Parcialmente lógica* (**P**), cuando el participante ofrecía la respuesta esperada y esta *aparentemente* procedía de una inferencia lógica (dado que había algunos indicios someros); sin embargo, no había una prueba clara y verbalizada de dicha inferencia; además, en su contenido podían aparecer mezclas

<sup>86</sup> Además de tres tareas de la segunda fase en las que, si bien ya se había obtenido una respuesta correcta, se volvió a presentar dicha tarea para corroborar y tener absoluta seguridad de que efectivamente la respuesta había sido producto de un proceso deductivo.

<sup>87</sup> Como podrá darse cuenta el lector, existe una tarea adicional en esta fase (deberían ser 25 y no 26). Esta corresponde al único caso en el que a un sujeto (2.02) se le presentó una tarea que previamente había contestado correctamente (*véase* nota anterior) pero se quería verificar si efectivamente procedía de un proceso deductivo y este *falló* dicha verificación.

opiniones, creencias previas o análisis argumentativos. ¿Respuesta correcta? (¿?), para aquellos casos en los que el participante nos proporcionaba una respuesta que de alguna manera podría considerarse como correcta o cercana a la esperada; no obstante, esta no era del todo precisa o generaba dudas de si se derivaba de un proceso lógico deductivo. Sin respuesta (SR), en los casos en los que el sujeto simplemente no llegó a ninguna respuesta; y respuesta incorrecta (X), cuando en participante ofrecía una respuesta que no era la esperada. La Tabla 4.2 nos presenta entonces simbólicamente la distribución de estos tipos de respuesta según cada participante y en cada una de las etapas.

**Tabla 4.2**

Respuestas según participante por etapa

Grupo	ID	Etapa de detección				Etapa <i>hint</i>				Etapa <i>provide</i>			
		2a	4a	6a	7a	2b	4b	6b	7b	2c	4c	6c	7c
1	1.01	X	X	P	X	X	X	X	X	V	V	V	X
	1.02	X	X	X	SR	X	X	P	SR	V	X	¿?	X
	1.03	X	P	¿?	X	X	P	X	X	X	SR	SR	SR
2	2.01	X	P	P	X	V	X	X	X	—	V	V	X
	2.02	V	V	V	P	—	—	X	P	—	—	X	¿?
	2.03	V	V	P	X	—	—	V	X	—	—	—	X
3	3.01	X	V	P	X	V	—	V	X	—	—	—	X
	3.02	V	X	X	X	—	V	V	X	—	—	—	X
4	4.01	V	V	V	V	—	—	—	—	—	—	—	—
	4.02	V	V	V	V	—	—	—	—	—	—	—	—
	4.03	V	V	V	V	—	—	—	—	—	—	—	—

**Nota.** V = Correcta; X = Incorrecta; SR = Sin respuesta; ¿? = ¿Correcta?; P = Parcialmente lógica; — = Previamente correcta;

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614900.v1>

Gracias a ella podemos advertir ciertos patrones definidos: por un lado, se encuentra el grupo 4, con un desempeño claramente superior al del resto, no solo porque fue el único grupo capaz de completar todas las tareas desde la primera etapa, sino también porque lograron identificar y verbalizar la necesidad del empleo de la lógica formal en su resolución (como exploraremos más adelante). Por otro lado, y en el extremo opuesto del desempeño, nos encontramos con nuestro grupo de contraste (el grupo 1), con la mayor cantidad de respuestas incorrectas, dudosas o sin respuesta, con su recorrido por todas las tareas de las tres etapas (lo que implica que necesitaron de todas las pistas que podíamos ofrecerles) y con apenas un grupo de respuestas correctas en la etapa del *provide*. Desde luego ese era el comportamiento que se esperaba de un grupo de estudiantes con apenas unas bases mínimas de lógica formal (si es que existían en lo absoluto).

Entre estos dos extremos se encuentran los grupos 2 y 3, con una mixtura de resultados en los que se combinan respuestas correctas, incorrectas y parcialmente lógicas. A la luz de la información de la tabla, y aunque posean pequeñas diferencias, bien podrían considerarse un solo conjunto, dado que para la tercera etapa ya habían contestado correctamente gran parte de las tareas (pero no todas). Y es precisamente este último hecho nos presenta otro patrón adicional: la tarea más difícil del estudio, y la que ninguno de los participantes (salvo el grupo 4) logró de completar correctamente, ni siquiera en su escritura formal explícita de la tercera etapa, fue sin dudas la falacia de la negación del antecedente (la séptima). Este hecho es coherente con los resultados de las investigaciones presentadas en la literatura (*véase*, por ejemplo, Schroyens, Schaechen, & d'Ydewalle, 2001).

Por otra parte, la tabla también nos enseña una muy buena actuación de los filósofos (si se tiene en cuenta la naturaleza y dificultad misma de la prueba), ya que las 19 respuestas correctas que obtuvieron en la primera etapa significan que contestaron adecuadamente el 43.18% de las tareas (mientras que el grupo de contraste no consiguió ninguna).

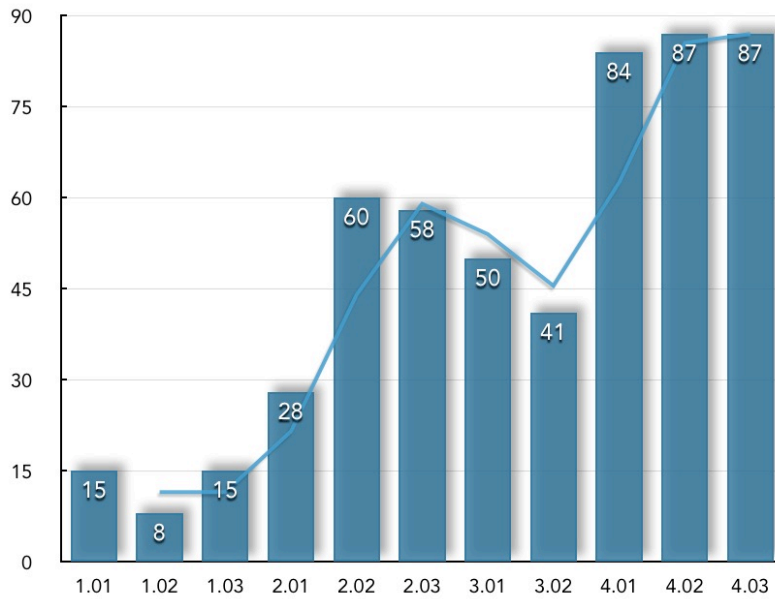
Otra conclusión que podemos extraer de la distribución de estos resultados es que las pistas ofrecidas en la etapa *hint* efectivamente cumplieron el objetivo que planteamos para ellas con su diseño, esto es, ayudar a quienes poseyeran la habilidad deductiva a encontrar nuevas respuestas correctas. Si bien dichos participantes no lo consiguieron en absolutamente todas las tareas, al final de la prueba, estos prácticamente solo fallaron al no identificar la falacia de la negación del antecedente, insinuando así que las respuestas incorrectas en la primera etapa podrían deberse a fallas en la detección de los condicionales y no a una ausencia de habilidad.

Ahora, los patrones en los desempeños que acabamos de explorar son mucho más manifiestos cuando revisamos los puntajes totales obtenidos en la prueba, como nos lo muestra la Figura 4.1, y con más detalle la tabla 4.3.<sup>88</sup>

---

<sup>88</sup> Como planteamos en la sección Método, las respuestas fueron cuantificadas y luego sumadas para obtener un puntaje total que representa un aspecto del desempeño de cada participante. Para la totalidad de los valores *véase* la tabla de cuantificación en la [Tabla de cuantificación respuestas](#), disponible en el *material suplementario*.

**Figura 4.1.** Comparativo puntajes totales



**Nota.** La figura muestra las claras diferencias entre cada uno de los grupos, así como también su coherencia interna (en especial para el caso del primero y cuarto). <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614939.v3>

**Tabla 4.3**

Comparativo puntajes totales por participante y grupo

ID	1.01	1.02	1.03	2.01	2.02	2.03	3.01	3.02	4.01	4.02	4.03
<b>Puntaje total</b>	15	8	15	28	60	58	50	41	84	87	87
<b>Promedio grupo</b>	16,5			59			45,5		86		
<b>DS (intragrupal)</b>	8,35			1,41			6,36		1,73		
<b>DS (extragrupal)</b>	28,91										

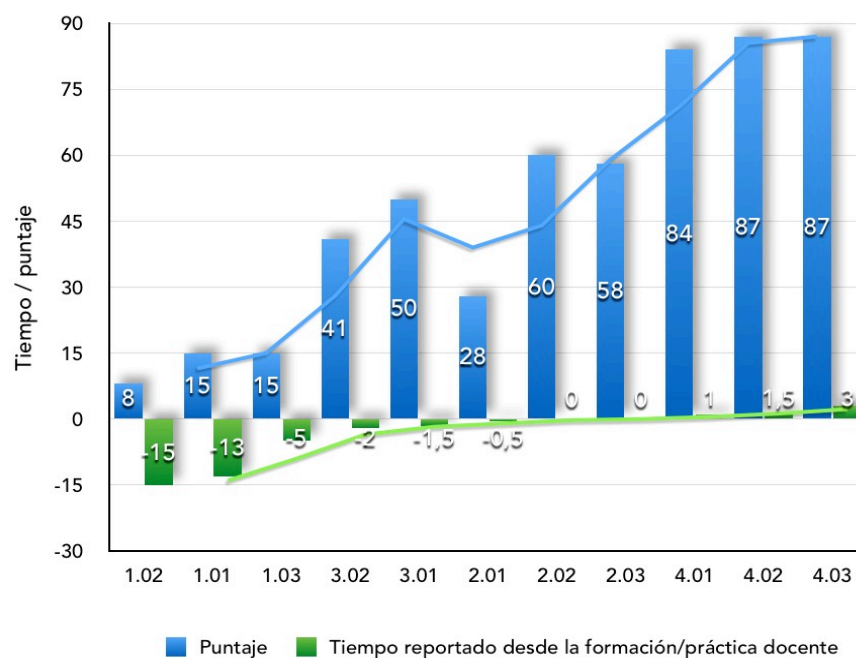
**Nota.** La desviación estándar intragrupal se calculó en relación a los puntajes totales de los miembros de cada grupo; por su parte, la intergrupar corresponde a los promedios de cada grupo. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.3168073.v1>

Ellas nos enseñan de nuevo en el tercio más bajo al grupo 1 (incluyendo a 2.01), con un promedio de 16.5 puntos, mientras que en el más alto nos encontramos con el cuarto, con un promedio de 86 puntos; lo que nos presenta una diferencia *bastante* notoria en sus desempeños. Por su parte, los grupos restantes distribuyen sus puntajes justo en el medio de estos, detentando en su caso un promedio de 47 puntos. En consecuencia, la distribución de estos valores nos permite establecer dos características: en primer lugar, la amplia desviación estándar de los puntajes de los grupos ( $SD=28.91$ ) indican diferencias manifiestas entre cada uno de ellos; mientras que, por otro lado, se descubre una

homogeneidad intra-grupal,<sup>89</sup> la cual se expresa en desviaciones estándar más bajas en cada uno de dichos grupos, con un valor máximo de 8.35 (para el grupo 1) y uno menor de solo 1.41 (para el grupo 4). Es decir, cada uno de los grupos nos muestra una relativa consistencia interna y, al mismo tiempo, una diferencia frente a los demás.

Pero uno de los elementos de estos resultados más notorios para nosotros fueron los obtenidos por el grupo 2 en comparación con los del tercero: esperábamos que este último, dado que sus miembros procedían de semestres superiores y, por ende, suponíamos que poseían mayor práctica con la deducción, obtuviesen mejores puntajes que el segundo; no obstante, fueron superados por dos de los miembros de dicho grupo. Esta situación puede aclararse con la Figura 4.2.

**Figura 4.2.** Tiempo reportado (en años) desde la formación en lógica formal vs. puntaje obtenido



**Nota.** Para diferenciar la distancia (de los estudiantes) y de la práctica (de los docentes), en esta figura se han presentado los primeros como datos negativos, mientras los segundos como positivos.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614940.v1>

En ella se presentan los mismos datos que la anterior, salvo que en este caso están organizados y contrastados con una variable adicional: la distancia en tiempo desde la formación en lógica; esto es, la cantidad de años reportados por los participantes que separan el momento de la prueba de su último

<sup>89</sup> Esta homogeneidad también se ve expresada en el análisis de su coherencia realizado en el texto analítico de las tablas de aplicación de códigos por grupo, disponible en el *material suplementario* (<http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6>)



contacto con la enseñanza de la deducción (para el caso de los estudiantes) y la cantidad de años de práctica en su enseñanza (para el caso de los docentes).<sup>90</sup>

La tendencia que nos presenta es muy sugerente, dado que existe una alta relación entre el tiempo transcurrido y los puntajes obtenidos ( $r= 0.82$ ), indicando que los mayores puntajes del grupo 2 se deben a que dichos participantes estaban viendo la clase de lógica durante el momento de realización de la prueba, mientras que para 2.01 había pasado un semestre y para el grupo 3 habían pasado año y medio y dos años respectivamente. Infortunadamente, esta gráfica no tiene una validez muy alta dado que los datos del grupo 1 son aproximados, estamos empleando en realidad dos variables (tiempo desde la formación y tiempo de práctica) y, sobre todo, porque se necesitaría una muestra más grande para obtener una mayor seguridad en los resultados; así que cabe la posibilidad que estos resultados sean solo una característica idiosincrática de esta muestra.

En resumen, los resultados de nuestros participantes en la prueba parecen sugerir varias conclusiones preliminares frente a nuestros objetivos: antes que nada, si tenemos en cuenta la validez ecológica que tratamos de otorgarle al diseño de nuestra investigación y los presupuestos teóricos que sustentan al estudio en general, el mero hecho de que nos hayamos encontrado con respuestas correctas en la primera etapa (y mucho más si son respuestas correctas *coherentes* con las características de los miembros de los grupos),<sup>91</sup> es para nosotros ya una prueba de la existencia de la *transferencia* de conocimientos. Los sujetos, con mayor o menor dificultad, fueron capaces de extraer los elementos constitutivos de los argumentos y luego aplicar el razonamiento deductivo para completar la tarea, *sin que nadie les dijera que así debían proceder*. En segundo lugar, el hecho de que las etapas del *hint* y del *provide* hayan permitido a los participantes lograr completar la mayoría de tareas en las que habían fallado previamente (y de nuevo recordando nuestros presupuestos teóricos), nos dice que es posible que dichos errores en general no se debieran a fallas en su capacidad deductiva (que demostraron desde la etapa I) sino a un problema de *identificación* de la necesidad del empleo de las deducciones (esto es, de sensibilidad), lo que parecería confirmar los resultados de investigaciones previas sobre el tema que también emplearon el análisis de andamiajes progresivos (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins & Tishman, 2001; Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000). Desde luego, en lo que sigue continuaremos añadiendo más elementos para fortalecer estas afirmaciones.

---

<sup>90</sup> Esta variable, si bien no hace parte de los resultados la prueba misma, sí fue incluida dentro de los datos adicionales solicitados a los participantes. La idea detrás de esta decisión era establecer un punto de referencia para establecer algún tipo de medición sobre la cantidad de *práctica* de los participantes con la lógica formal, la cual, según nuestro modelo, es un elemento fundamental en el análisis e interpretación de los resultados de los sujetos.

<sup>91</sup> Es decir, no hubiese sido coherente encontrar respuestas correctas del grupo de comparación en la primera fase o miembros del cuarto grupo sin respuestas correctas.

## Resultados por códigos

A fin de establecer las posibles razones para los anteriores resultados, una de las obvias fuentes de información es analizar en qué forma se diferenciaron las respuestas correctas de las incorrectas; de manera tal que pasemos a revisar cuáles fueron los resultados en este sentido, detallando en ellos cómo se expresaron los diferentes códigos en los tipos de respuesta que obtuvimos.

En la primera etapa, tal como nos muestra la Tabla 4.4, existen códigos con presencia mucho más pronunciada en uno u otro de los tipos de respuesta. Estas diferencias permiten establecer con cierto grado de certeza que los conjuntos de códigos que se forman tienen una influencia en el tipo de respuesta al que corresponden y, por consiguiente, podrían llegar a explicar –o ser parte de– el proceso de su obtención. Para el caso de las respuestas correctas, este conjunto lo conforman principalmente cuatro códigos: en primer lugar, está el «análisis lógico explícito» (lo que denota claramente el uso de la lógica formal para encontrar las respuestas correctas), con una frecuencia absoluta de 9, mientras que en las incorrectas solo se encuentra aplicado en dos ocasiones. En seguida encontramos al código «reconstrucción del condicional», empleado por 6 de los 7 participantes que dieron respuestas correctas en esta etapa y que también posee una palpable diferencia frente a su empleo en las incorrectas.

Según nuestro análisis, este indica el momento en el que el sujeto fue capaz de establecer el modelo del condicional en su memoria de trabajo, realizar la deducción esperada y, de esta manera, completar correctamente la tarea; por lo tanto, es el producto de la aplicación de la capacidad deductiva de los participantes. El tercer código será «episodio detección», el cual presenta nada menos que los momentos en los que los participantes eran conscientes de la necesidad de emplear la lógica formal en las tareas y, por ente, fue clave para establecer la existencia de la transferencia; sin embargo, su ausencia en las respuestas incorrectas no es de extrañar en este punto, pues estaba establecida por su definición misma.<sup>92</sup> Finalmente está el código con la mayor frecuencia absoluta y el que, además, es el de mayor presencia en las tareas, ocurriendo en 14 de las 19 (lo cual es notoriamente superior al resto): «relectura de premisas». Su alta frecuencia es crucial para nuestro estudio, ya que pareciera indicar con bastante fuerza que los sujetos reconocieron (incluso fuera de sus procesos conscientes) la existencia del condicional durante su primera lectura del texto; dicho de otra manera, fueron capaces de identificar que las partes claves de cada una de las lecturas eran aquellas que contenían ya fueran las premisas o la conclusión del argumento. Según nuestra lectura de este fenómeno, ello indicaría la existencia de un proceso de *reconocimiento de patrones*. De no ser así, se esperaría que hubiesen releído la lectura de manera

---

<sup>92</sup> Véase [Apéndice I](#).

completa, o bien que fijaran su atención también en otros elementos de los textos diferentes a dichas premisas y, por otra parte, que el grupo de contraste también relejera las premisas en la misma proporción. No obstante, la lectura de la información de contexto solo ocurre en 6 ocasiones, en 3 sujetos y en el 26.31% de las respuestas correctas, y en uno de ellos (4.03) su protocolo sugiere que dicha relectura es más una estrategia de revisión que una falla en la identificación de las premisas. Por su parte, en el grupo de contraste la relectura de las premisas simplemente *no aparece* en sus respuestas.<sup>93</sup>

**Tabla 4.4**Resumen principales códigos presentes en respuestas correctas e incorrectas (primera etapa)<sup>94</sup>

Códigos	Correctas <sup>a</sup>			Incorrectas <sup>b</sup>		
	f <sub>i</sub>	f <sub>p</sub>	% Tr.	f <sub>i</sub>	f <sub>p</sub>	% Tr.
Análisis argumental	1	1	5.26	7	2	<b>12</b>
Análisis lógico explícito	9	4	<b>42.10</b>	2	2	8
Análisis lógico implícito	12	5	47.36	10	6	<b>40</b>
Análisis no lógico	0	0	<b>0</b>	13	5	<b>40</b>
Creencias previas	0	0	<b>0</b>	9	4	<b>28</b>
Episodio detección	4	3	<b>21.05</b>	0	0	0
Intuición respuesta incorrecta	4	2	15.78	1	1	4
Kinésica lectura condicional	22	5	52.63	8	4	24
Metacognición control	11	4	47.36	13	6	40
Metacognición monitoreo	6	4	31.57	10	3	20
Prosodia lectura condicional	16	7	63.15	17	6	44
Reconstrucción condicional	11	6	<b>47.36</b>	2	2	8
Relectura completa	1	1	5.26	9	4	<b>28</b>
Relectura contexto	6	3	26.31	3	2	8
Relectura premisas <sup>c</sup>	25	5	<b>73.68</b>	9	4	15
Relectura pregunta	7	5	31.57	3	3	12

**Nota.** % Tr. = porcentaje del total de las tareas de su tipo en las que está presente el código; f<sub>p</sub> = frecuencia por participante, esto es, número de participantes en los que aparece el código. Solo se incluyen los códigos empleados hasta el momento mismo de la respuesta y no aquellos de revisión o de las retrosecciones.

<sup>a</sup> Respuestas correctas: n=19; respuestas incorrectas: n=25

<sup>b</sup> Respuestas incorrectas reúne a todos los tipos de respuestas diferentes a las correctas.

<sup>c</sup> Resume los códigos "relectura antecedente", "relectura consecuente" y "relectura conclusión".

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614941.v2>

Centremos ahora nuestra atención en el conjunto de códigos que le son casi exclusivos a las respuestas incorrectas y el cual está compuesto por cuatro elementos: en primer lugar está el «análisis no lógico», el cual es el segundo código con mayor frecuencia (lo cual no es ninguna sorpresa, porque, como ya expresamos, precisamente aquel definía a este tipo de respuestas); otro es el código «creencias previas», el cual no aparece en ningún momento en las correctas; por otra parte nos encontramos con

<sup>93</sup> Véase [Metamatriz de respuestas incorrectas](#) en el *material suplementario*.

<sup>94</sup> Si el lector desea revisar su versión completa la puede encontrar en el *material suplementario* (Tabla de comparación de respuestas correctas e incorrectas para las etapas de [detección](#) y [hmt](#)), así como también puede revisar las matrices de respuestas de las que proviene (<http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6>).

el «análisis argumental», un código que, aunque con un porcentaje aparentemente bajo, posee una frecuencia absoluta mucho mayor que en las respuestas correctas; y, finalmente, está el código «relectura completa» el cual contrasta aquí una presencia del 28% frente a solo un 5% en las correctas.

Pero, y sin temor a ser repetitivos dada su importancia para nuestro argumento, quisiéramos subrayar el hecho de que en las respuestas incorrectas no aparezcan los principales códigos asociados a las correctas: no hay ningún «episodios de detección», ni «inevitabilidad de la lógica», ni «lógica formal vs lógica informal»; además, apenas se presentan dos casos de «análisis lógicos explícitos» (uno de ellos es «superado» por las creencias previas y el otro lleva a una respuesta parcialmente lógica) y dos de «reconstrucciones del condicional» (también uno de ellos «superado» por un análisis argumental). Y en cuanto al principal código de las respuestas correctas, la «relectura de las premisas», este solo aparece en el 15% de las tareas; en tres de ellas lleva a respuestas parcialmente lógicas y en la otra es simplemente una estrategia de la participante para tratar de comprender la lectura (al repetir la lectura de una premisa una y otra vez).

La pregunta obvia será, ¿se mantuvieron esas marcadas diferencias entre los conjuntos de códigos en la segunda etapa? La respuesta es sí; los códigos de cada conjunto volvieron a tener una presencia más fuerte en un tipo que en el otro, como lo podemos comprobar en la tabla 4.5. Sin embargo, apenas si hay diferencias evidentes entre ellos debido a que las frecuencias, en general, bajaron considerablemente; esto se debió a varios factores: primero, obviamente existían menos tareas por completar, dado que ya habían contestado correctamente algunas en la etapa previa; segundo, esta era la segunda vez en que los participantes se encontraban con las tareas, lo que disminuyó su trabajo y, por ende, la cantidad de códigos aplicados a cada una; y tercero, existieron dos tareas en las que los participantes contestaron correctamente de manera inmediata y, así, no agregaron más códigos al total.

Pero de todas formas exploremos rápidamente lo sucedido en cada tipo de respuesta. Para el caso de las correctas,<sup>95</sup> podemos observar el efecto que tuvo en los participantes que poseían la habilidad las pistas que se les estaban dando (el subrayado o *hint*); así, el «episodio de reconocimiento» se convirtió en el principal código de esta etapa, estando presente en todas las correctas (salvo en las dos de respuesta inmediata) y en ninguna de las incorrectas. En consecuencia, este fenómeno parece demostrar de nuevo que las respuestas incorrectas en la etapa anterior no fueron producto de una falta de habilidad, sino que se debieron a problemas de detección; así, una vez el subrayado los condujo por

---

<sup>95</sup> Cuyo número descendió de 19 a 6, tanto por los factores ya considerados como por el hecho de que los miembros del primer grupo continuaron en esta fase sin lograr respuestas correctas, mientras que la falacia de la séptima tarea siguió sin ser detectada por los filósofos.

la dirección correcta, pudieron reconocer la existencia del condicional y luego llevar su habilidad a la práctica. El otro efecto del subrayado que era de esperarse, y que efectivamente ocurrió, fue una mayor relectura de las premisas (que eran precisamente lo subrayado) frente a cualquier otro tipo de respuesta: este fue el único código de relectura que reapareció. En cuanto a las respuestas incorrectas, para este momento los grupos 2 y 3 ya habían contestado correctamente casi todas las tareas (con excepción de la séptima), de manera tal que la gran mayoría de los códigos se concentra en el grupo 1. También es evidente que solo hay dos códigos dominantes (mientras que el resto tiene frecuencias de menos del 30%): el «análisis no lógico» (con el 40%) y la «prosodia lectura condicional» (con el 70%); la alta frecuencia de último podría también deberse al subrayado, ya que el observar estos segmentos de los textos visualmente acentuados pudo haber generado el mismo efecto en la prosodia.

**Tabla 4.5**

Resumen principales códigos presentes en respuestas correctas e incorrectas (etapa *hint*)

Códigos	Correctas <sup>a</sup>			Incorrectas <sup>b</sup>		
	f <sub>i</sub>	f <sub>p</sub>	% Tr.	f <sub>i</sub>	f <sub>p</sub>	% Tr.
Análisis argumental	3	1	16.66	5	2	20
Análisis lógico explícito	6	2	<b>50</b>	4	2	10
Análisis lógico implícito	0	0	0	5	3	25
Análisis no lógico	0	0	0	10	4	<b>40</b>
Creencias previas	1	1	16.66	2	2	10
Episodio reconocimiento	4	3	<b>66.66</b>	0	0	0
Kinésica lectura condicional	0	0	0	3	3	15
Metacognición control	1	1	16.66	4	3	20
Metacognición monitoreo	3	2	33.33	10	4	30
Prosodia lectura condicional	4	2	33.33	21	6	<b>70</b>
Reconstrucción condicional	3	2	<b>50</b>	3	3	15
Relectura completa	0	0	0	3	2	15
Relectura contexto	0	0	0	0	0	0
Relectura premisas <sup>c</sup>	8	2	<b>50</b>	4	1	10

**Nota.** % Tr. = porcentaje del total de las tareas de su tipo en las que está presente el código; f<sub>p</sub>= frecuencia por participante, esto es, número de participantes en los que aparece el código. Solo se incluyen los códigos empleados hasta el momento mismo de la respuesta y no aquellos de revisión o de las retrospecciones.

<sup>a</sup> Respuestas correctas: n=19; respuestas incorrectas: n=25

<sup>b</sup> Respuestas incorrectas reúne a todos los tipos de respuestas diferentes a las correctas.

<sup>c</sup> Resume los códigos "relectura antecedente", "relectura consecuente" y "relectura conclusión".

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1614942.v2>

En conclusión, al parecer existe una fuerte congruencia interna entre los patrones de códigos generados en uno y otro tipo de respuesta. Pero hasta el momento hemos estado considerado a las respuestas incorrectas como si todas hubiesen sido un único grupo, siendo que sabemos que codificamos



En ella podemos observar el resumen del panorama completo de la aplicación de los códigos en el que varios casos quedan mucho más claros, así como se refuerzan aún más los patrones que hemos venido describiendo. Sobre todo hay varios efectos muy llamativos: primero, cómo se dividen los códigos entre las respuestas incorrectas y las parcialmente lógicas en la primera etapa, haciendo, por ejemplo, que «relectura completa» esté más asociada a las primeras, mientras que las «creencias previas» a las segundas; segundo, cómo el incluir los códigos luego de las respuestas aumenta consideradamente la frecuencia (y, por lo tanto, la notoriedad) de los códigos asociados a las respuestas correctas frente a la aplicación de los mismos en los otros tipos de respuestas; y, tercero, cómo estos mismos códigos (los asociados a las correctas) desaparecen de las incorrectas cuando a estas últimas las diferenciamos de los otros tipos de respuestas. Así, por ejemplo, no ocurren «análisis lógicos explícitos», «episodios de detección», «relectura premisas» en ninguna de las respuestas incorrectas de la primera etapa.

Finalmente, y para dar una confirmación adicional a los anteriores efectos, exploremos la medición del coeficiente de correlación entre las frecuencias de los códigos en cada participante y los puntajes que estos obtuvieron, las cuales están presentadas en las tablas 4.7 y 4.8.

**Tabla 4.7**

Coefficientes de correlación positivos entre frecuencia códigos y puntaje

ID	1.01	1.02	1.03	2.01	2.02	2.03	3.01	3.02	4.01	4.02	4.03	r	r <sup>2</sup>	M	SD
Análisis lógico explícito	0	0	0	10	1	3	4	8	5	2	8	0,32	10,24 %	3,73	3,61
Análisis lógico implícito	2	3	1	6	7	5	3	3	1	7	4	0,35	12,25 %	3,82	2,18
Episodio detección	0	0	0	0	0	2	1	0	2	1	1	<b>0,70</b>	49,33 %	0,64	0,81
Inevitabilidad de la lógica	0	0	0	0	1	3	0	1	1	4	1	<b>0,65</b>	42,24 %	1,00	1,34
Intuición respuesta incorrecta	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	0	0,48	23,04 %	0,55	0,93
Kinésica lectura condicional	3	4	3	3	3	0	3	0	3	10	4	0,34	11,56 %	3,27	2,61
Kinésica respuesta correcta	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	1	<b>0,68</b>	46,24 %	0,55	0,82
Lógica formal vs informal	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	3	<b>0,78</b>	60,84 %	0,82	1,17
Metacognición control	0	2	4	4	2	0	7	1	2	4	5	0,23	5,29 %	2,82	2,18
Reconstrucción condicional	0	1	0	2	1	4	6	5	3	7	4	<b>0,66</b>	43,56 %	3,00	2,41
Relectura antecedente	0	3	1	2	3	5	2	5	6	3	7	<b>0,70</b>	49,33 %	3,36	2,16
Relectura conclusión	0	8	1	1	2	1	2	1	3	3	7	0,18	3,24 %	2,64	2,58
Relectura consecuente	0	4	1	3	4	3	2	3	4	3	9	<b>0,59</b>	34,81 %	3,27	2,28
Relectura contexto	0	2	0	1	3	0	2	0	0	1	5	0,35	12,25 %	1,27	1,62
<b>Puntaje</b>	15	7	15	28	60	58	50	41	84	87	87				

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1617946.v2>

La primera de ellas expone las principales correlaciones positivas obtenidas, entre las que el caso más fuerte es código «lógica formal vs lógica informal» ( $r= 0.78$ ) y el más débil es el de la «relectura de la conclusión» ( $r= 0.18$ ). Pero lo fundamental es que podemos corroborar que el conjunto de códigos asociados a las respuestas correctas demuestra de nuevo tener influencia en el proceso de aplicación de la habilidad deductiva. Es así como las altas correlaciones de los códigos «episodios de detección»,

«relectura antecedente», «relectura consecuente», «inevitabilidad de la lógica» y «reconstrucción del condicional» son completamente coherentes con previamente lo observado. Tal vez lo único que sorprende es que la «relectura del contexto» no tenga una correlación negativa, como esperábamos antes de comenzar el análisis. Pero esto no significa que la información de contexto no tuviese una influencia negativa (así lo veremos en la siguiente sección), sino que el proceso de relectura no influyó las respuestas incorrectas.

Por su parte, en las principales correlaciones negativas efectivamente podemos verificar también que los mismos códigos asociados anteriormente con las respuestas incorrectas muestran aquí coeficientes altos. El caso más fuerte es el del «análisis no lógico» ( $r = -0.72$ ), mientras que el más débil (al punto de ser considerado neutro) es el de la «relectura de la pregunta» ( $r = -0.08$ ). Otros códigos de consideración son las «creencias previas» ( $r = -0.53$ ), cuya influencia negativa fue notoria desde la codificación, y el código «relectura completa» ( $r = -0.61$ ), que representa una estrategia generalmente empleada por quienes tenían problemas de comprensión con la lectura (como veremos más adelante). En cuanto al análisis argumental ( $r = -0.21$ ), este posee un coeficiente más bajo del que esperábamos en los primeros ciclos del análisis, pero que se explica porque no fue empleado por dos de los participantes con los puntajes más bajos y sí en uno de los más altos.

**Tabla 4.8**

Coefficientes de correlación negativos entre frecuencia códigos y puntaje

ID	1.01	1.02	1.03	2.01	2.02	2.03	3.01	3.02	4.01	4.02	4.03	r	r <sup>2</sup>	M	SD
Análisis argumental	0	0	1	10	2	2	3	6	1	0	0	-0,21	4,49 %	2,27	3,13
Análisis no lógico	7	3	10	1	0	1	5	3	0	0	0	<b>-0,72</b>	51,84 %	2,73	3,35
Creencias previas	1	1	7	7	2	0	1	0	0	0	0	<b>-0,53</b>	28,09 %	1,73	2,69
Episodio reconocimiento	0	0	5	2	0	1	1	3	0	0	0	-0,45	20,25 %	1,09	1,64
Metacognición monitoreo	0	10	8	3	2	1	9	1	3	4	5	-0,24	5,76 %	4,18	3,43
Prosodia lectura condicional	9	21	9	4	2	9	3	7	3	2	5	<b>-0,68</b>	46,24 %	6,73	5,50
Reconocimiento info. contexto	0	1	0	3	0	0	1	1	0	0	0	-0,39	15,21 %	0,55	0,93
Relectura completa	0	13	2	6	0	0	1	1	0	0	0	<b>-0,61</b>	37,21 %	2,09	4,04
Relectura pregunta	0	2	4	0	2	2	0	1	1	1	2	-0,08	0,64 %	1,36	1,21
<b>Puntaje</b>	15	7	15	28	60	58	50	41	84	87	87				

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1617965.v2>

Finalmente, dos códigos tuvieron una presencia inesperada: en primer lugar, está el «monitoreo metacognitivo», cuya presencia tal vez se explique por el hecho de que los sujetos revisaran su comprensión o su estrategia precisamente cuando tenían dudas sobre estas o sobre su respuesta. Y, en segundo lugar, está la «prosodia la lectura del condicional»; si bien es un código que tuvo una alta



influencia en las respuestas correctas de la primera etapa, estos datos nos demuestran que lo está con incluso mayor fuerza en los desempeños más bajos.

En conclusión, la existencia de los dos conjuntos de códigos notoriamente discriminables entre dos tipos principales de respuestas parece indicar, en general, que existen procesos diferentes para cada uno dichos casos y, así, es posible que en estos procesos se encuentre la clave para encontrar la respuesta a nuestra pregunta de investigación. En lo que sigue, volveremos a encontrarnos con los anteriores patrones, pero esta vez expresados en los desempeños individuales y grupales.

### **Resultados individuales y grupales**

El recorrido que hemos cubierto hasta el momento nos ha permitido empezar a establecer las generalidades de los procesos puestos en marcha por los participantes durante la prueba; pero solo los hemos revisado de forma global, así que deberíamos pasar a describir las principales conductas y resultados de cada uno de nuestros participantes.<sup>96</sup>

**Resultados grupo 1.** Nuestro primer participante (1.01) fue uno de los más coherentes en su comportamiento durante las dos primeras etapas: realizaba una única lectura del texto de la tarea, a la que añadía inmediatamente su respuesta, la cual basaba exclusivamente en su opinión. No obstante, fue significativa la fluidez de sus lecturas (en las cuales prácticamente no cometió errores) y la seguridad con la que contestaba en cada tarea. Lo mismo ocurrió con sus respuestas: en ningún momento consideró siquiera revisarlas o analizar de nuevo la lectura. Otra fue la situación en la etapa del *provide*: contestó correctamente y con relativa facilidad las tres primeras tareas, lo que es suficiente para indicarnos que, aunque no fuera hábil (y no lo esperábamos dado que era parte del grupo de contraste), existe una alta posibilidad de que posea la *capacidad* deductiva.

Por su parte, las características más sobresalientes de la participante 1.02 fueron la angustia y frustración que le produjeron los repetidos errores que cometió durante las lecturas, sus patentes problemas para comprender los textos y el no encontrar respuestas que la satisficieran. Es así que gran parte de su kinésica y prosodia no correspondía (como en otros sujetos) a los análisis de las lecturas, sino que expresaba dicha frustración. Ahora, si bien fue capaz de desarrollar inferencias en algunos momentos aislados, estas fueron superadas su incapacidad para identificar la información central de los argumentos o sus problemas de comprensión lectora.

---

<sup>96</sup> Una versión más detallada de las siguientes descripciones puede ser revisada en el [Apéndice J](#), junto con las tablas de resumen de los principales códigos aplicados a cada participante. Por su parte, las tablas que presentan la totalidad de los códigos aplicados a cada uno de ellos se encuentran en los archivos de las [matrices de síntesis](#) en el *material suplementario*.

En cuanto al participante 1.03, y como era de esperarse por su formación, sus respuestas estuvieron basadas fundamentalmente en análisis no lógicos de las tareas. De la misma forma, también compartió con los otros miembros de su grupo la aparición de algunas inferencias lógicas, lo que parecería indicar la presencia de la capacidad deductiva; sin embargo, sus opiniones y creencias previas también fueron tan fuertes como para superar dichas inferencias y llevarlo a respuestas incorrectas (incluso en la tercera etapa); lo que se contrasta con la alta motivación durante toda la prueba.

Como podemos ver, los resultados del grupo respondieron sin dudas a la ausencia de una formación en lógica formal o, para ser más precisos, a una formación muy distanciada en el tiempo (debido a que recibieron unas bases someras en la materia durante su educación secundaria) y sin el nivel de profundidad de la que reciben los filósofos. De esta manera, nuestro grupo de contraste empleó las herramientas que tenían a su disposición a la hora de enfrentar las tareas, a saber, análisis fuera del campo lógico, sus creencias, sus conocimientos previos o sus opiniones. Sin embargo, y como se observamos desde el momento mismo de la recolección de la información, es esencial hacer notar que las inferencias lógicas *existieron* (representadas en la Tabla 4.9 con el código análisis lógico implícito), por más que solo fueran un puñado. Según nuestro marco teórico, ello pareciera indicar que al menos está presente la *capacidad* deductiva, esto es, la función cognitiva que les permite a los sujetos realizar las inferencias lógicas, incluso si estas no los llevan a una conclusión formalmente correcta. Este hecho nos permitió clasificarlos dentro de nuestro modelo de desarrollo como *capaces*.<sup>97</sup>

Por otro lado, gracias a que este grupo de contraste funcionó de forma más o menos análoga a como lo haría uno de control, lo que no hicieron o dejaron de hacer nos dio tanta información como lo que efectivamente realizaron. Y es así como podemos notar en la Tabla 4.9 que la gran mayoría de los códigos con las frecuencias más bajas en este grupo<sup>98</sup> son precisamente los que marcan los comportamientos que asociamos previamente con el empleo de la deducción (y especialmente con su detección) durante la obtención de las respuestas correctas en el resto de los grupos; dicho de otra manera, sus comportamientos no guardan correspondencia con la detección y con el uso de la deducción en la resolución de las tareas.

---

<sup>97</sup> Para revisar el proceso de evaluación y clasificación para todos los participantes véase [Metamatriz agrupada conceptualmente, nivel de desarrollo](#) y su texto analítico en el *material suplementario*.

<sup>98</sup> Salvo el caso de «episodio de reconocimiento» que ya explicaremos en la descripción de los casos atípicos más adelante.

**Tabla 4.9**

Frecuencias absolutas códigos grupo 1

Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>
Kinésica otros	47	Kinésica lect. condicional	10	Episodio reconocimiento	5	Reconocimiento info. contexto	1
Prosodia lect. condicional	39	Creencias previas	9	Relectura consecuente	5	Reconstrucción del condicional	1
Análisis no lógico	20	Relectura conclusión	9	Relectura antecedente	4	Análisis lógico explícito	0
Metacognición monitoreo	18	Análisis lógico implícito	6	Relectura contexto	2	Episodio detección	0
Respuesta opinión	16	Metacognición control	6	Resp. análisis correcta	2	Inevitabilidad del análisis lógico	0
Relectura completa	15	Relectura pregunta	6	Resp. automática correcta	2	Intuición respuesta incorrecta	0
Resp. auto. incorrecta	14	Resp. parcialmente lógica	6	¿Respuesta correcta?	2	Kinésica respuesta correcta	0
Resp. análisis incorrecta	11	Sin respuesta	6	Análisis argumental	1	Lógica formal vs informal	0

**Nota.** Esta tabla –así como el resto de tablas de frecuencias absolutas– presenta la cuantificación de los códigos aplicados a los protocolos, agrupando los resultados de cada grupo (de tal manera que son síntesis individuales de la tabla [C2b Códigos por grupo](#) del material suplementario). Como puede verse con mayor detalle en la [tabla C1 Aplicación de códigos](#) (también en el material suplementario), para poder establecer patrones y comparaciones con mayor facilidad se establecieron 10 rangos de aplicación, los cuales corresponden a los diferentes tonos de color que se pueden observar. Para una explicación más detallada de su construcción y de los análisis y resultados que de ella se desprenden, véase el [texto analítico](#) que les corresponde. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1618066.v3>

**Resultados grupo 2.** Pasando al segundo grupo, la característica más marcada de la participación de 2.01 fue que, durante las dos primeras etapas, sus respuestas finales y el proceso que las sustentaba era fundamentalmente un *análisis argumental*, lo que explica su bajo puntaje en la prueba. De tal manera, la participante se preocupó más por la calidad de las pruebas que sustentaban la conclusión de la lectura que por la estructura lógica que la soportaba.<sup>99</sup> Sin embargo, esto no quiere decir que el análisis lógico no tuviese cabida en su comportamiento: no solo el análisis lógico explícito tuvo la misma frecuencia del análisis argumental, sino incluso expresó un episodio de reconocimiento en la segunda etapa. Asimismo, en la tercera etapa ya no tendría ningún problema en identificar a los ejercicios deductivos como tales y resolverlos correctamente (salvo 7c como se esperaba), haciendo, además, su aparición el lenguaje lógico formal. Por estas razones la clasificamos como *novicia*, entendiendo a este nivel como uno superior al de los capaces, pero no una habilidad plenamente desarrollada.

Para el caso del participante 2.02, este nos presentó un caso peculiar por lo paradójico de su comportamiento: por un lado, su desempeño se vio marcado por sus repetidos errores de lectura (acompañados de una clara frustración que ello le generaba), a lo que se le sumó una manifiesta dificultad para pensar en voz alta, además de aparentes problemas para llegar a las respuestas. Era de esperarse que todos estos factores afectaran negativamente su desempeño general, pero, a pesar de ellos, obtuvo uno de los puntajes más altos.

<sup>99</sup> Lo cual, además, presenta un comportamiento exactamente opuesto al del grupo 4 (como veremos más adelante), en el cual lo lógico siempre predominaba frente a lo argumental.

Por lo anterior bien podría pensarse que sus respuestas correctas fueron simplemente producto del azar; pero lo cierto es que mostró comportamientos similares a otros participantes que sí hicieron explícito su análisis lógico (como, por ejemplo, que en su protocolo no aparecieron ni análisis no lógicos, ni opiniones) y durante sus comentarios finales demostró que efectivamente sí la había empleado, al afirmar que «inevitablemente (...) por ser estudiante de primer semestre como que lo intento relacionar [las lecturas] a las cosas que me han dicho en el curso de lógica». En consecuencia, fue muy difícil cualificarlo como hábil o competente dado que mostró comportamientos de unos y otros; así que creíamos que existe la posibilidad de que se encuentre en el límite de estas clasificaciones.

El último de los participantes de este grupo (2.03) fue uno de los que más se acercó al alto desempeño del grupo 4, tanto porque completó correctamente todas las tareas (salvo la séptima) antes de llegar a la etapa del *provide*, como por sus comportamientos similares a ellos; por ejemplo, en sus tareas demostró un consistente empleo de los análisis lógicos y una identificación de las premisas, mientras que en sus retrospecciones ocurrieron expresiones de la inevitabilidad de la lógica y episodios de detección. Este último hecho por definición lo calificaría como *competente* (incluso luego de haber obtenido un puntaje inferior al de 2.02). No obstante, existieron otros elementos que no le permitieron tener un mejor desempeño, como el cometer errores en sus inferencias y el no aplicar la lógica formal con consistencia luego de detectar la necesidad de su empleo.

Por otro lado, sus retrospecciones fueron algunas de las más llamativas. En una de ellas demostró no solo un indudable episodio de detección, sino que también reconoció que estaba realizando una transferencia de sus conocimientos de lógica formal. Asimismo, también expresó dos momentos de lo que llamamos «inevitabilidad del análisis lógico»; esto es, en dichos momentos presentó su sorpresa al ver cómo estaba empleando un conocimiento que él creía que nunca iba a utilizar fuera de la clase de lógica y que lo hace ver las cosas de una manera diferente a aquellos que no la han estudiado.

Como hemos mostrado, el grupo 2 tuvo dos extremos representados por las dos buenas actuaciones de 2.02 y 2.03 y, por otro lado, la de 2.01 más cercana a la del grupo de contraste, convirtiéndose así el grupo con los resultados más diversos. Pero si a pesar de ello lo analizamos como una unidad, sus resultados de todas formas lo ubican como el más cercano al cuarto, al tener la segunda mayor cantidad de «análisis lógicos explícitos», de «inevitabilidad del uso de la lógica», de «relectura de premisas» y de «respuestas correctas» (Tabla 4.10), mientras que fueron el grupo con mayor número de «análisis lógicos explícitos». Lo anterior da cuenta de cómo, en general, sus análisis fueron fundamentalmente lógicos (distanciándose así marcadamente del grupo de contraste), logrando demostrar (incluso explícitamente en varias ocasiones) la transferencia de sus conocimientos en lógica

formal.<sup>100</sup> Así, su gran diferencia con el cuarto grupo fueron sus fallas en la detección y sus errores al realizar algunas de las deducciones.

**Tabla 4.10**

Frecuencias absolutas códigos grupo 2

Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>
Kinésica otros	28	Relectura consecuenta	10	Respuesta automática incorrecta	5	Análisis no lógico	2
Análisis lógico implícito	18	Creencias previas	9	Respuesta parcialmente lógica	5	Episodio detección	2
Prosodia lect condicional	15	Reconstrucción cond.	7	Inevitabilidad del análisis lógico	4	Respuesta opinión	2
Análisis argumental	14	Kinésica lectura condicional	6	Relectura conclusión	4	Intuición resp. incorrecta	1
Análisis lógico explícito	14	Metacognición control	6	Relectura contexto	4	Kinésica resp. correcta	1
Resp. análisis correcta	11	Metacognición monitoreo	6	Relectura pregunta	4	Lógica formal vs informal	1
Resp. análisis incorrecta	11	Relectura completa	6	Episodio reconocimiento	3	¿Respuesta correcta?	1
Relectura antecedente	10	Resp. automática correcta	5	Reconocimiento info. contexto	3	Sin respuesta	0

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1618295.v3>

**Resultados grupo 3.** En relación a la participante 3.01 hay que decir que, aunque su desempeño en general fue relativamente bueno, no mostró la coherencia de otros sujetos; es decir, si hay algo evidente al revisar su protocolo es que empleó varias estrategias en su búsqueda de las respuestas. No obstante, sus análisis estuvieron permanentemente rodeando lo lógico.

Esta participante también tuvo un episodio de detección durante una de sus retrospectivas en la primera etapa y un episodio de reconocimiento en la segunda, aunque también falló en aplicar dicho conocimiento consistentemente al dejarse influenciar negativamente por la información de contexto. Sin embargo, su protocolo no dejó pistas de cómo logró dichos episodios. Lo que único que se puede demostrar es que la reconstrucción del condicional usualmente la condujo a la respuesta correcta.

En cuanto al participante 3.02, su actuación en la prueba fue, en líneas generales, bastante similar a la de 2.01 y 3.01., específicamente por la preponderancia de los análisis argumentativos y también por su calidad, ratificando así la calidad del tipo de formación que estaba recibiendo como estudiante de filosofía. Sin embargo, su característica más significativa fue el paso muy marcado de análisis claramente argumentales a una aplicación de la lógica formal a partir de la segunda etapa, gracias las pistas que esta le proveyó.

Como hemos visto, lo más característico de este grupo fue la influencia de su formación como filósofos: sus análisis argumentales de las lecturas fueron de muy buena calidad y, luego de lograr

<sup>100</sup> Aunque dicha transferencia sea apenas cercana, ya que, como sabemos, estaban tomando el curso de lógica durante la realización de la prueba.

determinar la necesidad del empleo de la lógica, no tendrían mayores problemas con las deducciones, siendo el grupo con la segunda mayor frecuencia de reconstrucciones del condicional (Tabla 4.11) y uno de los de menor cantidad de opiniones en sus respuestas. Demostraron así ser capaces de transferir sus conocimientos sobre lógica formal a las tareas, así como también poseer el nivel de destreza suficiente como para que los clasificáramos como *hábiles*. Sin embargo, el empleo de la lógica se vería favorecido solo después de recibir las pistas de la etapa del *hint*; lo cual parece implicar la existencia de un efecto negativo de la distancia en el tiempo desde su encuentro con la lógica. Ello tal vez explique la alta frecuencia de análisis fuera de lo lógico durante la primera etapa.

**Tabla 4.11**

Frecuencias absolutas códigos grupo 3

Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>
Análisis lógico explícito	12	Relectura antecedente	7	Relectura conclusión	3	Inevitabilidad an. lógico	1
Kinésica otros	12	Respuesta análisis correcta	7	Respuesta automática correcta	3	Intuición resp. incorrecta	1
Reconstrucción cond.	11	Respuesta análisis incorrecta	7	Reconocimiento información	2	Lógica formal vs informal	1
Metacog. monitoreo	10	Análisis lógico implícito	6	Relectura completa	2	Relectura pregunta	1
Prosodia lect. cond.	10	Relectura consecuente	5	Relectura contexto	2	Resp. parcialmente lógica	1
Análisis argumental	9	Respuesta auto. incorrecta	5	Respuesta opinión	2	Kinésica resp. correcta	0
Análisis no lógico	8	Episodio reconocimiento	4	Creencias previas	1	¿Respuesta correcta?	0
Metacognición control	8	Kinésica lectura condicional	3	Episodio detección	1	Sin respuesta	0

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1619881>

**Resultados grupo 4.** Para finalizar revisemos los resultados del cuarto grupo. En el caso de 4.01 pudimos establecer que ya fuera en la lectura o en la relectura del argumento, se fijaba exclusivamente en las premisas de los condicionales. Gracias a dicha relectura, detectaba la necesidad del empleo de la lógica para completar la tarea correctamente, aplicando explícita y consistentemente su habilidad deductiva (en absolutamente todas las tareas). Debido a lo anterior, y a diferencia de la gran mayoría de los demás participantes, no aparece la intromisión de las creencias previas, de la información de contexto, de los análisis no lógicos o de respuestas que no fueran claramente correctas.

Un elemento final que vale la pena subrayar dada su importancia para nuestra indagación: en el desarrollo del séptimo ejercicio apareció una tensión entre la lógica formal y la informal, en el sentido en que el sujeto realizó una distinción entre lo que estaba haciendo en la prueba y lo que podría a llegar a hacer en su vida diaria; y, sin embargo, según sus propias palabras «lo lógico prevalece» y es por ello

que, aun cuando pudo estar tentado a dar una respuesta más acorde con sus opiniones, siempre terminó dando la respuesta *lógicamente* correcta.

Por su parte, una de las principales características de 4.02 fue que el análisis lógico explícito solo apareció hasta la última tarea, lo cual tal vez hubiese dejado cierta incertidumbre en relación al nivel de desarrollo de su capacidad deductiva; sin embargo, el resto de sus comportamientos fue tan coherente con el de los otros miembros de su grupo como para no dejar duda.

Por otro lado, el participante proporcionó varios hechos claves para nuestros objetivos: ya desde la primera tarea demostró un comportamiento que se adecua a la definición de la sensibilidad, cuando, al analizar la tarea, identificó inmediatamente que la lógica formal podía y debía ser empleada en su resolución y caracterizando su uso como un proceso *inevitable* para él,<sup>101</sup> incluso en contra de la tendencia «natural» a analizar los argumentos con otras herramientas.

Otro punto clave será precisamente esta tensión entre el empleo de la lógica formal e informal: por más que el sujeto consideraba que la gente «normalmente no piensa así» y que él mismo «no emplea la lógica formal ni tampoco le importa», *siempre* terminó empleándola correctamente en las tareas y siempre se le «me[tió] toda la lógica [formal] por delante».

El último participante (4.03) confirmó los patrones que se presentaron desde el primero de los miembros de su grupo y que, por tanto, presentan un panorama general bastante coherente: en primer lugar, la relectura de las tareas le permitió aislar los elementos constitutivos del condicional, para luego reconstruirlo y así llegar a la respuesta correcta o a su revisión; segundo, la inevitabilidad del empleo de la lógica formal; tercero, la ausencia de análisis argumentales, no lógicos, opiniones, influencia de sus creencias previas o respuestas que no fueran claramente derivadas de procesos lógicos; y cuarto, la tensión del empleo de la lógica formal e informal y el «triunfo» consistente de la primera frente a la segunda.

Ahora, la gran diferencia con los miembros de otros grupos es que no solo detectó la necesidad del empleo de deducción desde la primera tarea, sino que luego la empleó directa y consistentemente como estrategia para todo el resto de los ejercicios.

Como expresamos desde el comienzo mismo de esta sección, los resultados del grupo 4 aventajaron notoriamente al del resto de los grupos, no solo por lograr completar correctamente todas las tareas, sino porque para ello solo necesitaron de la primera etapa. El análisis de la aplicación de sus códigos (Tabla 4.12) nos permite observar las posibles razones de su éxito: en primer lugar, episodios

---

<sup>101</sup> Lo cual repetirá en cuatro ocasiones distintas durante todo el desarrollo de la prueba.

de detección en todos y cada uno de los miembros, seguidos de un empleo consistente de dicho hallazgo; segundo, y seguramente soportado por lo anterior, un análisis esencialmente lógico de las tareas (así, no aparecen «análisis no lógicos», «creencias previas» y apenas un «análisis argumental»), siendo, además, el grupo con la mayor frecuencia de «análisis lógicos explícitos»; tercero, el grupo mostró la mayor cantidad de relecturas de los elementos de los condicionales y de reconstrucciones de los mismos; y, finalmente, 4.02 y 4.03 fueron los únicos participantes que, además de detectar la necesidad del empleo de la lógica, llegaron incluso a identificar correctamente las formas lógicas de las tareas (*modus ponens*, *modus tollens*, etcétera). Todos los anteriores factores nos llevaron a cualificarlos sin duda como *expertos*.

**Tabla 4.12**

Frecuencias absolutas códigos grupo 4

Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>	Código	f <sub>i</sub>
Kinésica lect. condicional	17	Análisis lógico implícito	12	Relectura pregunta	5	Análisis no lógico	0
Relectura antecedente	16	Metacognición monitoreo	12	Resp. análisis incorrecta	5	Creencias previas	0
Relectura consecuente	16	Metacognición control	11	Episodio detección	4	Episodio reconocimiento	0
Análisis lógico explícito	15	Prosodia lect. condicional	10	Intuición resp. incorrecta	4	Reconocimiento info. contexto	0
Kinésica otros	15	Lógica formal vs informal	7	Resp. automática correcta	2	Relectura completa	0
Reconstrucción cond.	14	Inevitabilidad an. lógico	6	Resp. auto. incorrecta	2	¿Respuesta correcta?	0
Resp. análisis correcta	14	Relectura contexto	6	Análisis argumental	1	Respuesta parcialmente lógica	0
Relectura conclusión	13	Kinésica resp. correcta	5	Respuesta opinión	1	Sin respuesta	0

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1619889.v2>

Así las cosas, nuestra conclusión es que la gran diferencia entre el cuarto y el resto de los grupos fue su capacidad para concentrar toda su atención precisamente en los elementos claves de las lecturas; esto pareció permitirles, a diferencia de los demás, emplear resueltamente sus conocimientos en lógica formal y dejar de lado la información de contexto, sus opiniones y sus creencias previas, permitiendo que lo lógico prevaleciera, como ellos mismos lo expresaron.

**Conclusiones.** A lo largo de esta presentación hemos podido detallar los diferentes desempeños demostrados en la prueba, agregando un nuevo nivel de profundidad al análisis de los datos. Pero, ¿esto qué nos dice frente a nuestra pregunta de investigación? En primer lugar, estos resultados parecen ser consistentes con el modelo de desarrollo propuesto por la teoría base que presentáramos en el marco teórico, si bien es cierto que también nos permitieron reformularlo al incluir una nueva categoría: la de novicio. En segundo lugar, los resultados de aquellos sujetos que lograron completar correctamente las tareas parecen habernos entregado nuevas pruebas tanto de la existencia de la



detección como de la transferencia, lo que le proporciona más solidez a nuestros presupuestos teóricos y a los resultados previos.

### Patrones y temas

Recordando que uno de los objetivos de la investigación cualitativa es la identificación de los principales patrones y temas en los datos, pasemos ahora a detallar los encontrados en el estudio. Esto implicará un nuevo cambio de perspectiva, porque en lo que sigue describiremos patrones, ya no desde los resultados obtenidos, sino más bien de manera transversal, es decir, aquellos que determinamos en el análisis de todo el *proceso de la producción* de las respuestas. Luego continuaremos con la exploración los principales temas que, a consideración nuestra, dan claves para la respuesta a nuestra pregunta de investigación.

**Patrones.** Durante nuestro análisis de los protocolos fue posible establecer nueve grupos principales de comportamientos homogéneos expresados por los participantes; estos fueron determinados progresivamente durante las diferentes etapas de dicho análisis, para finalmente consolidarse en las *redes causales* (véase [Apéndice K](#)). Estas, como se recordará, presentan las posibles causas de cada una de las 90 respuestas obtenidas (véase sección Análisis), y cada una de sus «corrientes» o «ramas» (*streams*)<sup>102</sup> representa los grupos de posibles causas detectadas desde la matriz de efectos o, si se quiere, los principales caminos tomados por los participantes hacia las respuestas que nos dieron. En cada uno de dichos caminos, los números con los que designamos sus elementos sirven para establecer una dirección particular que nos interesa señalar entre las múltiples posibilidades que pueden establecerse (véase [Apéndice K](#)). Por ejemplo, un *stream* como  $1 > 6 > 7$ , el cual incluiría a los elementos ‘capaz’, ‘problemas de comprensión’ y ‘sin respuesta’, presentaría el caso en el que un sujeto identificado en los análisis previos como *capaz*, debido a que presenta dificultades de comprensión lectora, no llega a dar ninguna respuesta. Por su parte, los casos en los que el *stream* principal posee derivaciones pero que vuelven a él, estas son marcadas entre paréntesis; mientras que las divisiones de los *streams* son señaladas con una barra. Finalmente, los números de cada una de las flechas que se observarán en las figuras de los escenarios indica la frecuencia de las relaciones entre cada uno de los elementos, pero en relación al *diagrama general* de las redes causales y no en cada una de estas figuras particulares. Consideramos que realizar el cálculo para cada una de ellas era demasiado oneroso y no agregaba

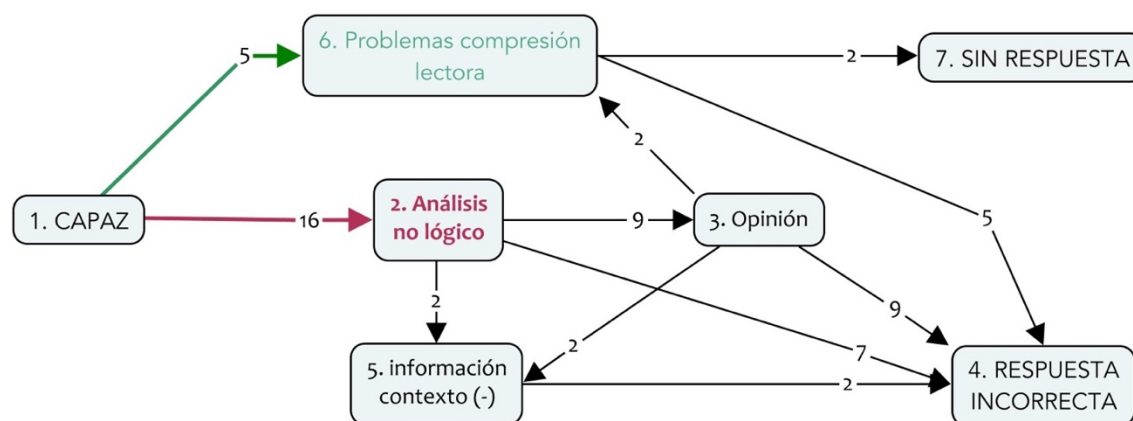
---

<sup>102</sup> Preferimos el uso de la voz inglesa ‘*stream*’ pues sus traducciones al español no expresan el sentido original deseado por los autores.

realmente mayor información.<sup>103</sup> Así las cosas, en lo que sigue detallaremos los nueve *streams*<sup>104</sup> que representan los principales escenarios encontrados y los cuales cubren el 80% de las tareas.<sup>105</sup>

**Escenario 1. Análisis no lógicos (n=16): 1 > 2 > 3 > (5) > 4.** Este fue, sin duda, el *stream* más evidente, además de ser el que tuvo la mayor frecuencia de todos: dado que por definición las respuestas incorrectas eran aquellas provenientes de análisis en los que los participantes no realizaban procesos deductivos, obviamente aquí los vemos reunidos. Su propiedad fundamental es que estos análisis tienen una correspondencia fuerte y manifiesta con los niveles de desempeño muy incipientes de ciertos participantes. De igual forma, también es característico el que la gran mayoría de estos vengan acompañados de opiniones. Por otra parte, una derivación del ramal nos muestra que aparentemente en otros casos los análisis no lógicos fueron producto de la influencia negativa de la información de contexto<sup>106</sup> (siendo precisamente este escenario en el que este tipo de información influyó de manera más considerable). Así, lo que en general nos indica es que la falta de conocimientos sobre lógica que eran necesarios para completar las tareas llevó a los participantes emplear la herramienta que tenían a la mano: sus opiniones sobre las lecturas, esto es, su *conocimiento informal* (Zieffler, Gardfield, Delmas, & Reading, 2008).

**Figura 4.3.** Escenarios análisis no lógicos y problemas de comprensión lectora



**Nota.** Cada una de las figuras sobre los escenarios presenta una sección particular del *diagrama general* de las redes causales.

<sup>103</sup> Para una explicación más detallada del proceso de desarrollo de este análisis y de las visualizaciones que de él se desprenden véase el texto analítico [F2a matriz de efectos y redes causales](#) del material suplementario.

<sup>104</sup> Estos nueve fueron elegidos por estar constituidos por al menos cuatro casos similares.

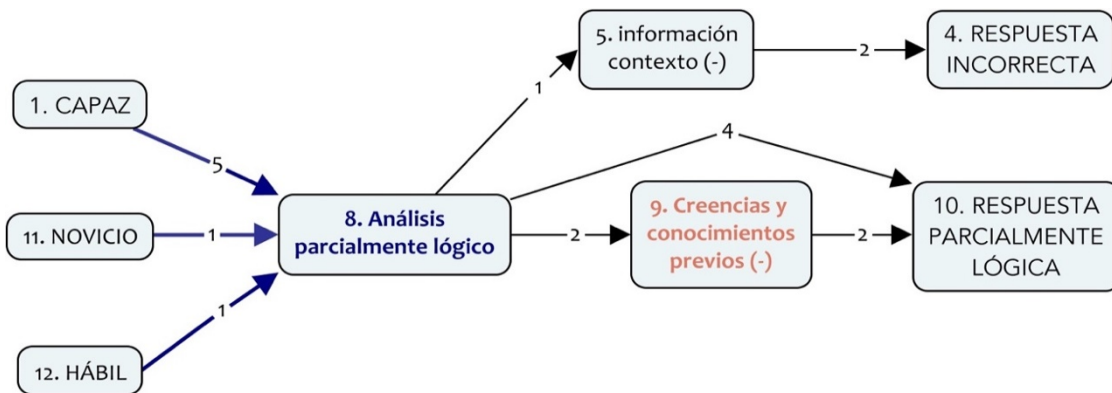
<sup>105</sup> De los dieciocho casos no cubiertos por los siguientes *streams*, doce de ellos representan pequeños patrones que ya se habían descubierto y analizado en otros lugares. Así que en realidad solo existen seis casos especiales que no comparten características similares con ningún otro. No obstante, al revisarlos, nos dimos cuenta que ninguno de ellos presenta alguna situación que vaya en contravía con las interpretaciones realizadas o que necesite una lectura a profundidad; es más, la gran mayoría de ellos de alguna manera pueden ser considerados variaciones de los *streams* principales.

<sup>106</sup> Aunque en la gráfica esta aparece después de los análisis no lógicos, esto se debe a que los sujetos expresaron dicha influencia precisamente luego de sus análisis.

**Escenario 2. Problemas de comprensión lectora (n=5):  $1/2 > 6 > 7/4$ .** El siguiente *stream* tuvo la frecuencia suficiente como para cumplir el criterio de inclusión<sup>107</sup> en el análisis, mas cubre el comportamiento de solo dos participantes (1.02 y 1.03). Sin embargo, incluso con una frecuencia tan baja, de todas formas, su análisis nos presenta un hecho de consideración: que ninguno de los filósofos de la muestra tuviese problemas de comprensión lectora, siendo estos una dificultad exclusiva del grupo de comparación.

**Escenario 3. Análisis parcialmente lógicos (n=7):  $1/11/12 > 8 > (9) > 10/4$ .** Si bien este *stream* tuvo varias derivaciones y conllevó varios tipos de respuestas, su estructura es lo suficientemente similar como para considerarlo como una unidad. Representa los casos en los que los participantes bordearon los límites del análisis lógico, pero, ya fuera por su falta de conocimientos en la materia o por la influencia de sus creencias previas o de la información de contexto, terminaron en respuestas diferentes a la esperada. Precisamente por ello, existe también una alta correspondencia entre este *stream* y los individuos en los niveles más bajos de desarrollo; lo cual de ninguna forma los descalifica, sino, por el contrario, parece demostrarnos que incluso sin un estudio formal en lógica los sujetos parecen poseer la capacidad de realizar inferencias deductivas, por más exigua que esta sea.

**Figura 4.4.** Escenario análisis parcialmente lógicos

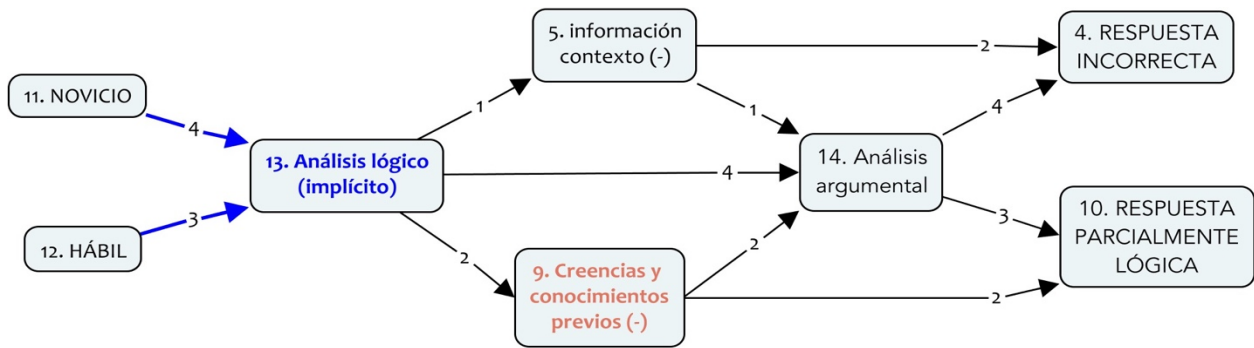


**Escenario 4. Análisis lógicos superados por análisis argumentales (n=7):  $11/12 > 13 > (5/9) 14 > 4/10$ .** Si bien los procesos que representa este *stream* fueron detectados desde la primera etapa del análisis como característicos de una de las participantes (2.01), aquí podemos observar cómo también los sujetos caracterizados como hábiles (incluyendo a 2.02) desarrollaron en algún momento este mismo comportamiento. Este se caracteriza simplemente por la fuerza del análisis argumental frente a

<sup>107</sup> Su ocurrencia en al menos cuatro de las tareas analizadas.

los análisis lógicos, los cuales en su mayoría son implícitos. Esta última propiedad nos permite sospechar que su «debilidad» radica precisamente en que no fueron manifiestos (y probablemente tal vez inconscientes) y, por ende, no tuvieron siquiera la oportunidad de «competir» con el análisis argumental, el cual, de por sí, tenía preeminencia.

**Figura 4.5.** Escenario análisis lógicos superados por argumentales



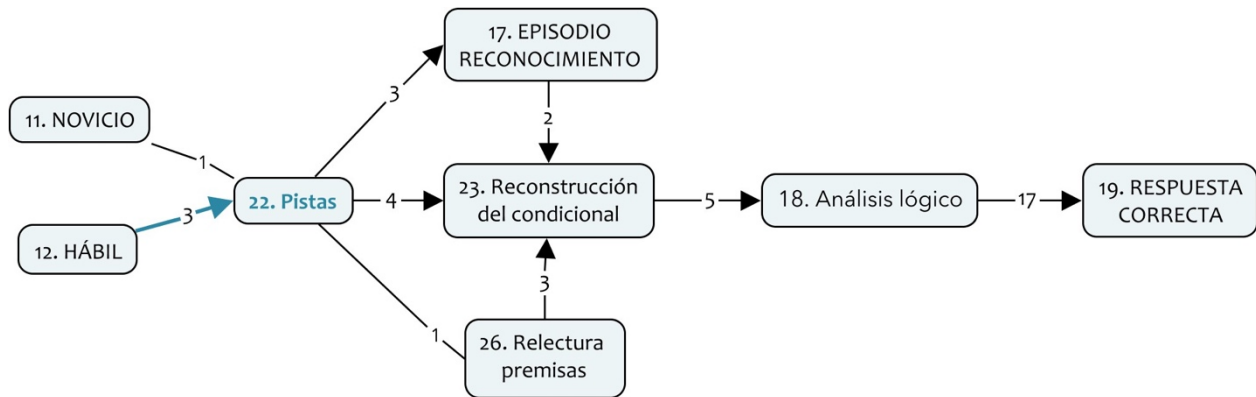
**Escenario 5. Influencia de creencias y conocimientos previos (n=10): 1/11/12/15 > 9 > 2 > 4/7.** Aunque la influencia de las creencias y conocimientos previos ya ha aparecido en *streams* anteriormente, es aquí en donde podemos no solo observar su fuerza, sino, fundamentalmente, cómo esta conduce a los participantes hacia fuera de la lógica y, por ende, hacia respuestas incorrectas. Otra de sus características es que su influjo se detectó en todos los grupos salvo en el de los expertos (aunque se concentra en el grupo 1) y que ocurrió con especial asiduidad en la séptima tarea. La anterior configuración no es de extrañar, pues es uno de los fenómenos establecidos con mayor seguridad por los estudios sobre la deducción (véase, por ejemplo, Evans & Feeney, 2004; Evans, 2005; Johnson-Laird, 2004; Verschueren, Schaeken, & d’Ydewalle, 2005). Lo que sí podrían llegar a explorar otras investigaciones es qué características tuvo la séptima tarea que la hicieron tan propensa a la influencia de las creencias previas.

**Figura 4.6.** Escenario influencia de creencias y conocimientos previos



**Escenario 6. Pistas (n=4):**  $12/11 > 22 > (26/17/23) > 18 > 19$ . Aunque con pequeñas variantes, este *stream* representa los casos de la etapa *hint* en los que el subrayado de las lecturas facilitó el reconocimiento del condicional y su reconstrucción, llevando al participante a realizar un análisis lógico y llegar a la respuesta correcta. Sin embargo, aplica casi exclusivamente a un único participante. Este *stream* es, desde luego, producto del diseño de la investigación, al depender de la ayuda que les proveía las nuevas versiones de los textos a los participantes. Lo que no quiere decir que sea totalmente artificial y de tal forma no aparezca en situaciones de la vida diaria; consideramos que este representa lo que puede llegar a suceder en las aulas, en las que el docente da pistas para la resolución de los ejercicios.

**Figura 4.7.** Escenario pistas

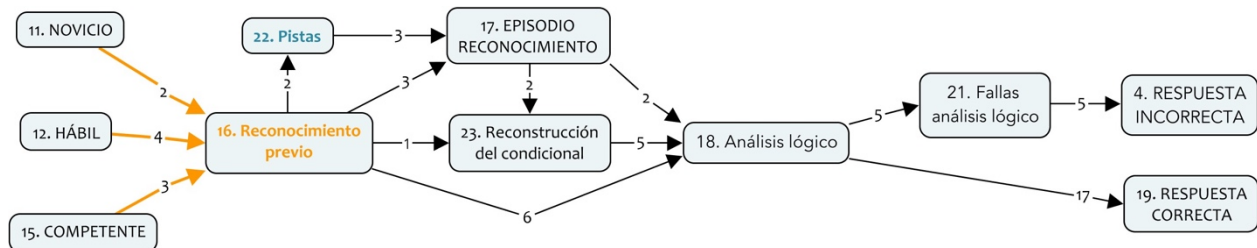


**Escenario 7. Reconocimiento previo (n=9):**  $11/12/15 > 16 > 17 > 18 (21 > 4) > 19$ . El siguiente *stream* posee un tallo común que luego se divide en dos ramales bastante acentuados. El tronco principal representa los casos en los que los participantes habían reconocido en una tarea previa la necesidad del empleo de la lógica y, por tal razón, ello les permitía intuir que debían también utilizarla en una nueva. De allí en adelante existirían dos caminos: por un lado, estaban quienes lograban dicha aplicación sin problemas (*v. g.* al reconstruir el condicional) y, por otra, están los casos en los que los participantes se encontraban en el séptimo ejercicio y su nivel de desarrollo no les permitía reconocer la falacia y, por ende, terminaban dando la respuesta incorrecta. Ahora, este *stream* como unidad tiene una alta correspondencia con los grupos de filósofos (no expertos) exclusivamente en las etapas dos y tres.

Lo que nos muestra el que podríamos llamar el ramal negativo de *stream* (aquel que lleva a las respuestas incorrectas), a la luz de la teoría base de nuestro estudio, es necesidad de la tríada disposicional para lograr el comportamiento deseado: aun teniendo clara la necesidad del empleo de la

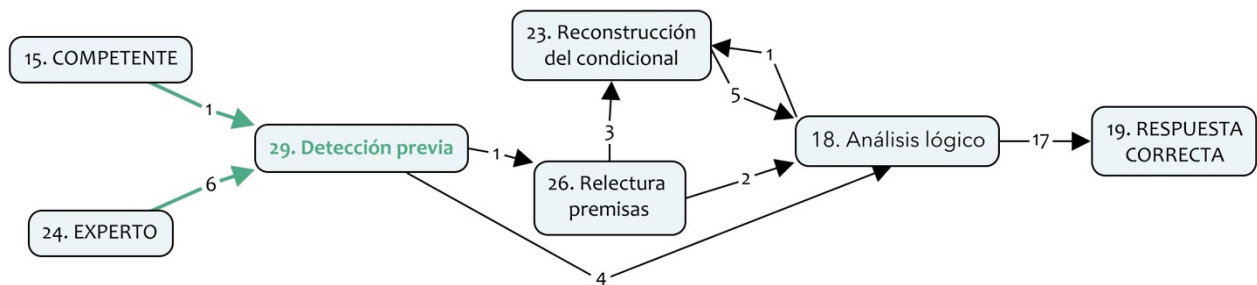
lógica (y habiendo superado de esa manera la limitante de la sensibilidad), todavía es un requisito ineludible el poseer la habilidad a fin de exhibir un comportamiento realmente competente.

**Figura 4.8.** Escenario reconocimiento previo



**Escenario 8. Detección previa (n=6):**  $24/15 > 29 > 18 > (23/26) > 19$ . Este es un *stream* casi exclusivo de los expertos: aquellos casos en los que, gracias a los episodios de detección, los participantes empleaban la deducción para enfrentar la tarea; y, como podemos ver, este conocimiento prácticamente los llevaba de forma directa a la respuesta correcta. De tal manera, lo que expresa es la coherencia que caracterizó a los expertos: al descubrir que el pensamiento deductivo era clave para una tarea, luego lo aplicaban al resto de ellas. Ahora, las razones para este fenómeno parecen ser múltiples y estar mezcladas con algunos de los patrones anteriores: puede que esta conducta se haya visto favorecida por la preeminencia del análisis lógico en ellos frente a otros tipos de análisis, así como por no ser influenciados por sus creencias previas o por la información de contexto.

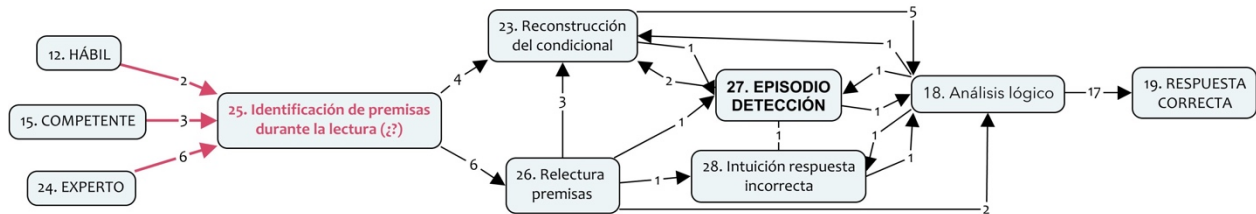
**Figura 4.9.** Escenario detección previa



**Escenario 9. Posible identificación de las premisas desde la lectura (n=11):**  $12/15/24 > 25 (23/26/27/28) > 18 > 19$ . Finalmente nos encontramos con el principal *stream* frente a nuestro objetivo de determinar la naturaleza de la sensibilidad cognitiva, aunque no está basado enteramente en la codificación realizada, sino que se deriva del análisis realizado posteriormente. Trata de explicar cómo

la relectura de las premisas y la reconstrucción del condicionales se convirtieron en las claves de un importante número de respuestas correctas, lo cual fue un producto recurrente durante varios de los análisis cuyos resultados hemos estado presentando a lo largo de esta sección.

**Figura 4.10.** Escenario posible identificación de las premisas desde la lectura



Nuestra interpretación de este fenómeno es que, para que los sujetos durante la relectura del texto justamente se dirigieran las premisas del argumento o para que reconstruyeran los condicionales inmediatamente luego de haber terminado de leer, dichas premisas (y su importancia) debieron ser identificadas desde de la primera lectura. Ello que indicaría que la sensibilidad no es más que un reconocimiento de patrones, como hemos sospechado desde el comienzo mismo del análisis de la información. Esta se nos antoja una explicación razonable frente a lo observado, mas también es necesario decir que no hay una prueba directa en los protocolos que nos permita plantearlo como un hecho, así que quedará como una conjetura. Pero también tendríamos que apuntar que el diseño llega a sus límites explicativo en este punto, pues ya no nos otorga indicios «a mayor profundidad» con los cuales trabajar; muy seguramente lograr alcanzarlos iría en contra o dificultaría la verbalización principal de los participantes como plantearan los autores de la metodología del *think aloud* (Ericsson & Simon, 1993).

Volviendo al estudio de este *stream*, también es significativo observar cómo los códigos con mayor correlación con las respuestas correctas se encuentran concentrados en este y, a su vez, cómo todos parecen estar interrelacionados, al punto en que casi que se podrían considerar como una unidad, ya que no hay una clara dependencia de uno frente a los otros. Es decir, no se puede ver una clara línea causal que lleve de uno a otro, sino que más bien todos parecen estar relacionados entre sí. Lo cual, desde luego, es fundamental frente a la pregunta de investigación en tanto que nos muestra que los episodios de detección ocurren bajo este estado específico de circunstancias.

En conclusión, los anteriores escenarios, entendidos como compendios de múltiples comportamientos, nos permiten tener una perspectiva más abarcante y nítida de lo sucedido. Por un

lado, están las situaciones en las que nuestros participantes no lograron detectar la necesidad del empleo de la lógica formal a la hora de enfrentar las tareas, ya fuera por su falta de conocimientos en la materia o, lo que es más revelador para nosotros, al fallar en la identificación de la estructura condicional presente en las lecturas, lo que unido a la influencia negativa de la información de contexto o de sus creencias previas, los llevaba a las respuestas incorrectas. En contraposición están quienes consiguieron identificar las premisas, evitando que su atención se desviara hacia la información de contexto, y de esa forma detectar la utilidad de la lógica formal, emplear la habilidad deductiva que poseían y, finalmente completar de forma adecuada la tarea. En consecuencia, hemos establecido la presunción de que la manera de proceder del segundo grupo apunta a que esta detección fue el producto de un reconocimiento de patrones.

**Temas.** Pasemos entonces a revisar con mayor detalle los dos más notables temas encontrados en los protocolos. Como presentamos en el capítulo anterior, estos temas están representados por códigos *in vivo*, que durante los diferentes ciclos de codificación y de verificación se fueron estableciendo como resultados claves y que, por tanto, merecían de un seguimiento y una interpretación más profunda. Ello implicó, más allá de su mera identificación, el análisis individualizado de sus apariciones dentro de los protocolos de los participantes.

***Inevitabilidad del análisis lógico.*** Este fue, sin lugar a dudas, uno de los resultados más notables de toda la investigación dado que no solo lo consideramos como una de las principales pruebas de la existencia de la transferencia, sino que también va en contra de la postura muy arraigada dentro de la literatura que plantea que las personas simple y sencillamente *no emplean* la lógica formal fuera de los salones de clase.

Lo primero que hay que establecer es que este código representa fundamentalmente episodios de naturaleza metacognitiva; esto es, si bien los protocolos estaban diseñados precisamente para que los participantes verbalizaran y reflexionaran sobre sus procesos mentales, claramente los segmentos codificados bajo este presentan un tinte metacognitivo mucho más marcado que el resto, como podemos ejemplificar en la primera viñeta:

#### **Viñeta 4.1**

2.03, retrospectión tarea 7a, [línea 258 y ss.](#)

«Todo el tiempo en mi mente está rondando lo que he visto en lógica y propedéutica (...), o sea, en mi mente hay un argumento ahí; es como: si pasa esto, pasa esto (...), o sea, es como un poquito difícil separarse de eso».



Pero esta característica no está solo demarcada por lo que dicen, sino también por *cuándo* lo dicen: 6 de las 8 situaciones clasificadas con este código ocurrieron bien en las retrospecciones o en los comentarios finales,<sup>108</sup> es decir, justo en los momentos dedicados a la reflexión sobre el proceso previo.

Sin embargo, es claro que esta reflexión no la realizaron todos los participantes, sino solo aquellos que fueron *conscientes* (tarde o temprano) del uso que le dieron a la lógica formal en la resolución de las tareas. Así que el código *necesariamente* implica la detección y el uso previo de la lógica por parte de ellos, lo que de nuevo presenta pruebas de la transferencia, como podemos observar en la siguiente viñeta:

#### **Viñeta 4.2**

4.02, retrospección tarea 7a, [línea 382 y ss.](#)

«Y entonces dije, ¡hey!, el *man* está tratando de hacer como un *modus ponens*, y ahí ya se me metió toda la lógica por delante».

Pero, también hay que decir que los conocimientos transferidos no son del mismo «tipo» (si se quiere): los estudiantes transfieren lo aprendido, los docentes lo enseñado; lo cual es palpable en casi cada uno de los episodios del grupo que estamos revisando; así, por ejemplo, la viñeta 4.3 representa lo que los estudiantes dirían, mientras que la cuarta representa los comentarios de los docentes:

#### **Viñeta 4.3**

2.02, comentarios finales, [línea 551 y ss.](#)

«Y pues inevitablemente digamos por ser estudiante de primer semestre como que lo intento relacionar como a las cosas que me han dicho en el curso de lógica».

#### **Viñeta 4.4**

4.02, tarea 1a, [línea 2 y ss.](#)

«[Me] están pidiendo un buen argumento [e] inevitablemente uno tiende a pensar entonces en las clases que ha dado».

---

<sup>108</sup> Por esta razón estos no aparecieron con mucha fuerza en el grupo de procedimientos de análisis que se centró en las respuestas obtenidas.

***Tensión entre el análisis lógico formal y el informal.*** Como presentamos en el marco teórico, una de las grandes discusiones en torno al pensamiento lógico tiene que ver con la división entre el pensamiento formal e informal. Lo que nunca hubiésemos previsto es que nos encontraríamos con esa misma discusión en nuestros resultados. Siguiendo la posición dominante, esto es, que el pensamiento lógico formal solo tiene cabida en los libros y clases dedicadas a este tema, nuestros participantes se encontraron tan sorprendidos de encontrarse empleándolo en las tareas, como nosotros de observar dicha sorpresa:

**Viñeta 4.5**

2.03, comentarios finales, [línea 692 y ss.](#)

«Ahora me di cuenta que uno piensa que eso [el pensamiento lógico formal] uno nunca lo va a utilizar (...) pero uno lo hace y uno no se da cuenta; uno a veces como que piensa de esa manera y uno como ¡carajo! Y uno ya está como mirando todo de esa manera y no de otra. Es increíble».

De esta forma, el código nos presentó a prácticamente todos los participantes que completaron tareas como se esperaba en la primera o segunda etapas exhibiendo, de una u otra manera, esa tensión entre lo que consideraban como un conocimiento casi estéril y la aplicación de este que acababan precisamente de realizar. Y lo más notorio, es que empleaban la lógica formal incluso *superando sus creencias previas y sus opiniones*, lo que, como presentamos anteriormente, es un comportamiento completamente diferente al de los demás participantes que no lograron completar las tareas correctamente; por ejemplo, diría 4.03:

**Viñeta 4.6**

4.03, tarea 6a, [línea 317 y ss.](#)

«Yo con eso no... digamos, es una posición con la que no estoy de acuerdo [la conclusión de la lectura]; pero, lo que se sigue de ahí es que el autor concluiría que de todas formas estamos a punto de entrar en una época de decadencia intelectual porque las pruebas [lo] demuestran».

Asimismo, también es llamativo como notan que ello se debe precisamente a su formación como filósofos que los hace interpretar al mundo de forma diferente, lo que vimos en la viñeta 4.6 y también vuelva a aparecer en la siguiente:

**Viñeta 4.7**

2.02, comentarios finales, [línea 688 y ss.](#)

«De pronto leyendo estos textos sin la formación un poco que estoy teniendo ahorita de lógica de pronto uno hubiera concluido cosas con la misma tranquilidad».

Pero, ¿qué podemos tomar de los anteriores temas frente a nuestros objetivos?, o dicho de otra manera, por más sugestivos que estos fenómenos sean, ¿qué nos dicen sobre la sensibilidad? En primer lugar, consideramos que son una nueva prueba de la transferencia; es más, de la consciencia de los sujetos de haber realizado una transferencia que ellos pensaban que no realizarían. Segundo, refuerzan nuestra hipótesis de que efectivamente existió una detección, la cual hizo reflexionar incluso a los participantes; pero no a todos o en todas las tareas, sino que *exclusivamente* a quienes lograron completar las tareas correctamente.

**Resultados anómalos y atípicos**

Para finalizar esta sección expondremos los casos atípicos, inusuales o de alguna otra forma anómalos frente a la teoría base del estudio, así como aquellos cuya explicación simplemente se escapa de los objetivos de la presente investigación; lo cual, como sabemos, es fundamental para mostrar el panorama completo de los resultados y para, sobre todo, aumentar la viabilidad de nuestro análisis.

**Comportamiento del participante 1.03 en la etapa *provide*.** Al encontrarse frente a la versión de los argumentos despojados de cualquier información adicional (*provide*), este participante fue el único de su grupo en ser capaz de reconocer los condicionales en las tareas (por ejemplo, al afirmar sentirse en «un parcial (...) de lógica matemática»). Sin embargo, no aplicó este descubrimiento en la realización las deducciones esperadas; es más, al final ni siquiera dio una respuesta, porque, según él, no tenía la suficiente información para ello. Más tarde, en sus comentarios finales, nos comentaría que había tenido un acercamiento a la lógica matemática varios años atrás mientras cursaba una carrera diferente a la actual, lo cual en parte explica su comportamiento, dado que significa que poseía una formación algo más «avanzada» que los demás miembros de su grupo. Pero el que haya terminado por dejar las tareas sin respuesta luego de su reconocimiento es algo que no podemos explicar sin entrar en el terreno de la especulación.

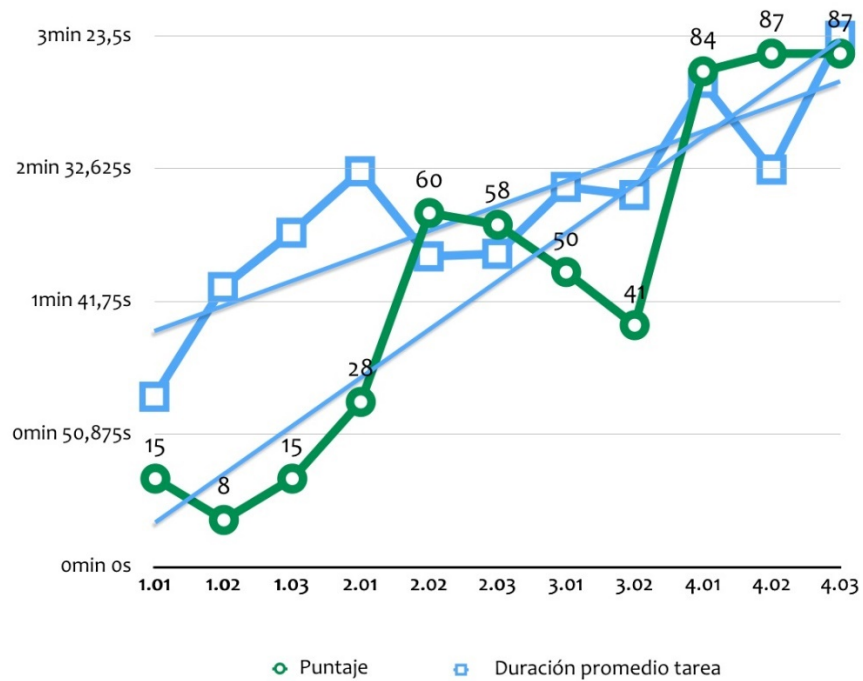
**Transferencia de conocimiento diferente por parte de 2.02.** Este participante fue el único de los 11 que explícita y conscientemente realizó la transferencia de un conocimiento diferente al análisis deductivo o argumental: la inducción en Hume, el cual correspondía a una de las asignaturas que

justamente estaba cursando en ese momento. No obstante, no existen pistas en su verbalización del porqué llegó a tal conclusión.

**Tiempo total del cuarto grupo.** Uno de los análisis realizados en relación al tiempo que le dedicaron los participantes a las diferentes tareas fue el de compararlo con su puntaje final (representando este último un indicador del posible nivel de desarrollo de la capacidad deductiva). De esta manera, se detectó una correlación positiva más o menos robusta entre dicha dedicación y el puntaje obtenido y, en consecuencia, una negativa frente al número de tareas (Figura 4.11); así, según lo anterior, entre más tiempo en promedio le dedicaron a las tareas, mayor puntaje obtuvieron.

Pero esto significa una consecuencia anómala: parece ir en contra de la ley de potencia de la práctica, según la cual se esperaría que los sujetos con mayor práctica con las deducciones (el grupo 4) gastasen mucho menos tiempo en realizar las tareas que los sujetos en estadios anteriores de desarrollo. La cuestión aquí es que no tenemos forma de determinar cuánto tiempo realmente les tomó a los participantes realizar la deducción, sino que solo podemos tener seguridad en cuánto tiempo le *dedicaron* a la tarea: a estudiarla, identificarla y resolverla. Entonces, si la ley se aplica acá, la diferencia de tiempos se explicaría por un mayor tiempo de estudio, no de resolución.

**Figura 4.11.** Duración promedio de tarea vs. puntaje total en la prueba



<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1617812.v1>

Pero un punto adicional a tener en consideración es que las frecuencias totales de la aplicación de los códigos del grupo 4 fueron mucho más altas que las de los demás grupos, no obstante desarrollaran hasta un tercio menos de tareas; esto es, se emplearon una cantidad mucho mayor de códigos a sus protocolos no necesariamente porque estos fueran más «densos», sino porque fueron mucho más largos que los demás. Lo que también va en contra lo que se creyó en un primer momento: al ser competentes (como considerábamos *a priori*) esperábamos que su esfuerzo fuera menor, pero sus protocolos indican lo contrario: respuestas correctas, pero más trabajo en cada una de ellas. Así que estas cuestiones quedan abiertas y bien podría ser un tópico a explorar en posteriores investigaciones.

**Exigua influencia de la relectura de la información de contexto.** *A priori* se esperaba que quienes no reconocieran el condicional centrarían su relectura en la información contextual. Sin embargo, no solo su aparición en los protocolos fue mínima, sino que las frecuencias más bajas se encuentran en los grupos con promedios de puntajes más bajos y las más altas en el grupo 4 (aunque ello se deba a la estrategia de un solo participante). Estos resultados contradicen dicha hipótesis previa, pero ello no implica que la *información* contextual no haya sido un factor clave: aunque puede ser que los participantes no la releyeran, hay que recordar que su influencia fue tan marcada como para que gran parte de los análisis argumentales se centraran en ella y que incluso cuatro participantes de los fueron conscientes de su influencia negativa en sus respuestas.<sup>109</sup>

**Resultados contraintuitivos de los códigos de metacognición.** Desde que las vimos aparecer en la recolección de la información, esperábamos que estas diferentes formas de metacognición tuviesen una fuerte correlación positiva con los resultados de las pruebas; sin embargo, no solo no existió, sino que incluso el monitoreo metacognitivo tuvo una correlación negativa con los puntajes finales (véase Tabla 4.8). Además, no encontramos ningún patrón estable relativo a este constructo en nuestro análisis, lo que nos llevó a descartarlo como un elemento a tener en consideración.

Ahora, lo anterior no necesariamente se traduce en que la metacognición sea prescindible en este tipo de tareas, sino que tal vez sea la *calidad* de la misma la que influye en el resultado. Esto se ve reforzado por el hecho de que todos los participantes demostraron procesos metacognitivos, pero para algunos esta parece haber sido mucho más definitiva. Otra posible explicación es que los sujetos revisan su comprensión o su estrategia *precisamente* cuando tienen dudas sobre estas o sobre su respuesta y no cuando están seguros de ella. Desde luego, esto podría ser revisado en otra investigación, sobre todo por las altas frecuencias de los códigos de este tipo.

---

<sup>109</sup> Véase [Metamatriz descriptiva ordenada por nivel de desarrollo](#) en el *material suplementario*.

Otro proceso metacognitivo, designado con el código «intuición de respuesta incorrecta» estuvo presente también con alguna frecuencia en el grupo 4; si bien solo aparece en los protocolos de dos de sus miembros, las transcripciones muestran que todos en un momento u otro revisaron sus respuestas en busca de errores. En este caso también quedaría por investigar cuál es el factor que produce estos comportamientos en los competentes y no en los demás sujetos o si este es un comportamiento exclusivo de la muestra.

**Prosodia y kinésica.** Sin lugar a dudas los patrones más «prometedores» desde el análisis de las descripciones fueron los relacionados con la prosodia y la kinésica, principalmente porque veíamos ocurrir con frecuencia expresiones de estas asociadas a la lectura de los elementos de los condicionales o durante los episodios de detección. Además, sabíamos que su importancia radicaba, según Marshall y Rossman (2006), en que su análisis podía revelarnos un nivel adicional de información y de sentido al provisto por las verbalizaciones, lo que significaría poseer una fuente de triangulación para el análisis de estas últimas; esto es, como investigadores podíamos llegar a estar más seguros de la exactitud de la información dada por un participante si sus palabras eran congruentes con su lenguaje corporal (p. 122-3). Fueron precisamente estos factores los que nos llevaron a incluir estos códigos en nuestro estudio, ya que intuimos que podrían indicar procesos de sensibilidad cognitiva. Y efectivamente estos códigos se llegaron a convertir en los más dominantes tanto en frecuencia como en el tiempo dedicado a su análisis (como puede advertirse en todas las tablas de frecuencias). Así, por ejemplo, nos encontramos con la prosodia durante la lectura del condicional como el segundo código con mayor frecuencia en las respuestas correctas de la primera etapa (lo que podría implicar un reconocimiento de dichas cláusulas) o con la kinésica fuertemente asociada a las respuestas correctas también en esa misma etapa y, además, con una alta correlación positiva con los puntajes.

Sin embargo, varios resultados comenzaron a desestimar nuestras primeras impresiones. Por un lado, si bien la prosodia era preponderante en las respuestas correctas, lo era con la misma potencia en las incorrectas; y aunque la kinésica parecía tener un papel fundamental en las respuestas correctas de la primera etapa, en la segunda desapareció por completo.

Finalmente, terminamos por desestimarlas en etapas posteriores del análisis ya que fue claro que el inmenso problema que tenían estos códigos es que son bastante especulativos: es posible que diferentes investigadores las apliquen de forma distinta a un mismo segmento; por otra parte, y siguiendo de nuevo a Marshall y Rossman, así como a Wilson y Wharton (2006), su exégesis está abierta a errores y a malas interpretaciones: es imposible determinar con total seguridad si verdaderamente hay una voluntad del sujeto (consciente o inconsciente) en marcar con un gesto o una entonación

particular algo importante o si es meramente un marcado «natural» de la lectura y, asimismo, qué están marcando: ¿el gesto se dirige al contenido de la lectura, al proceso cognitivo o a otra cosa?, ¿una entonación determinada está siendo generada con un propósito definido o es un proceso inconsciente?

Ahora, todos estos problemas no suponen que hayamos dejado de considerarlas como un posible factor clave o que no las hayamos empleado en absoluto.<sup>110</sup> Todo lo contrario; seguimos considerando que su estudio en este contexto puede llegar a entregar resultados valiosos y sugestivos. Pero, al mismo tiempo, dicho análisis necesita de herramientas de estudio especializadas que se escapen a las capacidades y, sobre todo, a los objetivos de la presente investigación.

**Aplicaciones de la lógica formal sin detección por parte de 2.02 y 4.02.** Finalmente nos enfrentamos al resultado más enigmático del estudio: el hecho de que dos de los participantes llegaran a las respuestas correctas (en al menos tres de sus tareas de la primera etapa) gracias al empleo la lógica formal, pero aparentemente sin una plena detección consciente de su parte. Esta toma de consciencia, así como la aparición explícita de la lógica formal en sus verbalizaciones, vendría mucho más tarde. Este hecho complejizó mucho el análisis de sus protocolos, al punto que solo tuvimos plena seguridad de que efectivamente habían empleado la lógica formal luego de revisar sus verbalizaciones en varias ocasiones, comparar sus comportamientos con los de otros sujetos con puntajes similares y, finalmente, gracias a que en sus comentarios finales estos participantes confirmarían que habían descubierto el uso de la lógica. Sin embargo, las cuestiones se mantienen: ¿la detección (esto es, la sensibilidad) efectivamente no ocurrió o lo que ocurrió fue que esta simplemente no fue verbalizada?, ¿puede existir una detección inconsciente o es más bien una aplicación automática de la habilidad? Estas preguntas serán material para la próxima sección.

---

<sup>110</sup> Por ejemplo, nuestra interpretación de la frustración expresada por 1.02 y 2.02 precisamente viene sustentada por su prosodia y kinésica.





# 5

## DISCUSIÓN

### **Introducción**

El objetivo principal del presente estudio era determinar el funcionamiento de la sensibilidad cognitiva y, a la vez, validar el constructo teórico construido alrededor suyo en referencia al desarrollo de las habilidades cognitivas. Para ello analizamos las 90 tareas desarrolladas por nuestros 11 participantes buscando pistas en los momentos en los que algunos de ellos al parecer detectaron la necesidad del empleo de su habilidad deductiva para completar de la manera esperada las tareas a las que se enfrentaron, dando muestras así de ser sensibles al detectar la oportunidad de emplearla; así mismo, comparamos el comportamiento de estos últimos con el del resto de los participantes tratando de encontrar patrones que los diferenciaron.

De esta manera creemos que, a la luz de los resultados que acabamos de presentar, en el marco específico de la tipología de tareas deductivas empleadas y en el de la muestra elegida, se puede corroborar nuestro supuesto de que existen sujetos capaces de detectar en tareas cotidianas (o al menos diferentes a las tradicionales de la lógica formal) que deben emplear la habilidad deductiva que desarrollaron previamente en un ambiente educativo y sin requerir para ello la directriz expresa de un tercero. Ello nos permite argumentar a favor de la existencia de la sensibilidad cognitiva en estos sujetos y, asimismo, de la transferencia (cercana y lejana) de la habilidad deductiva hacia tareas cotidianas. Por

otra parte, los resultados parecen indicar que dicha sensibilidad funciona por medio del reconocimiento dentro del discurso (escrito en nuestro caso) de un tipo específico de patrones lingüísticos y, ante todo, por la identificación de que estos implican una formulación explícita del flujo de la argumentación en el lenguaje articulado utilizado en la lógica formal y, por ende, necesitan de esta última para comprobar su validez o falta de ella. En otras palabras, nuestros participantes no solo identificaron en los textos el discurso lógico representado por los grupos de premisas y conclusiones (marcados en nuestras tareas por la partícula conectiva lógica «si... entonces»), pero que podrían haberlo estado por otras expresiones semejantes), sino que lograron determinar que estos, más allá de ser elementos de una argumentación, los remitían a un razonamiento formal que les permitía confirmar o rechazar la sospecha de invalidez con la ayuda de los esquemas formales que ya dominaban. Igualmente, estos resultados nos sugieren que el proceso de desarrollo de la sensibilidad cognitiva se realiza de forma paralela al de la habilidad, viéndose establecida de forma definitiva cuando los sujetos llegan al nivel de expertos. Finalmente, lo obtenido pareciese confirmar de forma general el modelo de desarrollo de las habilidades cognitivas propuesto para esta investigación, si bien se demuestra que entre los cuatro estadios principales pueden existir solapamientos o se pueden establecer niveles intermedios.

En cuanto al diseño y la estrategia metodológica, consideramos que el emplear los protocolos de pensamiento en voz alta nos permitió determinar qué elementos de las lecturas empleaban los sujetos durante su análisis al construir sus conclusiones, lo que fue fundamental para identificar sus procesos deductivos (o la ausencia de ellos); asimismo, nos facultó para realizar la prueba con la mayor validez ecológica que pudimos lograr, escapando de alguna manera a las limitantes de los test de laboratorio. No obstante, los protocolos no fueron suficientes para delimitar el funcionamiento de la sensibilidad con un mayor nivel de detalle. Por su parte, el análisis de andamiajes progresivos nos permitió determinar, con un cierto grado de seguridad, los niveles de desarrollo de la habilidad deductiva de los participantes, demostrando el paso de aquellos por los estadios de capaces, hábiles, competentes y expertos. Además, también pudimos identificar el influjo de la sensibilidad en los procesos de transferencia de las habilidades, confirmando que su ausencia limita la aplicación de estas, como fuera expresado por las investigaciones previas sobre la misma (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins & Tishman, 2001; Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000).

Exploremos en detalle en lo que sigue todas las anteriores aseveraciones comenzando por el análisis de la existencia de la transferencia y la revisión de cómo se comportó nuestro modelo de desarrollo frente a los resultados, para luego pasar a evaluar la cuestión central del proyecto: la

naturaleza de la sensibilidad cognitiva. Finalizaremos esta sección con la discusión sobre los principales temas encontrados en los resultados, dándole paso más tarde al análisis de los resultados atípicos.

### **Validez ecológica**

Pero antes de siquiera poder entrar en materia, debemos analizar si podemos sostener que nuestra prueba tuvo al menos un grado mínimo de validez ecológica, ya que de ello depende en gran medida mucho de lo plantearemos en lo que sigue. Con ello, además, adelantaremos también algunas de las limitantes de nuestro estudio.

La primera gran dificultad tiene que ver la cuestión sobre dónde trazar la frontera que marca el comienzo de eso que hemos llamado «la vida diaria»: ¿acaso esta inicia al salir del salón de clases o debemos marcar sus límites en algún otro punto?; pero, al mismo tiempo, ¿no es el salón de clases parte de la vida cotidiana?; por otro lado, ¿tendrá que ver más con el tiempo transcurrido luego de la instrucción o estará más referida a la «naturalidad» de las tareas? Más aún, algunos dirán que el concepto mismo de «vida diaria» es de por sí bastante problemático. Sin restarle importancia a ninguna de las anteriores interrogantes y consideraciones, hemos de aclarar que nuestro manejo del concepto de «vida diaria», así como nuestra postura general de la validez ecológica se vio mediada por dos supuestos: en primer lugar, realizar una prueba con las características que deseábamos, con la metodología escogida y en una situación que cualquiera no dudara en catalogar como de la vida diaria sería, al menos para nuestra situación específica, logísticamente impracticable. En segundo lugar, y derivada de la anterior, el que las tareas logaran simular de manera más o menos fidedigna a las que los sujetos podrían llegar a encontrar cotidianamente y no fueran exactamente las mismas que se emplearon en el aprendizaje original de la lógica formal, sería suficiente para poner a los sujetos en una circunstancia en la que deberían transferir su habilidad y, de esa manera, establecer el escenario que requerían nuestros objetivos.

La siguiente cuestión es el grado de verosimilitud de las tareas, es decir, el nivel en el cual las demandas de las tareas asemejan las demandas del contexto de lo cotidiano (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003, p. 182). En relación a este punto, podemos expresar que ninguno de los sujetos puso en duda la veracidad de las lecturas e incluso expresaron su interés por el contenido de las mismas (por ejemplo, 1.03 en 2a y 4.03 en 7a), así que de alguna manera podemos estar seguros de que estas efectivamente capturaron la esencia de las tareas a las que se enfrentan en su vida diaria (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003).

El tercer punto es qué tanto su comportamiento reflejó el que desarrollarían efectivamente en su cotidianidad. Si bien tanto en las instrucciones como a lo largo de la prueba se les subrayó nuestro

deseo de que actuaran igual a como lo harían cotidianamente, indudablemente esto no ocurrió del todo (ni tampoco esperábamos que así fuera por completo). En varios casos (sobre todo para 1.02, 2.02 y 3.01) fue evidente que su conciencia de estar siendo «medidos» por una prueba afectó sus comportamientos, ya fuera por el nivel de ansiedad expresado por ellos, o por su interés en dar su mejor esfuerzo. Por ejemplo, 3.01 nos manifestaría:

**Viñeta 5.1**

3.01, Retrospección tarea 2a, [línea 145 y ss.](#)

«Yo sé que no me estás presionando ni nada; yo sé. Pero el solo hecho de saber que están escuchando lo que pienso, como que (...) me presiona a mí misma como hacer las cosas bien».

Es difícil de establecer en qué grado el efecto del esfuerzo máximo –producto de esa conciencia de estar participando en una prueba (Miles & Huberman, 1994)– afectó a nuestros participantes. Una de las posibilidades más factibles es que les haya generado un nivel de atención más alto del que tendrían normalmente frente a una tarea cotidiana, lo cual desde luego aumentaría las probabilidades de un mejor desempeño o un pico en su efectividad. Así que lo anterior es una variable de consideración (en mayor o menor medida) en todos los casos. A lo que, además, habrá que sumarle el contexto de realización de la prueba. Aunque este en definitiva no era un laboratorio (con la artificialidad que estos detentan), de todas formas poseía características que no valoraríamos de ninguna manera como cotidianas: la presencia del investigador (aun cuando mitigada mínimamente, como planteáramos, al no estar en su campo visual), la delimitación directa de cuándo iniciaban y terminaban las tareas, la existencia de instrucciones, así como de toda la información necesaria para completar las tareas, la ausencia de distracciones y la pregunta final directa (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003; Gabucio, 2005; Wagner, 2002). Es más, uno de nuestros participantes expresaría que precisamente estas características diferenciarían su comportamiento típico de aquel observado en la prueba:

**Viñeta 5.2**

4.03. Retrospección tarea 7a, [línea 465 y ss.](#)

«En la vida cotidiana cuando uno está leyendo un periódico o está haciendo algo uno simplemente a veces tiende a aceptar ese tipo de

conclusiones [falaces] (...) [porque] a veces al argumento no le pongo mucho cuidado o lo reviso demasiado rápido (...) y uno no tiene el tiempo para echarle cabeza. (...)

Pero si me hacen esa pregunta yo digo, ok, espere un segundo yo reviso. Pero eso de pronto no pasa mucho en la vida cotidiana; uno simplemente lee el argumento y de repente uno dice como no, esto está mal. Pero a veces uno no se da cuenta; a veces uno simplemente lee».

Lo anterior nos lleva a la siguiente cuestión, a saber, que apenas tomamos una muestra del comportamiento de los participantes: en un único tipo de tareas y en un momento específico del tiempo (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003); así que este seguramente será mucho más variable de lo demostrado. Sin embargo, y como afirmáramos en otro lugar (Acosta & Vasco, 2013), tampoco afirmamos o esperamos que un competente o un experto transfiera absolutamente en todos los momentos o situaciones que lo requieran, o que un capaz nunca lo logre.

El último punto tiene que ver con el conocimiento de los participantes sobre la temática de la prueba, lo que es fundamental para plantear la existencia de la transferencia.<sup>111</sup> Solo uno de los once (4.01) tuvo información de que el estudio trataba de lógica; así que suponemos que en este caso no se obtuvo la validez ecológica. Sin embargo, lo más sugestivo es que incluso así, sus comportamientos y la forma en la cual desarrolló y enfrentó los ejercicios no mostró ninguna diferencia con los del resto de los participantes de su grupo. Es más, es tan coherente que pareciera como si su conocimiento de la naturaleza de la prueba no hubiese afectado su comportamiento;<sup>112</sup> mas queda abierta esa posibilidad.

En conclusión, no estamos afirmando sin más que la validez ecológica obtenida haya sido «perfecta» y que, por ende, los participantes hayan realizado —o siquiera considerado estar realizando— tareas completamente como lo harían en su vida diaria. Pero sí estamos seguros, al menos a partir de la literatura revisada, que esta tuvo una mayor validez ecológica que la gran mayoría de los diseños previos de investigaciones tanto en el área de la transferencia como en el de la deducción. Lo que nos da tranquilidad sobre la relevancia de los resultados obtenidos.

### **Existencia de la transferencia**

Según nuestra interpretación de los resultados, estos indican que los participantes que consiguieron llegar a las respuestas esperadas demostraron transferir su habilidad y sus conocimientos

---

<sup>111</sup> Como desarrollaremos en su momento.

<sup>112</sup> Tal vez lo que logró fue exacerbar su conciencia de estar en una prueba (lo que ya habíamos visto en otros sujetos, como 3.01) y por ello desde su primera tarea estaba atento a las «trampas»: «yo primero leí el texto buscando información clave o con la que después me pudieran hacer un poquito de trampa» (3.01, tarea 1a).

sobre lógica formal. Esto significa que nuestros resultados se alinean con un importante número de otros estudios que han probado la existencia la transferencia (por ejemplo, los relacionados en Barnett & Ceci, 2002) y, al mismo tiempo, difieren de una gran cantidad que la niegan (desde el fundante estudio de Thorndike & Woodworth, 1901,<sup>113</sup> hasta las célebres críticas de Detterman, 1993), así como también irían en contradicción de aquellas teorías cuyas derivaciones conducen a negarla, siendo su caso más conocido la postura de la cognición situada (Lave & Wenger, 1991).<sup>114</sup>

De forma que en este apartado trataremos de mostrar sucintamente cómo y por qué consideramos que nuestros resultados dan luces a esta vieja discusión, por medio de la exploración de las siguientes preguntas: ¿cómo podemos estar seguros que los participantes transfirieron su habilidad, especialmente si recordamos que se han presentado tantos argumentos sobre lo infrecuente que es su ocurrencia?; de lograr demostrar su existencia, en segundo lugar nos enfrentaremos a la cuestión sobre la presencia de transferencias cercanas o lejanas; esto es, ¿qué tipo de transferencia ocurrió?

**Evidencias de transferencia.** Bien podríamos afirmar que, si tomamos como punto de referencia la tradicional definición de la transferencia como el adquirir una habilidad en un contexto y luego aplicarla en otro, la sola presencia de respuestas correctas gracias al empleo de la habilidad deductiva durante el estudio (un contexto diferente al de la instrucción inicial) demostraría la existencia de tal fenómeno. Pero desde luego somos conscientes de que si dejásemos nuestra argumentación en este punto seríamos blanco de múltiples críticas, así que busquemos evidencias en los datos mismos.

Desde nuestra lectura, la primera de ellas es la presencia de los códigos asociados a los procesos deductivos<sup>115</sup> en *absolutamente todas* las respuestas correctas de la primera etapa. Es más, solo necesitamos los dos códigos de análisis lógicos para cubrir el 89.46% de dichas tareas, mientras que el código «análisis no lógico» no aparece en ninguna de ellas.

No obstante, podría argumentarse que es posible que existan muchas variables que den cuenta de la alta presencia de estos códigos e incluso que estos podrían ser reflejo de un resultado producto del azar y, de tal manera, no necesariamente implicarían una demostración de la transferencia. Pero incluso si tal fuese el caso, consideramos que uno de dichos códigos no deja duda: el «episodio de detección».

---

<sup>113</sup> Este es citado con frecuencia como el primer estudio sobre la transferencia.

<sup>114</sup> Una de sus proposiciones es que la educación forma por medio de una transmisión de conocimientos de manera abstracta y descontextualizada, lo que genera en los estudiantes conocimientos inertes, poco útiles y ausentes de motivación, lo que en últimas llevará a que no sean transferidos (Díaz, 2003; Gentner, 2010). Sin buscar de ninguna manera defender la educación descontextualizada (de lo que ya hablaremos en la sección de implicaciones), lo cierto es que, como veremos, nuestros resultados indican que la transferencia sí es posible y la lógica formal sí tiene aplicación en la vida diaria. Para otros argumentos en contra de la postura de la cognición situada véase Anderson, Reder y Simon (1996).

<sup>115</sup> Ya fueran los «análisis lógicos» (explícitos o implícitos), los «episodios de detección», las «reconstrucciones del condicional» o las «relecturas premisas».

Aunque este solo aparece en cuatro tareas (21.05%) y en tres de los once participantes, presenta los casos en los que los sujetos *explícitamente* verbalizaron durante la tarea el reconocer que estaban frente a un condicional y, además, que para su resolución requerían de la lógica formal, actuando así en consecuencia. Para reforzar la anterior conclusión y al modelo teórico que la soporta, los resultados nos proveen de dos hechos adicionales: primero, estos tres participantes hacen parte del grupo 4, el cual fue el que precisamente demostró un nivel de habilidad más alto y donde se esperaba la posible aparición de la sensibilidad; y, segundo, al menos dentro de la muestra, no hay ningún contraejemplo: no existen episodios de detección que lleven a respuestas incorrectas.

Si lo anterior todavía no parece suficiente, a nuestro entender una de las señales más potentes que encontramos en los protocolos sobre la existencia de la transferencia fue el hecho de que esta haya sido reconocida *incluso por los mismos participantes*. Algunos de ellos no solo fueron conscientes de estar empleando sus conocimientos de lógica formal, sino que ello fue toda una sorpresa (como ya mostramos en la viñeta 4.5). Esa conciencia la expresó, por ejemplo, nuestro participante 2.03:

### **Viñeta 5.3**

2.03, retrospectión 2a, [línea 34 y ss.](#)

«Más que todo [para mi respuesta] influyó mucho lo que he visto este semestre en filosofía del *modus tollens* (...) si pasa esto, entonces pasa esto, pero no pasa esto (...). Más o menos eso se me vino [a la cabeza] para resolverlo».

En consecuencia, y derivándose de las dos anteriores, la demostración más robusta que creemos tener de la existencia de este fenómeno fue el que nuestros participantes hayan empleado su habilidad deductiva en la primera etapa de forma *espontánea* (Barnett & Ceci, 2002; Perkins & Salomon, 1994): aquellos que lo descubrieron lo lograron por su cuenta. Como sabemos, por diseño a ninguno de los participantes se les informó o sugirió que el empleo de la deducción era la clave para la resolución de las tareas, así como tampoco se les dieron (o si quiera necesitaron) pistas para su realización durante la etapa de detección. De esta manera creemos haber logrado superar una de las objeciones que se han erigido con mayor frecuencia frente a muchos estudios que pretenden demostrar la transferencia: la demanda directa de dicha aplicación (Perkins, 2008). Detterman expresaría en su célebre crítica a los estudios que afirman la existencia del fenómeno (1993), que los «estudios que muestran una verdadera

transferencia espontánea no ocurren con frecuencia, si es que existen en absoluto» (p. 15),<sup>116</sup> dado que la mayoría de los experimentadores, o les dicen directamente a los sujetos que deben realizarla, o emplean cualquier truco subrepticio para que lo logren. Como afirmamos, sinceramente no consideramos haber realizado lo uno o lo otro. Es más, activamente buscamos no revelar de manera alguna el objetivo de la prueba.

Ahora, ¿defenderemos la existencia de la transferencia en las etapas posteriores del estudio? Hasta cierto punto se podría hablar de que los episodios de reconocimiento de dichas etapas también implican procesos de transferencia, de nuevo, en el sentido en que en ningún momento se les solicitó expresamente emplear sus habilidades deductivas. No obstante, un crítico seguramente señalará que el hecho de que se le dieran pistas en la segunda etapa y que luego en la tercera se presentara la deducción «al desnudo» implicaría, parafraseando a Detterman (1993), que nuestros participantes seguramente para ese momento simplemente estarían aprendiendo las reglas del juego y, más que demostrar transferencia, solamente estarían demostrando un proceso inductivo (p. 13). Así que concedamos este punto, pero recordando que el diseño por AAP fue pensado para verificar la existencia de la sensibilidad (como veremos más adelante) y no la de la transferencia.

Pero este mismo resultado, la aparición de la transferencia en las etapas posteriores, unido al hecho de que las detecciones hayan aparecido en los grupos 2 y 3 de forma menos consistente que en el cuarto, nos indican que la transferencia, como subproducto que es del desarrollo de las facultades cognitivas, va expresándose con mayor fuerza y de forma gradual a medida que estas van alcanzando mayores niveles. Es decir, sujetos con facultades en los primeros niveles podrán seguramente transferirlas, mas las ocasiones en las que esto ocurra serán mucho menores en cantidad que aquellos que las posean en los niveles más avanzados.

### **¿Qué tipo de transferencia ocurrió?**

Responder a la pregunta por el tipo de transferencia observada es sin lugar a dudas un asunto arduo; no obstante, es el cuestionamiento que prácticamente todos los estudios sobre este tema se hacen (Barnett & Ceci, 2002), de manera que no podemos escapar a él.

Así, por un lado, podríamos entrar en el problema de definir con algún grado de precisión qué entender por transferencia «cercana» o «lejana» (propuestas originalmente por Mayer & Greeno, 1972) o, por otro, más bien tomar la sugerencia de Perkins y Salomon (1994) de considerar la utilidad de

---

<sup>116</sup> TA de «Studies that show true, spontaneous transfer are rare if they exist at all».



dichos adjetivos simplemente como términos generales para caracterizar algunos aspectos de la transferencia, pero no como una métrica en sentido estricto.

**El modelo de Barnett y Ceci.** Sin embargo, durante la revisión de la literatura encontramos un camino alternativo al que consideramos como una respuesta promisorio a este problema: la taxonomía para la transferencia lejana propuesta por Barnett y Ceci (2002). Aunque en principio esta parezca complejizar el asunto, en realidad ayuda a establecer (e incluso de alguna manera «medir», si nos permiten la palabra) qué tipo de transferencia se está logrando en cada caso particular.

Según estos autores, la transferencia puede ser caracterizada ya sea por su contenido (es decir, aquello que se está transfiriendo) o por su contexto (cuándo y hacia dónde se lo está transfiriendo). El primer factor tiene que ver con la «transferibilidad» de la habilidad: cuál es su grado de aplicación a diferentes situaciones o tareas. Por ejemplo, la lectura es una habilidad altamente transferible, ya que tiene aplicación en infinidad de tareas, campos o circunstancias. Mas existen habilidades que, al ser demasiado específicas, no son transferibles a muchos otros contextos diferentes del original. Por lo tanto, al determinar la existencia o el tipo de transferencia se debe tener en cuenta si la habilidad analizada realmente es transferible a las situaciones cubiertas.<sup>117</sup>

En cuanto al segundo factor, los autores plantean que pueden existir seis contextos diferentes hacia los cuales una habilidad puede transferirse: el área de conocimiento, el contexto físico, el contexto temporal, el contexto funcional, el contexto social y la modalidad. De esta manera, cada situación particular del fenómeno puede ser delimitada y caracterizada por una combinación específica de dichas dimensiones. Así, por ejemplo, una transferencia de cierta habilidad realizada por un sujeto puede ser considerada como cercana en el contexto disciplinar si fue realizada dentro del mismo dominio en donde la aprendió, pero, al mismo tiempo, puede ser tenida como lejana en el contexto temporal si la realizó años después del desarrollo original. Como podemos ver, esta taxonomía permite no solo solventar muchos de los inconvenientes que poseen ciertas definiciones de nuestro término, sino que describe un panorama más detallado del tipo que se obtenga en una cierta situación y, por sobre todo, más matizado (Tabla 5.1); ello, a su vez, nos da la posibilidad de comparar estudios (incluso con resultados contradictorios), cuyo principal problema es poseer estructuras demasiado diversas, bajo un único marco de referencia.

---

<sup>117</sup> Lo cual ha sido un problema de algunas de los estudios que han negado la existencia de la transferencia (Barnett & Ceci, 2002).

**Tabla 5.1**

Taxonomía para la transferencia lejana

Dimensiones	Contexto				
	Transferencia cercana...			...Transferencia lejana	
	Bajo	Medio bajo	Medio	Medio alto	Alto
Área de conocimiento o disciplina (dominio)	Ratón vs. rata	Biología vs. botánica	Biología vs. economía	Ciencia vs. historia	Ciencia vs. arte
Contexto físico	En el mismo salón de clase	Diferente salón dentro de la misma institución	Institución educativa vs. laboratorio de investigación	Institución educativa vs. hogar	Institución educativa vs. la playa
Contexto temporal	La misma sesión	El día siguiente	Semanas más tarde	Meses más tarde	Años más tarde
Contexto funcional	Ambas tareas claramente académicas	Ambas académicas pero una no evaluativa	Académica vs. llenar un formulario de impuestos	Académica vs. cuestionario informal	Académica vs. un juego
Contexto social	Ambas individuales	Individual vs. en pareja	Individual vs. grupo pequeño	Individual vs. grupo grande	Individual vs. sociedad
Modalidad	Ambas escritas, mismo formato	Ambas escritas, respuesta múltiple vs. ensayo	Aprendizaje por lectura vs. examen oral	Clase magistral vs. cata de vinos	Clase magistral vs. talla de madera

**Nota.** Traducido y adaptado de *When and Where Do We Apply What We Learn? A Taxonomy for Far Transfer* por S. M. Barnett y S. J. Ceci, 2002, *Psychological Bulletin*, 128(4), p. 621. © 2002 American Psychological Association.

<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1619890.v1>

Un ejemplo evidente de la potencia de esta propuesta es cómo permite comprender los resultados contradictorios de muchos estudios sobre la de transferencia en los expertos. Se ha argumentado –y se han presentado pruebas en múltiples ocasiones (*v. g.*, Mayer & Wittrock, 1996)– que la experticia se desarrolla tan atada a un campo específico, que los expertos no son capaces de transferir sus habilidades fuera de dicho campo.<sup>118</sup> Esta postura puede ser precisada entonces bajo el anterior modelo: incluso si aceptamos que los expertos no transfieren fuera del contexto disciplinar (que es a lo que apuntan quienes niegan su transferencia), en los contextos temporales, funcionales y físicos sí la han logrado.

Por su parte, el aplicar la anterior taxonomía a nuestros resultados nos posibilita obtener dos puntualizaciones: en primer lugar, en relación a qué tan transferible es la habilidad deductiva, los datos obtenidos por la investigación pueden ser presentados como una nueva evidencia de su posible aplicación en múltiples contextos;<sup>119</sup> es decir, podemos afirmar que su transferibilidad no es específica, sino general. Y, en segundo lugar, podemos emplear la taxonomía para otorgarle un mayor nivel de precisión a la interpretación de los resultados. Así, simplemente decir que el grupo 4 obtuvo una transferencia que no fue ni cercana ni lejana, no transmite prácticamente ninguna información y no

<sup>118</sup> Así como también se han presentado evidencias de lo contrario; por ejemplo, Glazek y Weisberg (2010); Perkins y Salomon (1994).

<sup>119</sup> Como fuera afirmado en el capítulo dos.

permite obtener algún tipo de conclusión sobre su desempeño. Mientras que si se observa la Tabla 5.2,<sup>120</sup> podemos comprender qué implica una transferencia de un nivel medio: lejana en los contextos temporal y disciplinar, mientras que cercana en el contexto social y en la modalidad. Lo que, a su vez, nos deja observar una característica de la transferencia en la que rara vez se repara, pero que es indiscutible: las transferencias cercanas y lejanas son solo los dos extremos de un continuo de posibilidades, las cuales se dejan identificar al menos de forma un poco más precisas en esta taxonomía.

**Tabla 5.2**

Caracterización nivel de transferencia de los participantes 4.01, 4.02 y 4.03

	Transferencia cercana...				...Transferencia lejana
	Bajo	Medio bajo	Medio	Medio alto	Alto
Área de conocimiento					Lógica formal vs ciencia, noticias, etc.
Contexto físico		Diferente espacio dentro de la misma institución			
Contexto temporal					Años más tarde
Contexto funcional			Académica vs. lectura no académica		
Contexto social	Ambas individuales				
Modalidad			Ambas lecturas, diferente formato		
General			Medio		

**Nota.** La tabla representa el nivel de transferencia determinado para el grupo cuatro, el cual se obtuvo al comparar las características de cada uno de los contextos de aprendizaje de la lógica formal reportados por sus integrantes (incluido en el cuestionario de factores asociados) frente a la situación particular que representó la toma de la prueba. Por ejemplo, el contexto temporal claramente marca una transferencia lejana, ya que el tiempo transcurrido entre uno y otro momento se mide en varios años; mientras que para el caso del contexto social la transferencia es baja, dado que ambas representan trabajos individuales.

Gracias a esta presentación también podemos establecer un mérito de nuestro estudio: si comparamos su diseño con el que tradicionalmente se ha empleado por las investigaciones sobre la transferencia,<sup>121</sup> en el cual se emplea una metodología según la cual se espera que los sujetos transfieran el conocimiento *inmediatamente* después de haber recibido una instrucción relacionada con una habilidad o conocimiento, notamos que en nuestro caso estamos obteniendo una transferencia de *al menos* semanas de distancia frente al aprendizaje inicial (según lo reportado por los mismos participantes).

<sup>120</sup> Las tablas de caracterización de la transferencia de cada uno de estos grupos se encuentran en el [Apéndice L](#).

<sup>121</sup> Especialmente por los llamados estudios de transferencia analógica. Bransford y Schwartz (1999) y Barnett y Ceci (2002) nos proveen de una lista de algunos ejemplos de ellos: Adams *et al.* (1988); Bassok (1990); Brown y Kane (1988); Chen y Daehler (1989); Lockhart, *et al.* (1988); Nisbett, Fong, Lehman y Cheng (1987); Novick (1988); Perfetto, Bransford y Franks (1983); Reed, Ernst y Banerji (1974); Thorndike y Woodworth (1901); Wertheimer (1959).

Otra conclusión que nos permite la taxonomía es reconocer que nuestros participantes (sin contar el grupo de comparación) no solo se diferenciaron en el contexto temporal –que es uno de los dos con los cuales usualmente se caracteriza la transferencia–, sino que también en dos adicionales (área disciplinar y modalidad). Lo anterior es crucial para la interpretación del resto de nuestros resultados: los grupos 2 y 3 fueron formados en su curso de Lógica I bajo un modelo que pretendía que aprendieran a reconocer los argumentos y las falacias lógicas empleando libros de texto que enfatizaban el empleo de la lógica en la vida diaria;<sup>122</sup> por su parte, los miembros del grupo 4 desarrollaron su habilidad deductiva bajo el esquema tradicional de la lógica formal, sin ninguna consideración sobre su posible aplicación práctica.<sup>123</sup> Desde las posturas tradicionales sobre la transferencia lejana este hecho significaría un desempeño aún más impresionante del grupo 4; pero a la vez introduce un nuevo elemento en la presente discusión: si bien el momento del aprendizaje inicial de los miembros del grupo 4 en lógica efectivamente ocurrió años atrás, su trabajo en el diseño del curso y su quehacer mismo como docentes de lógica los llevó a buscar, manejar e incluso a construir tareas posiblemente similares a las que enfrentaron en nuestra prueba, esto es, a *practicar* su habilidad constantemente.

¿Ello quiere decir que los resultados del grupo 4 ya no son valiosos o que no se pueda sostener el hecho de que hayan transferido su habilidad en nuestro estudio? Nuestra respuesta es un rotundo no; seguimos afirmando que así fue, por la simple razón de que, como ya expresamos, la aplicación de la habilidad fue un comportamiento espontáneo. Más bien lo que sí sugiere este hecho es que deberíamos incluir una nueva dimensión a tener en consideración a la hora de entrar en este tipo de «mediciones»: la *práctica* que se tenga en la habilidad deductiva.

**La práctica como dimensión.** Si analizamos a los dos grupos con mayor número de respuestas correctas y con la mayor cantidad de lo que interpretamos como evidencias de la transferencia realizada en la primera etapa (los grupos 2 y 4), la característica que los une es precisamente el nivel de práctica en lógica que ambos poseían durante la prueba: los primeros por estar desarrollándola, los segundos por ser parte de su trabajo como docentes. Este hecho, además, manifiestamente los diferencian del resto de los participantes.<sup>124</sup>

Ya decíamos en el marco teórico que para nuestro modelo la práctica es un elemento central, ya que es definitiva para alcanzar cada uno de los niveles de desarrollo que formulamos y, en especial, el

---

<sup>122</sup> Curiosamente, algunos de los miembros del grupo 4 fueron los impulsores del cambio en la forma en la que se dictaba dicho curso.

<sup>123</sup> Esta información fue recolectada por medio de comunicaciones personales con tres de los participantes del estudio, las cuales fueron realizadas durante la etapa de análisis de la información.

<sup>124</sup> Incluso, en este mismo sentido, podríamos interpretar que los resultados de 2.01 se debieron a que ella había dejado de practicar los condicionales un semestre atrás.

nivel de competentes al que asociamos justamente con el inicio de las transferencias consistentes. Entonces, lo que parecen indicar los resultados es que la práctica ayuda a que quienes están desarrollando su habilidad (el grupo 2) o a los expertos a detectar el uso de su habilidad con mucha mayor facilidad y presteza. Este efecto podría ocurrir por varias razones (o por una combinación de estas): en primer lugar, la práctica fortalece los conocimientos aprendidos; segundo, genera efectos en el cerebro que facilitan la aplicación de las habilidades; y, tercero, hace que los *chunks* relativos a la habilidad estén más «frescos» en la memoria de los sujetos.<sup>125</sup>

Ahora bien, ya sea que se incluya al nivel de práctica como una de las dimensiones o se la estime como una variable para estas, su mera consideración en los procesos de transferencia tendría una consecuencia trascendental: implicaría que es una de las principales condiciones facilitadoras para la transferencia, tendiendo un puente<sup>126</sup> permanente entre el momento de la instrucción inicial y la aplicación de la habilidad en contexto. Dicho de otra manera, un sujeto que se mantiene en una práctica constante de su habilidad, aunque por definición podría estar realizando una transferencia lejana de esta (meses, años o décadas después de su desarrollo dentro de un contexto educativo), en realidad no tiene por qué remitirse a su memoria de aquellos procesos, dado que, como decíamos, los tienen «frescos» en su memoria. Este último punto debemos subrayarlo: la memoria es sin duda fundamental en los procesos de transferencia, ya que es imposible transferir lo que no se recuerda y es probable que muchas fallas en este fenómeno se deban precisamente a que los sujetos no han cimentado lo suficiente sus conocimientos y habilidades en su memoria.

Un ejemplo de lo que queremos expresar lo encontramos en el caso de nuestro grupo de expertos: aunque el contexto temporal para ellos (tanto en el modelo de Barnett y Ceci, como en la mayoría de otras concepciones) señale que estos realizaron una transferencia lejana, ya que su experiencia original de aprendizaje ocurrió años atrás, en realidad no tienen que recuperar de su memoria procesos aprendidos hace tanto tiempo, sino que simplemente están aplicando una habilidad (llevada a la experticia) con la que trabajan todos los días y para la que seguramente han creado *chunks* en su memoria.

La conclusión que se desprende de lo anterior es que, aunque nuestro estudio para el caso de los expertos encontró posibles demostraciones de una transferencia lejana en las dimensiones temporal y

---

<sup>125</sup> Debemos aclarar que no somos los primeros en establecer una asociación entre el nivel de práctica y la transferencia: previamente, tanto Perkins y Salomon (1994) como Kotovsky y Fallside (1989, citados por Anderson, Reder & Simon, 1996), plantearon que la cantidad de transferencia que se pueda llegar a observar depende de la cantidad de práctica que los sujetos tengan con la tarea de la que se parte.

<sup>126</sup> Empleando la figura empleada por Perkins (2009).

disciplinar, no lo hizo en esta nueva. Lo cual no consideramos que en realidad signifique ninguna pérdida, porque, para su caso específico, la transferencia lejana tal vez *ni siquiera tenga mucha relevancia*. Es decir, ya que la práctica constante de los expertos mantiene sus experticias «siempre a la mano» y, al mismo tiempo, el área de aplicación de estas generalmente es la misma de su aplicación, la transferencia lejana no es necesaria en muchas ocasiones.

Asimismo, también hemos demostrado que la forma en la que usualmente se analizan los resultados de las investigaciones sobre la transferencia la consideran de manera unidimensional, cuando en realidad dista mucho de serlo. En otras palabras, tanto los estudios que la defienden como los que niegan su existencia, pueden estar refiriéndose a dimensiones diferentes (y paralelas). En consecuencia, nuestra crítica a la manera en que tradicionalmente se ha «medido» el tipo de transferencia y su existencia misma en prácticamente todas las discusiones e investigaciones que encontramos en la literatura es que no parece del todo adecuado y preciso tomar como única referencia el momento inicial de aprendizaje de una habilidad, cuando en realidad un sujeto puede llegar a emplearla (y a los conocimientos que esta implica) a diario o al menos continuamente.

### **Desarrollo de las habilidades y de la sensibilidad**

Otro de los principales objetivos del estudio era la puesta a prueba del modelo de desarrollo de las habilidades cognitivas elaborado como parte del proyecto (aunque previamente a la recolección de los datos). De manera que debemos revisar si se sostuvo frente a los resultados obtenidos.

Según dicho modelo, y gracias al muestreo de selección de cuotas, esperábamos que los grupos mostraran más o menos las características de los estadios propuestos de capaces, hábiles, competentes y expertos en la deducción. En términos generales, los resultados sugieren que, aunque dichos grupos no se adecuaron por completo a las clasificaciones presupuestas, sí encontramos sujetos que demostraron estar en cada uno de dichos estadios de desarrollo, mostrando un rango de desempeños que fue desde aquel que apenas si logró acercarse a una respuesta correcta en la última fase, hasta aquel que logró respuestas correctas en todas las tareas desde la primera etapa.

Vale la pena recordar que para establecer dicha caracterización no solo empleamos los puntajes obtenidos, sino seis variables adicionales.<sup>127</sup> Con este proceso logramos determinar las características de su comportamiento y compararlas con las establecidas en el modelo. Así, y como presentamos en la sección Resultados, los grupos 1 y 4 marcaron los extremos en el espectro de los resultados de la

---

<sup>127</sup> Estas fueron: la detección o el reconocimiento de los condicionales, el empleo del lenguaje lógico en sus protocolos, la presencia de elementos deductivos en su procesamiento de las tareas, los errores que pudiesen haber cometido en sus procesos lógicos y la aplicación de la lógica en las tareas posteriores a un episodio de detección o de reconocimiento (esto es, si los sujetos aplicaban la lógica coherentemente luego de detectar la necesidad de su uso).

prueba, lo que para nosotros indica que también representan los extremos en la escala del desarrollo de la habilidad deductiva y de la sensibilidad hacia las oportunidades de su aplicación: por un lado los sujetos que apenas poseen la capacidad cognitiva para desarrollar inferencias, pero que no poseen la habilidad para de allí sacar una conclusión lógicamente correcta; y en el límite opuesto participantes con un desarrollo caracterizable como de expertos, quienes no solo lograron completar incluso las tareas lógicas más difíciles, sino que también lograron reconocerlas en situaciones en las que no se les estaba solicitando directa y explícitamente el empleo de sus conocimientos en lógica. Por tanto, sostenemos que dichos grupos se adecuaron cabalmente a los estadios postulados.

Por su parte, como se recordará, fueron los grupos 2 y 3 los que nos dieron resultados inesperados, especialmente por el hecho de que el primero tuviese resultados superiores al segundo. A los miembros de ambos grupos los clasificamos en los niveles intermedios de desarrollo, aunque como grupos no se adecuaron completamente a los estadios esperados *a priori*.

Sin embargo, si se organizan los resultados de todos los grupos de acuerdo a las variables consideradas (como lo realizamos en las metamatrices de desarrollo)<sup>128</sup> y se cruza esta información con los códigos obtenidos, se puede observar la existencia de una escala de desarrollo que se adecua a la propuesta por el modelo: en primer lugar, una ausencia de análisis lógicos y, por ende, de respuestas correctas en el grupo 1, debido a que no tienen la formación en lógica; no obstante, son al menos *capaces* de resolver algunos problemas deductivos simples, cuando estos fueron presentados sin la información de contexto. En segundo lugar, un nuevo estadio creado precisamente a partir de los resultados: el de novicio, entendiéndolo como uno superior al de los capaces, pero no como una habilidad plenamente desarrollada; en este solo clasificamos a la participante 2.01. El siguiente nivel estaría ocupado por los hábiles (el grupo 3), quienes demostraron su destreza con las tareas especialmente durante la segunda etapa; sin embargo, en general exhibieron una primacía de los análisis argumentales frente a los lógicos. Estimamos que su desempeño se debió a la combinación de dos factores: por un lado, es posible que hayan llegado previamente a la meseta OK y, así, el desarrollo de su habilidad no haya continuado (al menos su formación y la práctica que de esta se desprende ya se detuvo); y, por otro lado, puede ser que para ellos su habilidad deductiva no sea necesaria con la misma intensidad que sí requiere la habilidad argumentativa (especialmente en su quehacer como estudiantes de filosofía). A continuación, nos encontramos con las primeras apariciones claras de la sensibilidad en 2.02 y 2.03 (evidenciando de esta forma ciertos rasgos de competencia), si bien también es notorio

---

<sup>128</sup> En el material suplementario, véase la [Metamatriz descriptiva ordenada por nivel de desarrollo](#) y la [Metamatriz agrupada conceptualmente: nivel de desarrollo demostrado](#).

cómo todavía son propensos a comentar errores. Y, finalmente, un último pico de análisis lógicos y de detecciones (grupo 4) en los que la lógica prevalece, demostrando tanto experticia como sensibilidad, debido a que estos han llegado al nivel de expertos gracias a su continua práctica con la deducción y a los conocimientos acumulados en la materia. Asimismo, la transferencia que realizaron también nos demuestra que son capaces de separar su comportamiento de sus creencias previas y superar sus sesgos cognitivos (Limón, 2005), lo que no es un logro menor y los separa marcadamente del resto de los participantes. Como mostramos en los resultados, muchos de los participantes no fueron capaces de «esquivar» la información de contexto y centrarse en la estructura deductiva, mientras que los expertos lograron poner «entre paréntesis» sus creencias, sesgos y emplear dicha estructura con consistencia en las tareas a la deducción.

Además de la anterior estructura general, también otros elementos planteados en el modelo fueron observados en los resultados, a saber: la importancia de la práctica, los comportamientos cualitativa y cuantitativamente superiores de los expertos, la transferencia en niveles específicos y, desde luego, la aparición de la sensibilidad (a la cual nos referiremos en la siguiente sección).

Ahora, gracias precisamente a esta amplia gama de desempeños, podría argumentarse que existe la posibilidad de que estos se adapten a *cualquier* modelo de desarrollo que se pudiese plantear (lo cual es una posibilidad). Pero nuestro argumento es que estos demostraron características exclusivas del nuestro, especialmente la posesión de la sensibilidad por parte de algunos de los sujetos. Por otra parte, si comparamos lo obtenido con el otro modelo relacionado (el de Fitts y Posner, 1967), los resultados no responden de igual forma: de ser así, esperaríamos que, por ejemplo, los sujetos con mejores resultados mostraran signos de liberación de su atención durante las tareas, una facilidad y rapidez consistente en su resolución y un total encapsulamiento de los procesos desarrollados. Mas ninguno de estos efectos se observó; los expertos claramente tuvieron un mejor desempeño, pero este se basó en otros factores (*v. g.* no ser influenciados por la información de contexto) y no en los anteriores.

Lo que sí debemos aceptar es que el gran problema al que se enfrenta cualquiera en un proceso de clasificación como el anterior (el cual está además basado en una prueba no estandarizada y cualitativa como la que empleamos) es que dicha categorización no puede dejar de tener un elemento de arbitrariedad. Es así que, si bien las cinco categorías empleadas poseen definiciones más o menos claras y responden a características del desarrollo discriminables, el clasificar a los sujetos en cada uno de los estadios no es un proceso completamente exacto e inequívoco. Simplemente las fronteras entre los niveles no pueden ser vistas como líneas divisorias completamente delimitadas, discretas y nítidas,



sino apenas hitos en un *continuo*. Así que desde luego somos conscientes de que nuestro modelo es apenas una idealización de un proceso en el que pueden existir tremendas variaciones interpersonales.

En conclusión, los resultados obtenidos parecen soportar el modelo propuesto; pero este todavía necesita continuar siendo verificado y, sobre todo, es necesario determinar si se mantiene en otras habilidades. Pero dado que esta investigación es la primera verificación que se realiza de la teoría base, al menos se puede ver que en la práctica es posible aplicarla, aunque se necesite de un refinamiento posterior a este estudio y derivado incluso del mismo.

### **La tríada disposicional**

Parte central del anterior modelo es, como se sabe, la existencia de la tríada disposicional. De tal suerte que en lo que sigue indagaremos cómo esta se vio expresada en los datos recogidos.

El primer punto será determinar si se puede establecer, como en los estudios previos sobre sensibilidad del grupo de Harvard (Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins & Tishman, 2001; Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis, & Andrade, 2000), que cada uno de los tres elementos contribuye de forma diferente y diferenciable a las respuestas obtenidas, recordando que ese fue uno de los objetivos de la inclusión de la fase de AAP. Desde esta perspectiva, los resultados muestran un panorama relativamente análogo al de aquellos (aunque no por completo): en la primera etapa, 24 de las 25 respuestas incorrectas pueden ser atribuidas fallas de detección y, por ende, a una ausencia de sensibilidad; es decir, salvo una de ellas,<sup>129</sup> en ninguno de esos 25 casos los participantes verbalizaron haber identificado la necesidad del empleo de la lógica, así como tampoco emplearon el lenguaje lógico y otros elementos lógicos (realización de inferencias, reconstrucción del condicional, etcétera) apenas tuvieron una presencia mínima.<sup>130</sup> En este aspecto, los resultados son coherentes con los anteriores. Así como también lo es la presunción de que, si la tríada disposicional tuviese un influjo muy bajo en el comportamiento de los sujetos, entonces todos los sujetos con la habilidad para realizar las deducciones las completarían de la manera esperada desde la primera etapa (Perkins & Ritchhart, 2004, p. 363). Mas, como sabemos, este no fue el caso: el número de tareas respondidas correctamente en la primera etapa fue menor frente al número en las siguientes etapas en todos los participantes (salvo 2.02), como puede observarse en la Figura 5.1. Si excluimos al grupo 4, en la primera fase el resto de los participantes solo completaron correctamente el 22% de las tareas; en la segunda este porcentaje

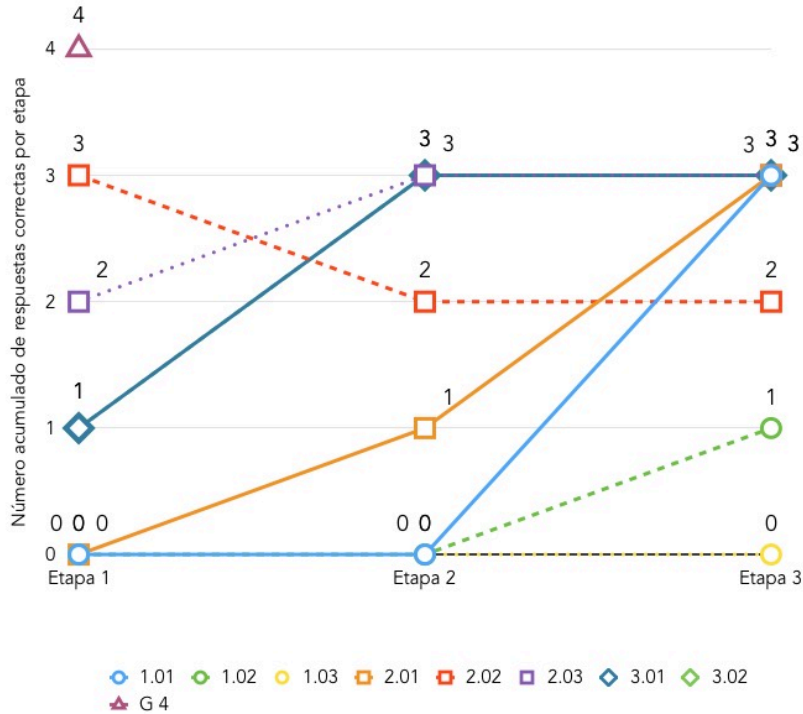
---

<sup>129</sup> En este único caso en el que aparece una detección, la respuesta incorrecta se produce por una falla lógica en la identificación de la falacia; por lo tanto, puede ser atribuida a que la habilidad todavía no está completamente desarrollada.

<sup>130</sup> Véase [Metamatriz agrupada conceptualmente: nivel de desarrollo demostrado](#), en el material suplementario.

subió (acumulativamente) al 38% y en la tercera llegó al 56%. Lo que indicaría, según los autores de la teoría de las disposiciones cognitivas, que el mayor «cuello de botella» se encuentra en la sensibilidad.

**Figura 5.1.** Distribución del número acumulado de respuestas de los participantes por etapa



**Nota.** Mientras que el grupo 4 solo necesita de la primera etapa para completar las tareas correctamente, los demás necesitan de las siguientes, en las cuales van acumulando progresivamente un mayor número de respuestas correctas. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1619891.v1>

Sin embargo, gracias a nuestro diseño y esquema de análisis, podemos determinar con mayor precisión que solo 6 de las 19 respuestas correctas (31,57%) pueden ser atribuidas directamente<sup>131</sup> a la detección del empleo de la deducción (gracias a la ocurrencia de los episodios de detección) y 12 de ellas (63,15%) pueden lograrlo indirectamente, pues ocurren luego de dichos episodios, es decir, en las tareas en las que los participantes ya habían determinado previamente que la prueba necesitaba de su habilidad deductiva. Así que en 7 de las tareas no es claro cómo los sujetos llegaron a la respuesta correcta ya que ni quiera hay un empleo del lenguaje de la lógica formal.<sup>132</sup>

<sup>131</sup> Esta atribución podría ser objetada sosteniendo la conocida máxima de investigación: «correlación no es igual a causación». Sin embargo, la naturaleza misma de los episodios de detección sí son causa directa el empleo de la habilidad ya que expresan la necesidad de realizar el comportamiento asociado.

<sup>132</sup> Este asunto lo discutiremos cuando analicemos los casos atípicos.

En resumen, la sensibilidad manifiestamente da cuenta de dos tercios de las tareas correctas; y si esto se considera un número bajo, recordemos que, en comparación con los estudios anteriores sobre la sensibilidad, en ellos no se encontró *ninguna* señal directa de ella. Esta se deducía de los resultados de la primera etapa; esto es, si en esta los sujetos no encontraban las respuestas correctas, pero sí lo hacían en alguna de las siguientes, de ello se derivaba la conclusión de que el problema en la primera se debía a la falta de sensibilidad. En consecuencia, creemos estar autorizados para manifestar que nuestra investigación está proporcionando mayores indicios de la existencia de la sensibilidad que los estudios previos.

Por otra parte, si revisamos el resto del esquema de análisis de Perkins y sus colegas,<sup>133</sup> dicho razonamiento en nuestro caso solo se ve claramente expresado, así como nos sirve únicamente para explicar lo sucedido con los grupos 1 y 4. Para el caso del grupo 1, sus resultados se pueden interpretar expresando que el no poseer ni la sensibilidad, ni la habilidad explica que no tengan ninguna respuesta correcta en las etapas uno y dos; mientras que sus pocas respuestas correctas en la tercera se explican porque, aunque no hayan llegado a niveles superiores de desarrollo, sí poseen al menos la capacidad deductiva. Por su parte, el grupo 4 demuestra tener la habilidad y la sensibilidad necesarias gracias al haber completado todas las tareas correctamente durante la primera etapa.

Los resultados de los grupos 2 y 3 son más difíciles de descifrar: por ejemplo, en la segunda etapa cuatro de las seis respuestas correctas (66.66%) están directamente relacionadas con episodios de reconocimiento, pero las dos restantes siguen sin estar atadas a procesos lógicos explícitos; por otra parte, los sujetos que expresaron episodios de reconocimiento o que previamente ya habían mostrado episodios de detección, continuaron sin encontrar la respuesta correcta en las siguientes tareas; y, una de las tareas (la séptima), no fue completada correctamente por ninguno de los miembros de estos grupos, incluso luego de episodios de reconocimiento concurrentes.

Nuestra lectura de estos fenómenos es la siguiente: si partimos del hecho de que estamos observando sujetos con diferentes niveles de desarrollo de sus habilidades y se acepta que exactamente lo mismo podría ocurrir con la sensibilidad,<sup>134</sup> entonces lo que estamos observando son sujetos con diferentes niveles tanto de uno como del otro constructo. Varias razones nos llevan a esta conclusión: en primer lugar, el que nivel de habilidad de los participantes se encuentra en un proceso de desarrollo se demuestra principalmente por los problemas demostrados en la séptima tarea; en esta, la más difícil

---

<sup>133</sup> En el que el recibir la pista en la segunda etapa alertaba a los sujetos del empleo de la habilidad, de manera que, si no la utilizaban, ello se explicaría por una falta de motivación; mientras que, si en la tercera seguían fallando en encontrar la respuesta correcta, de ello se deduciría una falta de habilidad (Perkins & Ritchhart, 2004).

<sup>134</sup> Sería muy sorprendente que un constructo como este no tenga un desarrollo progresivo.

de la prueba, el 80% de los participantes<sup>135</sup> de estos dos grupos fallaron en su respuesta no por errar en la detección de la necesidad de la lógica, sino al no identificar que era una falacia;<sup>136</sup> dicho de otra manera, al parecer prácticamente todos sabían para ese punto que debían emplear la lógica, pero su nivel de habilidad no era el suficiente como para superar la dificultad que suponía dicha falacia. Asimismo, también demuestran una habilidad en desarrollo otros errores lógicos cometidos (confundir el antecedente con el consecuente, por ejemplo) y que tanto la argumentación como la información de contexto «se colara» en sus análisis. Además, ninguno de estos comportamientos los observamos en el grupo de los expertos.

Estos mismos hechos nos llevan a darle soporte a otro de nuestros postulados: la idea de que la aparición conjunta de los tres elementos de la tríada es lo que marca los comportamientos que hemos llamado «competentes». En los casos anteriores, podemos observar cómo el no poseer la habilidad evitó que los participantes llegasen a la respuesta correcta, lo cual creemos que es un elemento fundamental –y frecuentemente pasado por alto– en los procesos de transferencia: esta depende en gran medida de la *efectiva posesión de la habilidad*. Un sujeto puede reconocer la oportunidad de aplicación, pero si no tiene el nivel requerido, no logrará completar la tarea, justo como sucedió con nuestros participantes en la séptima tarea. Es más, este fenómeno creemos verlo expresado en una significativa cantidad de estudios sobre la transferencia, especialmente en uno de los paradigmas de diseño más empleados por los estudios que postulan la ausencia de tal constructo: el problema de la radiación de Duncker (1945). En esta tarea los sujetos primero deben leer una historia militar en la que se describe una situación problemática, seguida luego por la explicación de su solución; posteriormente, se les presenta un problema médico análogo al anterior y se espera que logren aplicar lo aprendido en la historia militar a esta nueva situación. El resultado general es que la mayoría de los participantes (un 70% en promedio) no logra establecer la relación y, por ende, falla en realizar la transferencia. Sin embargo, y de acuerdo con Anderson, Reder y Simon (1996), se espera que los sujetos que se enfrentan a la nueva tarea logren la transferencia de manera *inmediata*, sin ningún tipo de práctica adicional. Así, ello significa que con tan solo conocer una solución al problema se desea que los sujetos la apliquen a otro, pero sin permitirles realmente aprehender las características de las tareas y comprender a cabalidad los principios necesarios para su resolución, estableciendo así la base de conocimientos y habilidades necesarias para ello (las cuales, según nuestro planteamiento, sí serían logradas gracias a la

---

<sup>135</sup> Contando su desempeño en estas dos etapas únicamente.

<sup>136</sup> En los dos casos restantes, el sujeto dio correctamente la razón por la cual era una falacia, pero esto no lo llevó a la respuesta correcta.

práctica).<sup>137</sup> Es decir, y viéndolo en términos de nuestro modelo, los sujetos no se han acercado siquiera a un nivel de habilidad cuando ya se está esperando que sean competentes. Y este proceder se ha repetido en muchos estudios, al punto que pareciera que en la investigación sobre la transferencia «ha existido una tendencia a buscar[la] donde sea menos probable que uno la encuentre» (Anderson, Reder, & Simon, 1996, p. 7).<sup>138</sup>

Pero la importancia de la habilidad en la transferencia no termina allí. También nos sirve para general un nuevo argumento en contra de una de las posturas más defendidas en las discusiones sobre la transferencia: la imposibilidad de los expertos para realizar transferencias lejanas. Por ejemplo, Gegengurtner y Seppänen (2013) argumentan que, según los resultados de su investigación, los expertos en radiología logran transferir sus habilidades en la lectura de resultados médicos solo a tecnologías similares a las de su experticia, pero no a tecnologías con las que no tienen familiaridad (por ser nuevas para ellos), lo cual para dichos autores es una demostración más de que los expertos no logran transferencias lejanas. Sin embargo, estos autores están asumiendo que las tecnologías que sus participantes no manejan permiten la transferencia de las que sí, ya que necesitan de los mismos principios y conocimientos, cuando no es así; en realidad, aunque las tecnologías tengan similitudes, requieren de nuevos conocimientos y habilidades que los participantes no poseen. Yo puedo transferir una habilidad a un área completamente novel, pero si esta necesita además de otras que yo no poseo, mi desempeño no será igual al de las personas que sí las poseen. Es en este sentido que en 1989 Brown (citado por Barnett & Ceci, 2005) concluyó que el conocimiento del área a la cual se realizará la transferencia también es definitivo para lograrla. Por lo tanto, consideramos que la falta del desarrollo de la habilidad o la real aprehensión del conocimiento de los sujetos en los estudios es una de las razones que explica por qué muchos de estos no han podido encontrar transferencias.

En conclusión, nuestro modelo de desarrollo no solo nos permite darle sentido a la gran mayoría de nuestros resultados, sino que igualmente bien podría llegar a explicar la ausencia tan marcada de evidencias sobre la existencia de la transferencia.

Pero solo hemos tocado uno de los elementos de la tríada. De tal manera, y continuando con la línea argumental que comenzamos hace unas líneas, ¿cómo se expresaría una sensibilidad en desarrollo? Desde una posición meramente hipotética, uno esperaría que posiblemente significara errores en las detecciones o que estas no ocurrieran de forma congruente sino únicamente en ciertos

---

<sup>137</sup> No somos los únicos haber detectado este problema. Chi y VanLehn (2012) presentan un resumen de cinco investigaciones que han criticado este modelo por la misma razón.

<sup>138</sup> TA de «There has been a tendency to look for it where one is least likely to find it».

casos. Y de hecho eso es que lo creemos ver en los resultados de los grupos 2 y 3: los episodios tanto de detección (que representarían sensibilidad) como los de reconocimiento, aparecieron diseminados a lo largo de las pruebas de los miembros estos grupos, pero no de forma completamente coherente; surgen en una tarea para luego desaparecer en las siguientes. Es así que, salvo 2.02, todos estos participantes demostraron directamente en una u otra etapa reconocer que las tareas poseían una estructura deductiva sobre la cual debían actuar, pero dicho descubrimiento no los llevó a aplicar su habilidad con la misma coherencia con la que lo realizó el grupo 4.

Un argumento adicional sería que ni el grupo 1 (en el que no parece existir sensibilidad, y quienes no tienen formación lógica), ni tampoco el grupo 4 (con una habilidad y una sensibilidad en un alto nivel de desarrollo en ambos factores), muestran comportamientos similares a los de los grupos 2 y 3 en ninguno de los dos aspectos que acabamos de explorar.

Otro efecto que podría inferirse de lo que hemos reflexionado hasta el momento, y que no se veía reflejando en estudios previos, es que la sensibilidad parece poder iniciar su aparición en los comportamientos de un sujeto incluso antes de que la habilidad se encuentre completamente formada. Ello se ve expresado en los casos de participantes que demostraron tanto episodios de reconocimiento como fallas lógicas durante su prueba. Pero, según la postura que hemos defendido, es solo hasta que esta llega a un nivel superior (como en el caso del grupo 4) y actúa en conjunción con la habilidad, cuando se logran transferencias más consistentes y podemos hablar de una competencia plenamente formada.

El último elemento de la tríada, la motivación, es la única cuya presencia en general solo podemos inferir y no precisamente por el diseño de AAP. A diferencia de las anteriores investigaciones, no parece que las fallas en la segunda etapa se deban a problemas motivacionales; si este fuese el caso, no hubiésemos encontrado respuestas correctas e incorrectas mezcladas en el desempeño de los participantes que luego demostrarían ser capaces de realizar la deducción en la tercera fase (como afirmó Perkins y su equipo); es decir, si no estuviesen motivados deberíamos haber encontrado solo respuestas incorrectas luego de la primera etapa. Es así que lo único que podemos decir con certeza es que tres de nuestros participantes verbalizaron de una u otra forma su motivación en la prueba; mientras que del resto solo podemos considerar que la prueba misma les generaba algún nivel de motivación y por ello se esforzaron en todas las tareas (que es lo que creemos haber observado).

En conclusión, nuestros resultados muestran una perspectiva más compleja que los obtenidos previamente por Perkins y su grupo (tal vez por las mismas características de nuestra muestra) pero en

últimas la conclusión es la misma: cada uno de los elementos de la tríada disposicional influye de forma distinta en la aplicación de una habilidad y cada uno de ellos puede ser separado de los demás.

### Existencia de la sensibilidad

Hasta el momento hemos mantenido la existencia de la sensibilidad como un hecho; pero desde luego debemos verificar dicha certidumbre. Así, ¿cómo podemos estar seguros de que esta se vio reflejada en los resultados?

El primer argumento a su favor es la existencia de casos en los que algunos sujetos efectivamente fueron capaces de dar las respuestas esperadas en tareas para las que nadie les dijo que debían emplear –o siquiera que necesitaban de– la deducción; así, ellos mismos debieron descubrir que este era el caso, transferir dicha habilidad y así encontrar la respuesta correcta. Es decir, debieron actuar *espontáneamente*. Lo anterior, según nuestro modelo, es por definición un comportamiento sensitivo. Estas conductas las vimos aparecer en los protocolos de al menos cinco de los once participantes<sup>139</sup> y en siete casos en total, pese a que algunas ocurrieron durante las retrospecciones. Por ejemplo, 4.01 durante la relectura del texto de la primera tarea de detección detectaría sin mayores problemas la estructura deductiva y aplicaría sin dudar sus conocimientos en lógica formal:

#### Viñeta 5.4

4.03, tarea 2a, [línea 49 y ss.](#)

«Eso quiere decir que niega el consecuente y, como niega el consecuente, entonces, por *modus tollens*, no es una verdadera fuente de relación, debería seguirse».

Podría decirse que estos siete casos no representan ni el 10% del total de tareas y que, por lo tanto, apenas si se pueden considerar un comportamiento significativo de los participantes. Sin embargo, la verdad esperábamos incluso menos; como se recordará de nuestra presentación del constructo en el marco teórico, la falta de la sensibilidad es considerada como la gran causante de la ausencia de transferencias; así que el hayamos logrado encontrar expresiones suyas en casi la mitad de nuestros participantes es por demás significativo.

Por otro lado, no habríamos podido tener la tranquilidad de plantear la existencia del constructo si no hubiese ocurrido una aplicación clara y definitiva de la deducción en al menos *alguno* de los sujetos

---

<sup>139</sup> Con la posibilidad, según expresamos en algunas de las matrices descriptivas cualitativas, de que haya aparecido en un sexto.

en las tareas de la etapa de detección. Y este fue el caso: las inferencias lógicas fueron explícitamente expresadas (lo que demuestra el uso de la habilidad deductiva) y, conjuntamente, también ocurrieron instancias en las que se empleó *directamente* al lenguaje de la lógica formal; es más, incluso existieron casos en los que los participantes identificaron las formas lógicas de las tareas. Por ejemplo:

**Viñeta 5.5**

4.02, tarea 7a, [línea 317 y ss.](#)

«Eso es una mala manera de razonar porque es un intento fallido de *modus ponens*; o sea, no está afirmando el antecedente sino el consecuente».

El segundo argumento nos lo suministró, como deseábamos, el diseño por AAP: al darle pistas a los sujetos que no habían logrado la detección, esperábamos que estas les ayudasen a reconocer la necesidad de la deducción y, en consecuencia, llegasen a la respuesta correcta demostrando así que el problema no había sido una falta de habilidad, sino más bien de sensibilidad. Como se puede observar en cualquiera de las metamatrices que presentan las respuestas obtenidas en las tareas, los grupos 2 y 3 ciertamente respondieron a las pistas que les proporcionaban las segundas versiones de las lecturas, logrando llegar a la respuesta esperada en la mayoría de las tareas.

Finalmente, la señal definitiva (al menos desde nuestro punto de vista) fue ver a la sensibilidad aparecer en los mismos protocolos; es decir, presenciar los momentos exactos en los que los sujetos descubrían la estructura condicional en la lectura y esto les aclaraba todo su panorama (lo que además fue acompañado en varios casos por un notorio cambio en su kinésica) y los dirigía hacia la resolución del problema. Por ejemplo, 4.01 diría en algún momento durante su trabajo con la tarea 2a:

**Viñeta 5.6**

4.01, tarea 2a, [línea 76 y ss.](#)

«Además que es una... es muy tramposo porque dicen... ponen un condicional; esto es un condicional; [pero] el condicional está mal aplicado».

Y si a lo anterior le sumamos el hecho de la dificultad misma de la prueba (la cual contrasta con la inmensa mayoría de los estudios sobre la deducción que revisamos), en cuyas tareas las premisas y



la conclusión no eran de ninguna manera notorias, sino que estaban «enterradas» en las lecturas de la primera fase, eso hace que los siete casos de sensibilidad sean aún más sobresalientes y significativos.

### **Funcionamiento de la sensibilidad**

Luego de haber establecido la existencia de la sensibilidad pasemos ahora a analizar su funcionamiento, lo cual es, como sabemos, el principal objetivo del estudio.

Ya en la presentación de los resultados manifestamos que los protocolos no nos presentaron una respuesta directa o tajante a esta cuestión; pero ello no significa de ninguna manera que nos hayan dejado sin indicios con los cuales trabajar.

Lo cierto es que, como se presentó en el marco teórico, uno de los resultados que ha sido probado con mayor fuerza en los estudios sobre la experticia es que dichos expertos, con mucha mayor rapidez y consistencia que los novatos, pueden reconocer en un estímulo sensorial (al que se enfrentan por primera vez) la presencia de un patrón significativo y específico de características (*chunk*), las cuales han guardado previamente en su memoria gracias a la práctica deliberada. Y es precisamente ese comportamiento el que creemos haber detectado en los resultados de nuestra prueba: una de las diferencias más evidentes entre el grupo de los expertos y los demás fue la relectura de las premisas, lo cual, como expresamos en su momento, creemos que implica la detección previa de dichos segmentos. Por lo tanto, consideramos que la identificación de las premisas fue el *chunk* que los expertos manejaban previamente y la razón por la cual sus desempeños fueron superiores a los del resto de participantes.

Ahora bien, la identificación de las premisas no es un comportamiento menor: como ha sido establecido (Harrell, 2008; 2011a), sujetos sin formación en lógica tienen muchos problemas siquiera reconociendo cuáles son las premisas de un argumento presentado en un texto (así como al tratar de determinar cómo estas sustentan la conclusión) y solo mejoran sus resultados en tareas de razonamiento luego de aprender a establecer dichos elementos (Harrell, 2011b). Así que el que algunos de nuestros participantes lo hubiesen logrado consistentemente nos indica que durante la primera lectura ya estaban detectando dicho patrón.

Nuestra intuición es que, en el caso de nuestras tareas, el patrón detectado dentro del discurso era aquel marcado por la partícula conectiva lógica «sí... entonces... por lo tanto» (la cual fuera marcada prosódicamente con tanta frecuencia por la gran mayoría de los participantes), lo cual les permitía identificar las premisas y sus conclusiones dentro del desarrollo de los argumentos; no obstante, esta aseveración bien podría ser materia de una nueva investigación. Las razones para suponer lo anterior son las siguientes: en primer lugar, dicha partícula conectiva se encuentra de forma frecuente en el discurso humano ya que se emplea para expresar relaciones causales, hipotéticas o pragmáticas y, en el

razonamiento, al permitir derivar conclusiones (Rader & Sloutsky, 2002); segundo, se ha considerado que, en general, los conectores lingüísticos pueden servir como un signo para que los sujetos integren proposiciones separadas y realicen inferencias a partir de ellas (Campion, 2006; Murray, 1997) y nuestra partícula conectiva puede ser uno de tales signos (Rader & Sloutsky, 2002).

Otro de los códigos claves en el estudio fue la «reconstrucción del condicional», la cual representaba dos momentos: aquel en el que el participante lograba aislar los elementos del condicional del resto del texto para así establecer el argumento deductivo y llegar a la respuesta o aquel en el que durante la explicación de su respuesta el participante «rearmaba» todos los elementos del condicional. Pero lo primordial para nuestra discusión es que estos procesos de nuevo implican el reconocimiento de cada premisa dentro del resto del contenido de las lecturas, lo cual, de nueva cuenta, apunta hacia una identificación de patrones lingüísticos que refieren a formulaciones de la lógica formal.

Lo cierto es que, si se revisan los resultados como un todo, la gran diferencia entre el grupo 4 y el resto fue su capacidad de pasar por alto la información irrelevante y focalizarse en las premisas. Así que si estamos en lo correcto, lo anterior vendría a probar de nuevo que los expertos en realidad perciben al mundo de manera diferente (como ha sido propuesto, por ejemplo, por Chi, 2006b, y Foer, 2011) al procesar la información de manera selectiva (Haider & French, 1999); y, al mismo tiempo, soportaría también nuestra hipótesis según la cual al llegar al nivel de expertos no solo se ha alcanzado un nivel superior de desarrollo de las capacidades cognitivas, sino también en el desarrollo de la sensibilidad.

### **Modelo final**

En conclusión, el modelo teórico<sup>140</sup> general que proponemos del funcionamiento de la sensibilidad en relación a la aplicación de la habilidad deductiva (y, específicamente, a los condicionales), dentro en el tipo específico de tareas empleadas y de la muestra seleccionada, sería: durante la lectura de los textos quienes poseen esta característica cognitiva han desarrollado la posibilidad de reconocer ciertas estructuras lingüísticas claves (las partículas conectivas lógicas y las premisas) gracias a que estas representan un *patrón* significativo al que, no solo han sido enfrentados repetidamente en el pasado, sino para el que han mantenido una práctica sostenida;<sup>141</sup> dicho proceso lo ha conformado como un *chunk* en su memoria. Este patrón en el caso específico de la deducción condicional tiene la

---

<sup>140</sup> Este modelo, además, funge como el proceso de construcción de aseveraciones del esquema de análisis de Miles y Huberman (1994).

<sup>141</sup> De esta manera, nuestro modelo se alinea con una de las posibilidades ya expresadas por el grupo de Harvard (Perkins, 2008; Perkins & Ritchhart, 2004; Perkins & Salomon, 2012) e incluso con su idea de que este podría ser un mecanismo cuasi-perceptual (Perkins, Jay, & Tishman, 1993). Esta última idea también es compartida por Day y Goldstone (2012), hablando en su caso del funcionamiento de la transferencia.

característica perceptual de estar marcado en un texto por la conectiva «si... entonces».<sup>142</sup> De esta forma, los sujetos reconocerán al texto que sigue al «si...» como el antecedente o el punto inicial del condicional y, además, los llevará a buscar el consecuente luego del «entonces» y, finalmente, a esperar su conclusión. Dada su importancia, estos elementos pueden ser «marcados» cognitivamente («esto es importante»)<sup>143</sup> o, al menos, guardados en la memoria de trabajo. Esta identificación les permite dejar de lado la información irrelevante y focalizarse exclusivamente en los elementos que componen el condicional.

Pero lo más importante es que el encontrar esos elementos les señala a los sujetos que dentro del discurso existe una estructura que implica un razonamiento formal (deductivo) e, incluso, puede que pasen a analizarla de forma inmediata. Si no proceden de esa forma, luego de terminar dicha lectura, gracias a la directriz que presenta la pregunta, descubren que efectivamente deben emplear la deducción previamente identificada y, dependiendo de la fortaleza de su memoria de trabajo, las premisas son directamente recuperadas de ella, o se pasa a releerlas para poder reconstruir el argumento, analizarlo con la habilidad deductiva y así llegar a la respuesta correcta.

Asimismo, y según nos indican los resultados, la sensibilidad sería una característica cognitiva que se desarrolla de forma paralela a la habilidad, aunque de forma íntimamente relacionada ya que ambas dependen de la práctica sostenida.

Desde luego, estas conclusiones necesitarán de nuevos estudios para su confirmación y para la delimitación clara de sus procesos.

### **Discusión de los principales temas**

Pasemos ahora a examinar los dos principales temas que encontramos en el análisis de los datos: la patente tensión entre la lógica formal y la informal y la inevitabilidad del uso de la primera.

**Tensión entre la lógica formal y la informal.** Como mostramos en el marco teórico, una de las disputas más intrincadas en el campo de la deducción es la defensa o el rechazo del papel que esta pueda llegar a tener en la vida diaria. Como esbozamos, una de las posturas dominantes es que la lógica formal simple y sencillamente no tiene cabida en lo absoluto dado que sus formas son demasiado limitadas como para ser aplicadas en las azarosas y desestructuradas situaciones cotidianas (por ejemplo, Cosmides, 1989, citado por González, 2012b; Woll, 2002).

---

<sup>142</sup> Esta cláusula es un marcador discursivo que no puede considerarse como único; es decir, puede ser reemplazado por expresiones equivalentes como, por ejemplo, «si... luego... así que se sigue».

<sup>143</sup> Lo cual explicaría en parte la aparición de la prosodia o la kinésica observadas.

Una de las suposiciones de esta postura que podríamos llegar a considerar como fundamental (aunque, como suposición que es, no esté expresada directamente en sus argumentos, sino más bien sea inferible de ellos) es que formas lógicas como la deducción condicional no ocurren en el discurso cotidiano; sus detractores no ven cómo sea posible que en el lenguaje de todos los días pueda llegar a tener lugar, por ejemplo, un *modus tollens* o una negación del antecedente. Por ello es que les es fácil rechazar a la lógica formal y restringirla a los ejercicios de los libros de texto. Ahora bien, seguramente es muy improbable que uno se llegue a encontrar un silogismo «desnudo» en una nota periodística, pero eso no quiere decir que no aparezcan de la misma forma en la que las incluimos en el estudio: imbuidos en argumentos. De tal manera, no solo el diseño mismo de nuestra investigación ha presentado ejemplos de cómo esto sí es posible sin necesidad de formulaciones artificiales, sino que también ya hemos citado investigaciones que demuestran su ubicuidad (al menos de los condicionales) en el discurso diario (*v. g.* Politzer, 2003; Rader & Sloutsky, 2002). Pero lo que quisiésemos resaltar en este momento, es que incluso nuestros participantes nos dieron ejemplos de cómo ellos han encontrado y *reconocido* en su vida diaria formulaciones lógicas:

**Viñeta 5.7**

4.03, retrospectión tarea 7ª, [línea 499 y ss.](#)

«Tengo una una columna de opinión que escribí hace un rato sobre una falacia que hizo una vez Uribe en una alocución (...) y yo lo hice precisamente para demostrarle a mis alumnos de lógica que uno en la vida cotidiana podía darse cuenta cuando una persona como un político o un presidente o lo que fuera cometían falacias, que lo hacían creer a uno que la conclusión se seguía (...). Se llama *La lógica verde de Uribe* y era de cuando estaba Uribe en campaña (...); entonces me di cuenta que había una falacia, que el tipo había aplicado una falacia en su argumento y entonces yo escribí la columna y se la mandé al editor de El Espectador; al tipo le gustó y me la publicaron».

La cuestión sería, ¿por qué entonces la lógica formal parece tan artificial y alejada de lo cotidiano? Desde la propuesta teórica de la que partimos, la respuesta es evidente: no es que la lógica no tenga cabida en el lenguaje diario, sino que sencillamente son muy pocos aquellos que tienen los conocimientos, la motivación y la sensibilidad cognitiva –esto es, la competencia lógica– como para lograr identificar este tipo de argumentos en los medios de comunicación, en los discursos políticos, en artículos científicos o en cualquier otro lugar.

La segunda suposición de quienes rechazan la aplicabilidad de la lógica formal, y que se relaciona directamente con nuestra anterior aseveración, es que ni siquiera el entrenar a las personas en el razonamiento formal permite que estas logren mejores resultados en su razonamiento cotidiano al transferir dichos aprendizajes (Hamby, 2012; Woll, 2002). Investigaciones como las de Nisbett (1983) y Fong *et al.* (1986, ambos citados en Woll, 2002), demostraron que el formar a los participantes en el uso de reglas lógicas no garantizaba en lo absoluto la transferibilidad de dichos conocimientos a su vida diaria. Nosotros no ponemos en duda sus resultados; es más, para nosotros eran de esperarse, porque dicha instrucción (según lo que podemos determinar de sus reportes) no llegó siquiera cerca de desarrollar la habilidad, mucho menos la competencia. Lo que realizaron fue más bien un entrenamiento en el uso de las reglas lógicas –muchas veces por medio de ejercicios abstractos–, pero sin el tiempo y el nivel de práctica que se requiere, según creemos, para lograr la transferencia a situaciones fuera de las aulas.<sup>144</sup> Pero, por el contrario, si un entrenamiento en lógica formal se realiza con el tiempo y la práctica necesarias para el desarrollo de la competencia, nuestra presunción es que sí se logrará su aplicación. Y esto fue lo que demostraron nuestros resultados: recordemos que quienes obtuvieron el mejor desempeño y demostraron sin dudas la transferencia de su habilidad fueron precisamente aquellos que habían trabajado constantemente con la lógica formal durante años.

Ahora bien, incluso luego de los anteriores argumentos en contra de ciertas posturas antagónicas a la lógica formal, fue muy sugerente el hecho de estas mismas fuesen mantenidas por nuestros propios participantes. Por alguna razón (cuya identificación quedará para otros interesados) estos parecieron adherirse a las proposiciones de lógica informal, ya fuese por sus creencias sobre la pobre aplicabilidad de la lógica formal o por creencias provenientes de la psicología popular. Dichas creencias han sido una queja añeja de los estudiantes (colombianos y de otras latitudes) que ven a los cursos de lógica formal ausentes casi por completo de aplicaciones prácticas (Hamby, 2012). Uno de los ejemplos más dicientes fue el siguiente:

**Viñeta 5.8**

4.02, retrospectión tarea 7a, [línea 365 y ss.](#)

«Llegué al final y entonces ahí (...) empecé a sufrir. ¿Por qué? Simplemente porque decía la conclusión es correcta, y normalmente yo razono así; digamos, no me importa por fuera de clase de lógica formal no me importa mucho cuáles sean esas reglas (...) entonces me quedé como en

---

<sup>144</sup> Como mostramos al explorar el tema de la transferencia, este es un problema que muestran muchos de los estudios que han presentado argumentos en contra de la transferencia.

esos dos planos: o pienso como he pensado siempre y digo sí es correcta, o me meto con lógica y digo no, es inválida; pero no me convence mucho la de la lógica».

Lo llamativo de esta viñeta –y de los segmentos marcados con este código– es cómo el participante se mantiene negando la utilidad del uso de la lógica, *justamente* luego de haberla aplicado correctamente en la solución del problema. De esta manera, revela la tensión a la que nos estamos refiriendo: un rechazo a la lógica formal, pero, al mismo tiempo, una competencia que reconoce su aplicación en una tarea particular. Mas lo que queremos subrayar es cómo dicha competencia es lo suficientemente *potente* como para superar ese rechazo inicial y a las creencias de las que se desprende. Es más, dichas no son las únicas creencias que logra superar: como presentamos en la sección Resultados, quienes demostraron ser al menos competentes lograron separarse también de sus propias creencias frente al contenido de los textos que se les presentaron, esto en claro contraste con todos los demás participantes y con el reconocido sesgo hacia las creencias previas que puede aparecer en el razonamiento deductivo (*véase*, por ejemplo, Evans, & Feeney, 2004; Evans, 2005; Johnson-Laird, 2004; Verschueren, Schaeken, & d’Ydewalle, 2005). Así que es la fuerza de este comportamiento la que precisamente hizo a este resultado un tema tan significativo en el estudio; y, además, desde luego se relaciona con el siguiente tema (la inevitabilidad).

Una última aclaración antes de terminar este apartado. Nuestras anteriores interpretaciones del fenómeno seguramente serán criticadas por los defensores de la lógica informal por considerar que nuestra cualificación de las respuestas de los participantes del estudio como correctas e incorrectas hacen que directamente estemos aceptando a la lógica formal como la teoría normativa del pensamiento (con todas las críticas que esto implicaría). Sin embargo, esto no es así. Nuestro objetivo no era analizar si los sujetos responden en su vida diaria a una tarea deductiva ya sea por medio de la lógica formal o de las diferentes heurísticas del razonamiento informal, o si en condiciones normales los seres humanos emplean o no la lógica (así los resultados puedan analizarse de ese modo); sino cómo una persona que *posee previamente* los conocimientos y la habilidad para enfrentarse a esa tarea por medio de la lógica formal, logra o no hacerlo en una tarea cotidiana. Ambos objetivos son similares, incluso puede que estén interrelacionados, pero no son lo mismo. Por esta misma razón –y tal vez esto sea lo que podría preocupar a los defensores de la lógica informal–, nuestros resultados *no sirven* como un argumento a favor de la lógica formal como la teoría normativa del pensamiento, así como tampoco una defensa de la lógica natural (Braine & O’Brien, 1998; O’Brien, 2004). No estamos afirmando que

todas las personas empleen la lógica formal en su vida cotidiana; lo que hemos demostrado es que quienes tienen una habilidad (a la cual no tiene acceso toda la población) pueden llegar eventualmente a utilizarla.

Es más, si revisamos todo lo obtenido encontraremos ciertas pistas que califican como evidencia del uso del razonamiento informal, especialmente de aquellas posturas que lo entienden como el empleo y evaluación de argumentos. Ello, como se recordará, fue justamente lo que hicieron en repetidas ocasiones nuestros participantes. Salvo el grupo 4, muchos comenzaron realizando –de una manera u otra– análisis argumentales y no fue sino hasta las etapas dos y tres que emplearon a la lógica formal. Lo que sin duda justifica sus afirmaciones. De esta manera, el panorama completo de nuestros resultados efectivamente nos demuestra una tendencia hacia la lógica informal, la cual es «superada» cuando un sujeto ha desarrollado al menos una habilidad y una sensibilidad para la detección de las oportunidades de empleo de la lógica formal.

**Inevitabilidad del empleo de la lógica formal.** Como mencionamos en su momento, nos tomó por sorpresa el que absolutamente todos aquellos participantes que lograron detectar la aplicación de la lógica formal de una u otra forma expresaron que dicho comportamiento era inevitable para ellos. Esto es, todos consideraron que, gracias a la formación que como filósofos tenían en lógica formal, el detectar una oportunidad para su aplicación los llevaba a analizar los problemas de una forma distinta a como lo harían otros profesionales, y superando la posibilidad de darle cabida a otros posibles tipos de análisis. En este sentido parece que lo consideraran un comportamiento *balístico* (Speelman & Mayberry, 1998): una vez activado, no hay marcha atrás; ello debido a que, en palabras de los participantes, «lo lógico prevalece» (4.01, comentarios finales). Un ejemplo nos lo daría 4.02:

#### **Viñeta 5.9**

4.02, tarea 7a, [línea 304 y ss.](#)

«Bueno estaba a punto de cambiar mi respuesta porque empecé a pensar en las clases de lógica; es que es casi que inevitable (...). Pensado como en términos de lógica formal, que inevitablemente se me tiene que venir a la cabeza, [la conclusión] sería inválida».

Ello nos conduce a una conclusión por de más notable: este fenómeno significa que la transferencia, no solo parece ocurrir claramente, sino que es inexorable si los sujetos tienen ciertas características específicas (ser al menos competentes, según nuestra posición). Ahora bien, ¿cómo podríamos explicar la aparición de un resultado que contradice de manera tan patente a más de un

siglo de resultados negativos en las investigaciones sobre la transferencia?, ¿cómo justificar el que afirmemos ahora que la transferencia no solo es posible, sino que además es inevitable, cuando tantos estudios no han logrado siquiera detectar el más mínimo indicio de su existencia? Si recordamos lo que hemos venido discutiendo a lo largo de esta sección descubriremos que la respuesta ya la formulamos: otros estudios han buscado dichas pruebas bajo condiciones que no favorecen su aparición (*v. g.* sin permitir que los sujetos tengan la práctica suficiente) o en sujetos que no poseen la competencia necesaria para lograrlo. En nuestro caso hemos buscado a la transferencia en una muestra de participantes con características dispares y efectivamente hemos visto como algunos de ellos no han estado siquiera cerca de lograr una transferencia (dado que apenas tienen la capacidad lógica necesaria para realizar inferencias), mientras que otros solo lo han logrado luego de que las características mismas de la prueba les señalaron el camino correcto. Pero también hemos observado cómo, cuando se unen unas características especiales de los sujetos (principalmente el que posean o estén desarrollando su sensibilidad) con unas instancias correctas de aplicación, la transferencia ocurre de forma que nos parece categórica.

En conclusión, lo anterior sugiere que si logramos que una habilidad esté «rondando en la mente»<sup>145</sup> de los sujetos gracias al desarrollo conjunto de los tres elementos disposicionales, podremos garantizar que estos aplicarán sus conocimientos a un número mucho mayor de situaciones que las que nos ha presentado la literatura sobre la transferencia hasta el momento.

### **Otras lecturas sobre los fenómenos observados**

Ahora bien, debido a que nuestro análisis fue realizado de manera exclusiva por un único investigador sin el apoyo de un grupo de jueces externos, consideramos necesario realizar el ejercicio de leer nuestros resultados desde otras posibles lecturas para examinar un posible sesgo de confirmación en el que hubiéramos podido caer. En consecuencia, en las siguientes páginas exploraremos otras posibles interpretaciones que no se desprenden de nuestro análisis. La pregunta sería entonces, ¿cómo se podrían entender estos resultados sin la sensibilidad propuesta por la teoría de las disposiciones cognitivas? Sin embargo, la gran limitante que tenemos para responder esta pregunta, así como la razón que nos llevó a contemplar dicha teoría, es que la inmensa mayoría de las demás teorizaciones que se han desarrollado alrededor de la transferencia no tienen en cuenta el proceso de detección de oportunidades. De manera tal que solo podemos considerar lecturas alternativas frente a los comportamientos generales observados. Así las cosas, por la misma naturaleza

---

<sup>145</sup> Según las palabras de nuestro participante 2.03 en sus comentarios finales.



de las pruebas y la cantidad de variables en juego, estos podrían ser explicados por una multitud de posturas teóricas dentro y fuera de las centrales para este proyecto, las cuales van desde las interesadas en la solución de problemas, hasta las comprometidas con el razonamiento informal, pasando por los estudios sobre la motivación, los sesgos cognitivos, etcétera. Para este caso la cantidad de explicaciones es abundante, de manera que por nuestras limitaciones de espacio nos concentraremos en las más destacadas y trabajadas por los estudios previos.

**Abstracción y razonamiento analógico.** Una de las conjeturas con mayor tradición y más estudiadas sobre el funcionamiento de la transferencia es aquella que postula que para lograr aplicar los conocimientos o habilidades a una nueva situación, esta debe poseer algún grado de similitud con la situación original de aprendizaje, de manera tal que esto le permita al sujeto abstraer de los principios nucleares de la nueva situación, establecer la correspondencia con los que ya conoce y así lograr la transferencia (Gick & Holyoak, 1983). Otra forma común de expresar lo anterior es hablar de que para alcanzar la transferencia los sujetos deben captar la *estructura profunda* de las tareas sin importar sus elementos particulares, es decir, sus características superficiales, ello gracias a nuestras facultades para razonar analógicamente (Chi & VanLehn, 2012; Richland, Stigler, & Holyoak, 2012). Se ha postulado que este proceso se realiza a través de un proceso de mapeo, en el que se buscan las características que se superponen entre las dos situaciones (Day & Goldstone, 2012).

Mucho de lo observado en nuestros resultados puede validar esta posición, especialmente cuando recordamos que una de las principales diferencias entre el grupo 4 y los demás participantes fue su capacidad de focalizarse en las premisas (que equivaldrían al principio nuclear de la deducción) y dejar de lado la información de contexto (la cual sería las características superficiales).<sup>146</sup> De la misma manera, en cada una de las etapas de la estructura del AAP claramente estábamos manipulando precisamente dichas características superficiales, lo que vendría a explicar la progresiva disminución de la dificultad de las tareas para los participantes y se alinearía con muchos de los estudios que han demostrado que, entre más claras son las características superficiales, mayor es la probabilidad de lograr la transferencia.<sup>147</sup>

Sin embargo, lo que esta teoría no nos explica es cómo se logra la identificación inicial y espontánea de la analogía entre dos situaciones o tareas, como vimos en nuestros resultados. Entonces, puede que estemos de acuerdo en decir que en definitiva las tareas deben tener una estructura profunda

---

<sup>146</sup> Lo cual, a su vez, replica los estudios previos sobre las diferencias entre novicios y expertos (entre otros, Ericsson, 2006a; Ericsson & Charness, 1999) y su aplicación en los estudios sobre la transferencia (Chi & VanLehn, 2012).

<sup>147</sup> Para un recuento de dichos estudios véase Day & Goldstone (2012).

equivalente para que se logre la transferencia, y que efectivamente el sujeto debe establecer los puntos en común entre las tareas, gracias a que dicha estructura profunda la ha «internalizado» o, en nuestras palabras, la ha convertido en un *chunk*; pero la gran diferencia con nuestra postura es que nosotros afirmamos que además de las anteriores consideraciones, el sujeto debe poseer ese «radar» que le permita en primer término detectar la analogía y, además, que esa capacidad sea desarrollada paralelamente a la construcción de la habilidad. En conclusión, creemos que nuestros resultados demuestran un proceso de detección más que únicamente uno de abstracción o pensamiento analógico.

**Metacognición.** Se ha planteado (Belmont *et al.*, 1982, citados por Perkins & Salomon, 2012) que la metacognición es uno de los factores que promueven la aparición de la transferencia, así como es una de las posibles explicaciones del funcionamiento de la sensibilidad cognitiva (Perkins, 2008). Según estas posturas, puede ser que la metacognición, si entendemos que uno de sus resultados es posiblemente un estado de alerta en el sujeto, establezca el «ambiente» adecuado para que este logre identificar los momentos correctos y adecuados para aplicar sus habilidades.

Efectivamente para el caso de nuestros expertos existieron señales de un «estado de alerta general»: por ejemplo, 4.01 desde la primera lectura (la tarea para evitar la familiarización) expresó estar atento a la información que le proporcionaran las lecturas en búsqueda de claves o «trampas» que le permitieran llegar a la respuesta. Un comportamiento similar también lo demostró 4.03 al manifestar que la pregunta con la cual finalizaba cada una de las tareas era la que lo llevaba principalmente a mantenerse atento a los contenidos de las mismas. Lo anterior, por lo tanto, nos recuerda de alguna manera al estado de autoconciencia que defiende Prawat (1989) o al *mindfulness* de Langer (1989), implicando un proceso metacognitivo.

Sin embargo, como ya mostramos en la descripción de nuestros resultados, si tomamos dos de los tres procesos metacognitivos principales, el *monitoreo metacognitivo* (la evaluación de los procesos cognitivos o del estado de la actividad cognitiva en un momento dado) y el *control metacognitivo* (la regulación de los procesos cognitivos [Dunlosky & Metcalfe, 2009]),<sup>148</sup> ninguno de ellos demostró tener una relación fuerte con los episodios ya fuera de detección o de reconocimiento; esto es, el que un sujeto expresara un proceso metacognitivo no lo llevaba necesariamente a estar más cerca de detectar la oportunidad de aplicar su habilidad: 10 de los 11 participantes demostraron momentos metacognitivos, mas ya sabemos que solo la mitad detectó oportunidades de aplicación. Así mismo,

---

<sup>148</sup> El tercero de ellos, el conocimiento metacognitivo (los conocimientos declarativos sobre la cognición) no fue analizado simplemente porque sus apariciones en los protocolos fueron muy escasas y más referidas a los procesos de verbalización que a los de detección.

tampoco la metacognición fue causa necesaria y suficiente para los episodios de reconocimiento: al menos en dos casos estos ocurrieron sin ninguna expresión de metacognición. Es más, incluso si se revisa la metamatriz base,<sup>149</sup> es muy patente como unos y otros códigos están separados en el tiempo: la metacognición, como era de esperarse, más integrada a los procesos de comprensión lectora (Dunlosky & Metcalfe, 2009) y la sensibilidad más a los procesos de análisis de la situación o del problema.

Así las cosas, seguramente la metacognición colabore en los procesos de transferencia, pero, al menos desde nuestra lectura, no parece que pueda explicar por completo los fenómenos observados en nuestro estudio. De la misma manera, tampoco consideramos que la sensibilidad tenga el carácter autorreferencial que marca lo metacognitivo: no es una «cognición sobre la cognición» ni un «conocimiento sobre la cognición», sino más bien un proceso cognitivo «hacia fuera», es decir, que permite analizar las percepciones y las representaciones que de ellas se construyen.

**Elección y aplicación de estrategias de resolución de problemas.** Otra posibilidad para explicar nuestros resultados es que estos se deban a la elección y aplicación de estrategias de resolución de problemas (rutinas, esquemas, algoritmos, guiones, heurísticas, etcétera) que nuestros participantes aprendieron directa o indirectamente en sus cursos de lógica formal y que aplican cada vez que se encuentran con este tipo de problemas (Chi & VanLehn, 2012; VanLehn, 1996), dependiendo de si las consideran útiles o relevantes (Limón, 2005). En este sentido, podríamos ver que los procesos de la lógica formal fueron elegidos por algunos de nuestros participantes por considerarlos más adecuados a los ejercicios, mientras que otros prefirieron el análisis argumental por encontrarlo más apropiado y, finalmente, otros simplemente tomaron una estrategia analítica al no contar con otras posibilidades. Pero el que los resultados se puedan leer como una elección de estrategias no quiere decir que no existan unas mejores o más adecuadas que otras, y que, como las tareas son deducciones, la mejor estrategia sea identificarlas y analizarlas como tal. Por lo tanto, se puede afirmar que existen elecciones incorrectas. De esta manera nos encontraríamos con dos difíciles preguntas: en primer lugar, ¿cómo eligen los sujetos la estrategia a utilizar?, y, detrás de esta, ¿cómo identifican en un momento determinado que deben tomar la decisión de aplicar alguna estrategia? Así que la cuestión se traslada de nuevo a un problema de detección de oportunidades.

Entonces, ¿podríamos considerar que lo observado implica una elección de estrategias? En tanto que existen al menos tres estrategias expresadas directamente en los datos, de alguna manera se podría

---

<sup>149</sup> En el *material suplementario* (<http://doi.org/10.17605/OSF.IO/TZPF6>).

defender esta postura. Pero más allá de los momentos en los que los participantes «eligen» a la lógica formal por encima de sus creencias, no encontramos en ningún otro momento una verbalización que presente directamente una demostración de tal elección.

**Procesos de razonamiento adecuados o deficientes.** Por el contenido mismo de nuestras tareas, lo que hemos encontrado gracias a ellas obviamente también puede ser analizado a la luz de las teorías sobre el razonamiento humano. Sin embargo, y aunque resulte tentador analizar las posibles evidencias y refutaciones que nuestros datos puedan proveer a dichas teorías, la inmensidad de esta tarea sobrepasa nuestros límites de espacio y de experticia. Bien podría considerarse esta labor como un posible tema de investigación en sí mismo, de manera tal que solo exploraremos someramente esta cuestión.

Así que más bien nos podríamos hacer una pregunta mucho más dirigida a nuestros propósitos, a saber: ¿las teorías sobre los procesos del razonamiento pueden explicar por completo nuestros resultados? No obstante, de alguna manera es una pregunta injusta, dado que este tipo de teorías no han abordado el tema de la transferencia (al menos hasta donde sabemos) y en su inmensa mayoría suelen emplear sujetos sin mayores conocimientos sobre lógica formal. No obstante, algunos de sus pronósticos parecen cumplirse, pero solo hasta cierto punto. Por ejemplo, la teoría de la lógica natural afirma que los errores en las deducciones únicamente se pueden explicar por los errores de comprensión lectora, ello debido a que todos tenemos la capacidad natural para la lógica (Braine & O'Brien, 1998; O'Brien, 2004; Rips, 1998). Este efecto, como revisamos en el capítulo anterior, efectivamente se vio en los resultados, aunque solo en los del grupo 1;<sup>150</sup> en los demás grupos sus errores fueron claramente atribuibles a problemas en la identificación de las falacias o incluso de las premisas, mas no a errores de comprensión lectora. Es decir, dichos participantes no tuvieron problemas en interpretar las lecturas, ni en realizar un análisis lógico luego de haber identificado su pertinencia, sino más bien cometieron errores que podríamos llamar de tipo «técnico». Otra de las predicciones parcialmente cumplidas sería el grado de dificultad de cada una de las tareas.<sup>151</sup> En este caso, esperábamos que nuestros participantes tuviesen problemas con las falacias, lo que efectivamente

---

<sup>150</sup> Véase el resultado de este análisis en la [Metamatriz descriptiva ordenada por nivel de desarrollo](#) en el material suplementario.

<sup>151</sup> Prácticamente todas las teorías del razonamiento tienen explicaciones para este fenómeno; por ejemplo, para la teoría de la lógica natural el hecho de que nuestra séptima tarea fuera la más complicada era de esperarse, simplemente porque para la afirmación del consecuente no existe una regla mental básica, así que cuando estas fracasan, los sujetos pasan a emplear otras heurísticas (González, 2012a); por su parte, la teoría de los modelos mentales nos propondría como explicación que la cantidad de modelos necesarios para completar las tareas diferentes al *modus ponens* superan los límites de la memoria de trabajo de los participantes durante gran parte de nuestra prueba y que el progresivamente eliminar la información adicional facilitó la construcción de dichos modelos y, por ende, la obtención de respuestas correctas.

ocurrió en la mayoría de los casos. No obstante, la relativa facilidad con la que el grupo 4 enfrentó dichas tareas va en directa contradicción con las explicaciones sobre este fenómeno de teorías como las del razonamiento natural, para las cuales no debería aparecer ninguna aplicación de la lógica formal en lo cotidiano. Finalmente, la presunción de que los seres humanos cometemos errores en el razonamiento deductivo debido a nuestra tendencia a emplear nuestros conocimientos previos (*véase*, por ejemplo, Evans & Feeney, 2004; Evans, 2005; Johnson-Laird, 2004; Verschueren, Schaeken, & d'Ydewalle, 2005) fue patente en muchos participantes; pero, de nuevo, nuestros expertos la desafiaron al poner los suyos «entre paréntesis» y lograr las respuestas esperadas.

Como podemos ver, muchos de los comportamientos observados evidencian fenómenos previamente estudiados desde las teorías del razonamiento humano, especialmente en lo relacionado a las dificultades que tiene el común de las personas con los procesos deductivos en particular y los racionales en general. Pero cuando los sujetos que enfrentan estos ejercicios tienen una formación en lógica formal, los resultados cambian. Es por ello que sostenemos que la lectura disposicional de sus comportamientos tiene mucho mayor sentido: la posesión de una capacidad, habilidad, competencia, experticia o virtuosismo cambia las reglas de juego. Así, siguiendo a Harrell (2011b), el que los seres humanos seamos tan limitados en nuestras facultades racionales se debe a que solo un limitado grupo de estos ha desarrollado estas habilidades particulares.

**A manera de cierre.** En conclusión, tildar de incorrectas a todas las anteriores posiciones y teorías sería demasiado pretencioso de nuestra parte. Todas y cada una de ellas explican, de una manera u otra, diferentes aspectos de un fenómeno tan intrincado como el de la aplicación de las habilidades en la vida cotidiana. Mas confiamos que nuestro modelo articula muchas de sus fortalezas y supera algunas de sus debilidades.

### **Discusión de los resultados anómalos o atípicos**

Para finalizar este capítulo, y siguiendo los cánones de la investigación cualitativa, es hora de tratar de darle sentido a algunos de los casos atípicos detectados: aquellos que podrían tener un efecto directo en nuestro modelo y a los cuales todavía no nos hemos referido.

**Comportamientos anómalos o atípicos.** Como presentamos en el capítulo anterior, varios participantes presentaron comportamientos disímiles frente a los del resto de la muestra (lo que indudablemente era de esperarse). El más significativo de ellos —en relación a nuestro objetivo central— fue el que los participantes 4.02 y 2.02 lograran emplear la deducción sin verbalizar su detección sino solo hasta la última tarea (en el primer caso) y hasta la etapa 2 (en el segundo). La cuestión entonces sería la siguiente: ¿cómo podremos hablar de sensibilidad en estos dos casos cuando no existió una

verbalización que indicara que fueran conscientes de estar aplicando la deducción? Podemos concebir varias hipótesis: en primer lugar, se podría conjeturar que los participantes en realidad sí reconocieron la necesidad del empleo de la lógica, pero no lograron verbalizarlo. Ello se vería de alguna forma soportado por el hecho de que estos dos sujetos fueron precisamente quienes expresaron no haber podido verbalizar todos sus pensamientos durante la prueba. Pero también es muy posible que esto sea solo una coincidencia. Una segunda posibilidad es que su proceso de detección haya sido tan rápido que ellos ni siquiera hayan tenido la oportunidad de ser conscientes de este y mucho menos de realizar dicha verbalización. En este sentido podríamos alegar que no son pocas las investigaciones que han planteado que las inferencias lógicas pueden llegar a estar fuera del alcance consciente (*v. g.* Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Mercier & Sperber, 2011; Uleman, Kressel, & Rim, 2011), así como también lo puede estar la transferencia (Day & Goldstone, 2012). De esta manera, su comportamiento se explicaría como producto de un proceso inconsciente; el problema es que esta explicación no nos dice por qué ellos fueron los únicos en actuar de esa forma. Una tercera hipótesis, cercana a la anterior, es que en su caso la aplicación de la lógica formal fue automática, de manera similar a lo que ocurre con las habilidades motoras, en donde, cuando se obtiene un nivel de destreza alto, su aplicación se vuelve «rápida, sin esfuerzo e inasequible a la conciencia» (Logan 1988, citado en VanLehn, 1996 p. 531). Hasta donde hemos podido determinar, al menos tres estudios experimentales (Lea, 1995; Rader & Sloutsky, 2002; Reverberi, Pischredda, Burigo, & Cherubini, 2012) han sugerido que el *modus ponens* es realizado automáticamente y sin necesidad de una intención consciente, cuando al menos una de las premisas es codificada en la memoria de trabajo y cuando no se les solicita explícitamente a los participantes que evalúen si las conclusiones se siguen de las premisas presentadas en los textos (evitando de tal manera que sus conocimientos y creencias previas influyan en sus respuestas) (Reverberi, Pischredda, Burigo, & Cherubini, 2012, p. 252). De forma tal que al menos es posible que un proceso automático haya ocurrido en estos casos. Siguiendo esta misma línea argumental, entonces su comportamiento podría explicarse bajo el modelo teórico desarrollado por Perkins y Salomon (1994), al cual denominaron «transferencia de camino bajo»: una «espontánea [y semiautomática] activación de patrones ensayados en una variedad de aplicaciones» (Perkins, 2008, p. 11)<sup>152</sup> en situaciones similares al contexto original de desarrollo; es decir, la aplicación de su habilidad deductiva habría ocurrido automáticamente dado que la situación que les presentamos les recordó una previa (Perkins, 2009). Mientras tanto, el resto de los participantes habrían tomado el «camino alto» de la

---

<sup>152</sup> TA de «Spontaneous activation of patterns rehearsed in a variety of applications».

transferencia, esto es, la realización de un proceso deliberado de detección de la oportunidad y de abstracción de las características del contexto de aprendizaje o aplicación en busca de una conexión entre ellos (Perkins & Salomon, 1994; Perkins & Salomon, 2012). Como podemos ver, lo observado en realidad se ajusta bastante bien con los planteamientos de estos autores; no obstante, problema es que, al menos con las herramientas de las que disponemos, no podemos presentar argumentos más robustos.<sup>153</sup> De tal manera esta queda como una cuestión abierta, aunque no consideramos que desestime el modelo que hemos delineado a lo largo de este documento; solo presentaría casos en los que el funcionamiento de la sensibilidad es tan rápido o automático que hace que el proceso escape a la conciencia de los sujetos.<sup>154</sup>

Otros de los comportamientos atípicos fueron el de 2.02, cuando este transfirió un conocimiento diferente al esperado, así como el de 1.03, al no lograr la transferencia en la etapa final incluso luego de haber identificado los condicionales (gracias a una lejana formación en lógica matemática). Casos como los anteriores pueden ser interpretados desde otras teorías de la transferencia: el primer caso es un ejemplo de transferencia *negativa* (Ross, 1987, citado por Perkins, 2009 y Schwartz, Chase, & Bransford, 2012), es decir, un caso en el que se transfiere un conocimiento a una situación inapropiada; mientras que el segundo puede ser comprendido como un caso de transferencia *demasiado entusiasta*<sup>155</sup> (Schwartz, Chase, & Bransford, 2012), en la que conocimientos previos bloquean la transferencia que se considera óptima frente a una situación. Nuestra interpretación de ambos casos en realidad no va en contra de las anteriores lecturas, sino que más bien las explica: las transferencias negativas pueden deberse a una preeminencia de una habilidad frente a otra, mientras que el caso de 1.03 representa una pérdida de habilidad: aunque en algún momento desarrolló la habilidad, y por ello todavía puede reconocer los condicionales como tal, los conocimientos que corresponden ya han sido perdidos por la falta de práctica; así, recuerda el qué, pero no el cómo. Infortunadamente estas consideraciones son meramente teóricas y deberán ser probadas experimentalmente por posteriores estudios.

**Prosodia y kinésica.** En nuestro estudio no existieron dos códigos más provocativos y, a la vez, más paradójicos que los que representaban las expresiones prosódicas y kinésicas de nuestros participantes, al punto que, como expresamos antes, nos vimos forzados a excluirlos de nuestros

---

<sup>153</sup> De todas formas, debemos reiterar que hay otros que también consideran que la automaticidad de las habilidades cognitivas no solo es posible, sino que, además, es un fenómeno extendido (*v. g.* VanLehn, 1996). Incluso este fenómeno podría responderse por las teorías duales de la cognición, entre otras, las de Kahneman (2011), Stanovich (2004) y Evans (2003).

<sup>154</sup> Y así también es considerado por Perkins y Salomon (2012).

<sup>155</sup> *Overzealous transfer*.

análisis finales por su incongruencia. Sin embargo, su preeminencia nos lleva a sugerir en este punto un par de hipótesis que tal vez sean tomadas en cuenta por estudios futuros.

Una de las principales preguntas que nos hicimos durante el análisis de la prosodia fue si se podría concluir la existencia de algún tipo de intención comunicativa a partir de la acentuación que los participantes daban a ciertas palabras, ya fuera para sí mismos («esto es importante») o para el investigador como receptor de un mensaje («reconozco que esto es importante») o si simplemente lo que realizaron fue una acentuación natural durante la lectura. Según Hird & Kirsner (1998), la prosodia puede ser controlada conscientemente solo bajo condiciones excepcionales, mientras que en general es usualmente empleada de forma automática. Así las cosas, y aunque no tengamos mayores evidencias de ello,<sup>156</sup> creemos haber visto ambos fenómenos en nuestros participantes: momentos en los que la prosodia durante la lectura de los condicionales parecía estar siendo realizada de forma intencional para marcar la importancia de dichos fragmentos, así como momentos en los que la prosodia aparecía de forma mucho más «natural», es decir, como la inflexión ordinaria y automática que acompaña a la lectura. El primer caso –de ser probado– implicará una nueva indicación de que la sensibilidad efectivamente ocurre gracias a un proceso de reconocimiento de patrones, pues son precisamente estos los que observamos ser marcados en varias ocasiones. No obstante, el gran problema es cómo diferenciar con precisión el primero del segundo caso.

Por su parte, el análisis de la kinésica nos dejó el mismo «sabor de boca»: especialmente en los episodios de detección y reconocimiento, la kinésica expresada por los participantes tenía una intensidad particular que parecía señalar circunstancias especialmente significativas para ellos, lo que de nuevo sugeriría posibles relaciones con la sensibilidad. Sin embargo, el poder identificar dicha relación requeriría el establecimiento del carácter específico de cada expresión corporal observada, lo cual es mucho más de lo que podemos lograr con las herramientas que poseemos.

---

<sup>156</sup> O mejor, necesitemos de herramientas especializadas para el establecimiento de dichas pruebas.



# 6

## CONCLUSIONES

Antes de pasar a precisar y concretar las conclusiones que hemos gestado a lo largo de este informe, es el momento de evaluar los aspectos que podrían ir en contra de ellas. El primer punto será valorar el grado de confiabilidad del estudio, esto es, la consistencia general del método elegido.

### **Confiabilidad**

El hecho de que solo se contara con un investigador y, por ello, no existiera la posibilidad de una verificación cruzada por varios codificadores, desde luego va en contra de la confiabilidad del análisis realizado y de sus resultados; no obstante, empleamos varios procedimientos (siguiendo a Creswell, 2009; Denscombe, 2002; y Miles, Huberman, & Saldaña, 2014) para tratar de superar de la mejor manera posible esta limitante:

a) tratamos de ser lo más rigurosos, cuidadosos y consistentes que fuera posible tanto en los procedimientos de recolección de datos (por ejemplo, al emplear un protocolo de recolección), como en el desarrollo del proceso (al mantener una bitácora de todos los procedimientos desarrollados) y en el análisis de la información (al contrastar continuamente los resultados con los datos);

b) unido a lo anterior, tratamos de describir y relacionar en el presente documento todos y cada uno de los procesos e instrumentos desarrollados para el estudio.

c) aprovechando la naturaleza iterativa del análisis cualitativo, todos los datos en crudo, así como sus posteriores análisis, fueron revisados y corregidos (de ser necesario) en repetidas ocasiones (*véase* sección Análisis), al punto que este proceder se constituyó en parte inherente del estudio;

d) la aplicación de los códigos también fue continuamente contrastada con sus correspondientes definiciones;

e) se revisaron las transcripciones en las que aparecían los principales códigos para verificar que estas efectivamente representaran los códigos asignados.

No obstante los anteriores cuidados, somos conscientes de que todavía pueden existir pequeños errores en la codificación o en el análisis de la información; pero juzgamos que ello es prácticamente inevitable y, en general, no debería afectar en mayor medida las conclusiones a las que hemos llegado.

### **Validez**

En cuanto a la validez de los resultados y a sus procesos de validación, se emplearon las siguientes estrategias, siguiendo de nuevo las recomendaciones de Creswell (2009) y Miles, Huberman y Saldaña (2014):

a) los resultados parciales y finales, como se trató de demostrar en la descripción del análisis, se contrastaron y triangularon no solo por medio de diferentes formas de visualización sino también en las formas cualitativas y cuantitativas del análisis;

b) se emplearon descripciones lo más detalladas que fuera posible dentro de las limitantes obvias de espacio, de manera que se pudiese ofrecer un claro panorama de lo sucedido en los protocolos;

c) se trató de presentar toda la información discrepante y fuera de la capacidad explicativa de la teoría base, así como todos los casos atípicos encontrados durante el estudio;

d) desde luego, el tutor se encargó de evaluar tanto los procesos como los resultados a fin de complementar la validación los resultados;

e) y, finalmente, los resultados de cada participante se compararon continuamente con los de los demás, siguiendo una estrategia de *replicación*, esto es, determinar si lo que se podía establecer en un caso, se mantenía en otros comparables.

### **Limitantes**

En general, creemos que el uso de la metodología de los protocolos de pensamiento en voz alta y del análisis de andamiajes progresivos produjo la riqueza esperada en los datos. Sin embargo, esta metodología, unida al hecho de que solo existió un investigador, generó las limitantes que se relacionan a continuación (recordando que ya adelantamos aquellas referidas a la validez ecológica).

En primer lugar, el proceso de recolección de datos implicó una complejidad inesperada: el tener que atender a varios procesos al mismo tiempo (seguir el protocolo, vigilar el video, tomar notas, determinar la clase de respuesta que se obtenía de los participantes) provocó que en un par de ocasiones olvidáramos solicitarle a los participantes sus retrospecciones y, por otro lado, que no quedaran registradas en video tres tareas por inconvenientes técnicos con la cámara de vídeo.<sup>157</sup> Por esta razón le recomendamos a los investigadores interesados en emplear los protocolos de pensamiento en voz alta o la totalidad del diseño construido para este estudio que utilicen grupos de al menos dos personas durante la recolección de la información, de forma tal que se dividan las tareas y minimicen las probabilidades de esta pérdida de datos.

En segundo lugar, están las limitaciones inherentes a los protocolos de pensamiento en voz alta. Dos de los participantes (2.02 y 3.01) reportaron tener dificultades en el proceso de verbalizar sus pensamientos y, al menos para uno de ellos (2.02), pareciera que la metodología hubiese dificultado la producción de sus respuestas. Es una posibilidad. Sin embargo, también hay que decir que al menos una investigación (Dieussaert, Schaeken, Schroyens, & d'Ydewalle, 1999) realizada justamente para determinar el influjo de los protocolos sobre las deducciones, determinó que el procedimiento no alteró de ninguna manera detectable los procesos de razonamiento de los participantes.

En tercer lugar, nos encontramos con el problema de la medición del nivel de desarrollo de la habilidad. Si bien la estructura de los AAP nos permitió generar una idea general del estado de desarrollo de la habilidad deductiva en los participantes, es claro que no era lo suficientemente poderosa como para darnos unos resultados más precisos en este sentido. Por fortuna tampoco los necesitábamos para cumplir con nuestros objetivos. Pero sí es claro que en algunos casos quedaron dudas del nivel exacto en el que se encontraban.

Otras son las limitantes propias de la investigación cualitativa. Al haber sido desarrollada en un ambiente «natural», obviamente fue imposible controlar y manejar todas las variables que podrían intervenir. Entre ellas, de central importancia para nosotros era la *motivación*; podríamos haber añadido incentivos, pero decidimos no hacerlo. Como ya adelantamos, en general podríamos afirmar que todos los participantes, de una manera u otra, expresaron estar motivados: algunos de ellos lo hicieron explícitamente durante la prueba y otros dieron muestras de esta indirectamente (por ejemplo, al preguntar al final cómo les había ido o incluso por el estrés que la prueba les generó). De esta manera,

---

<sup>157</sup> Estas fallas están referenciadas en las [Metamatrices resumen analítico de contenido](#) en el material suplementario.

es muy probable que todos hayan buscado lograr su mejor desempeño.<sup>158</sup> Pero no podemos negar que en una situación realmente natural la motivación para realizar los mismos comportamientos no sería igual a la observada, y variaría de individuo a individuo (McKeachie, 1987).

Finalmente, la última limitante tiene que ver, como en tantos otros estudios, con la muestra elegida: el empleo de estudiantes universitarios, quienes representan un pequeño y muy particular grupo de la población general (el famoso grupo WEIRD<sup>159</sup> de Henrich, Heine, & Norenzayan, 2010). Como sostiene Narvaez (2011), el problema radica en que este tipo de muestras «proporciona una falsa impresión de las capacidades humanas. La sabiduría se encuentra típicamente más en los adultos maduros, no en los universitarios. Uno no puede extraer conclusiones firmes sobre el razonamiento sin examinar adultos en tareas ecológicamente válidas» (Narvaez, 2011, p. 84).<sup>160</sup> No obstante, la inclusión del grupo 4, aunque de forma limitada, nos permitió atender dicha recomendación y tener un mayor espectro de dichas facultades.

### **Conclusiones y consecuencias de los resultados**

En los anteriores capítulos hemos proveído las evidencias y los argumentos en respaldo de nuestra consideración inicial de la existencia de la *sensitividad cognitiva* para el caso específico de la deducción, proponiendo un modelo de su funcionamiento. Según este último, el constructo se asocia al reconocimiento de un patrón lingüístico señalado en el discurso por la conectiva lógica «si... entonces... por lo tanto» y compuesto por grupos de premisas y conclusiones; además, también se requiere la identificación de que dicho patrón, más allá de estar inmerso en un argumento, es una formulación del lenguaje de la lógica formal y que, por lo tanto, necesita de esta para la verificación de su validez o invalidez (lógica, por supuesto). Lo anterior está basado principalmente en el hecho de que algunos de los participantes efectivamente lograron detectar las ocasiones para aplicar su competencia deductiva de forma espontánea en tareas con características similares a las que encontrarían en su vida cotidiana. Esto lo consiguieron gracias a que desde la lectura de los ejercicios identificaron los elementos claves (las premisas) y, al mismo tiempo, dejaron de lado la información contextual y sus creencias previas y opiniones. Estos mecanismos cognitivos los separaron claramente de aquellos que no lograron llegar a las respuestas esperadas, de forma tal que consideramos que la

---

<sup>158</sup> Esta búsqueda de un desempeño superior es considerada como indeseable en muchas investigaciones, ya que se estima que no representa un comportamiento habitual; sin embargo, para nosotros no lo era, ya que la motivación es uno de los tres elementos de la tríada disposicional y, en consecuencia, necesitábamos justamente que ocurriese.

<sup>159</sup> *Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic* (occidentales, educados, industrializados, ricos y democráticos).

<sup>160</sup> TA de «Giving a false impression of human capabilities. Wisdom is found more typically in mature adults, not sophomores. One cannot draw any firm conclusions about reasoning without examining mature adults in ecologically valid tasks».

presencia o ausencia de la sensibilidad cognitiva puede explicar en ese sentido las diferencias entre los comportamientos de nuestros participantes. A lo anterior se le suma la consideración de los mismos competentes de que dicho comportamiento es para ellos inevitable. De tal forma, este resultado indica que se puede validar la propuesta original de Perkins, Tishman, Ritchhart, Donis y Andrade (2000), la cual hemos extendido y aplicado en un problema clave para la educación: el problema de la transferencia.

Ello nos permitió también argumentar a favor de la existencia de la transferencia (ya fuese cercana o lejana), en discrepancia directa con una significativa cantidad de estudios que no han encontrado evidencias de dicha existencia y que incluso consideran que «requiere de esfuerzos heroicos para producirla» (Detterman, 1993, p. 14).<sup>161</sup> Sin embargo, nuestros resultados nos hacen sospechar que lo que ha sucedido es que estos estudios a los que nos referimos han buscado a la transferencia en circunstancias –y, especialmente, en sujetos– sin las características necesarias para lograrla. Nuestra interpretación de los datos nos sugiere que para lograr transferir se requiere que los sujetos posean los tres elementos de la tríada disposicional, a saber, la habilidad, la motivación y, sobre todo, la capacidad de identificar las oportunidades de acción. Cuando estos tres elementos se unen, la transferencia no solo ocurre, sino que, en palabras de nuestros participantes, parece ser un fenómeno inevitable. Por lo tanto, y aunque la tríada disposicional no fue pensada originalmente para ser aplicada en el campo de la transferencia, creemos que el empleo que le hemos dado en dicho problema permite comprender o aclarar muchos de los resultados negativos de la literatura sobre este tema.

De esta manera, creemos haber observado transferencias por medio de un diseño metodológico que, si bien puede ser sujeto a mejoras en posteriores investigaciones, juzgamos que contó con un nivel de validez ecológica más alto en comparación al de la mayoría de los estudios previos. Esta característica, unida al trabajo progresivo por etapas del AAP y al posterior análisis cualitativo de los protocolos, produjo información con un grado elevado de detalle y riqueza, de la cual podrían servirse otras investigaciones en el área de las ciencias cognitivas. Así las cosas, esperamos que otros investigadores se interesen en replicar, validar y, desde luego, mejorar nuestra propuesta de diseño metodológico.

De otro lado, el análisis de la totalidad de la información recolectada (tanto teórica como en el trabajo de campo) nos lleva a concluir que las discusiones y estudios sobre la transferencia deben ser mucho más «multimodales»: no solo hay que concentrarse en si la transferencia existió o no, si fue

---

<sup>161</sup> TA de «It requires heroic efforts to produce and even with draconian measures, the amount of transfer is small».

cercana o lejana, sino que debemos que tener en cuenta *qué* se está transfiriendo, *qué tanto* ello es transferible, las diversas dimensiones en las que se puede «calcular» dicha transferencia, la cantidad de práctica que tenga el sujeto en ella, el nivel de desarrollo de la habilidad que se está esperando ver transferida y el desarrollo de la sensibilidad para identificar las situaciones y contextos que pueden necesitar de dicha transferencia.

Sin embargo, lo que hemos logrado de ninguna manera nos lleva a dar por cerrada la discusión. El fenómeno de la transferencia ha probado durante un siglo ser tan intrincado como para que la sentencia de Campine, Shapiro y Brown (1995, citado por Lobato, 2012) continúe resonando: «no es claro que pueda existir una sola teoría que cubra todo el rango de fenómenos a los que el término [transferencia] podría ser y ha sido aplicado» (p. 243).<sup>162</sup> Nos obstante, consideramos que nuestros resultados dan nuevas luces a esta discusión al integrar a ella nuevos elementos de juicio (como, por ejemplo, el papel de la práctica y, desde luego, de ese radar de detección que llamamos sensibilidad).

Otra conclusión que se deriva de la aplicación de la lógica formal por parte de nuestros participantes es que su empleo se puede interpretar como evidencia de que esta no solo tiene cabida en los libros de lógica, sino que efectivamente puede llegar a hacer parte de la vida cotidiana; eso sí, a condición previa de que quienes la apliquen posean los conocimientos y habilidades necesarios para ello. Por otra parte, también pudimos explicar la aparente ausencia de la lógica formal gracias a nuestro modelo; de esta forma logramos aportar al debate entre la lógica formal e informal, al mostrar cómo la preeminencia de la última se debe fundamentalmente a la poca cantidad de competentes que existen en la primera. Incluso nos encontramos con el fenómeno de cómo en los competentes lo formal puede llegar a estar por encima de sus creencias en contra de dicho uso.

En cuanto a nuestro otro gran objetivo, a saber, la puesta a prueba de nuestro modelo de desarrollo de las habilidades cognitivas, el estudio nos suministró evidencia que, en términos generales, parece respaldarlo. Los diferentes participantes mostraron un amplio rango de características, comportamientos y desempeños que permitieron clasificarlos como capaces, hábiles, competentes y expertos. No obstante, también descubrimos varios elementos que nos permiten enriquecerlo. Así, hallamos que es posible que la sensibilidad cognitiva aparezca antes de la etapa de la competencia y que entre cada una de dichas etapas pueden existir solapamientos y niveles intermedios, uno de los cuales, el de novicios, fue establecido gracias a los resultados.

---

<sup>162</sup> TA de «It is not clear that a single theory could exist to cover the range of phenomena to which the term [transfer] might be, and has been, applied».

Finalmente, consideramos que los resultados que hemos obtenido en esta investigación son valiosos especialmente por sus implicaciones educativas; así que pasemos a delinearlas.

### Implicaciones educativas

*«¿Para qué estamos enseñando esto?» y «¿cuándo van a tener que utilizarlo?»,  
son preguntas que ningún profesor puede permitirse eludir si quiere ser verdaderamente eficaz»  
—Claxton, 2001, p. 237*

A diferencia de otras secciones, comencemos la presente de lo más particular a lo más general. Esto significará comenzar hablando de la enseñanza de la lógica formal. Ya decíamos que nuestros resultados no han sido pensados como una defensa de la lógica formal o como un argumento en contra de la informal; así como tampoco buscaban llamar a una defensa de la enseñanza extendida de la lógica formal por considerarla relevante y significativa para absolutamente todos los estudiantes. Sin embargo, lo cierto es que lo que hemos observado parece demostrar que no se está perdiendo completamente el tiempo con la enseñanza de la lógica formal, ya que los estudiantes, por pocos que sean, sí están aplicándola en contextos diferentes; sí la están transfiriendo. Sin embargo, esos números magros nos dicen que hay que continuar mejorando sus experiencias educativas para que estas promuevan de mejor manera la transferencia.

Por lo tanto, deberíamos continuar con el diseño y la puesta a prueba de estrategias educativas para fortalecer la sensibilidad cognitiva y, por tanto, la transferencia, las cuales pueden tener muchas formas. La más tradicional y probada de ellas es emplear ejemplos, tareas, casos o cualquier otra herramienta didáctica de este tipo, pero buscando que estas sean *relevantes* y lo más *cercanas* que se pueda a su aplicación cotidiana, de manera que se facilite tanto la consciencia de su utilidad como se establezcan ejemplos de sus contextos de uso (Bransford & Schwartz, 1999; Engle, Lam, Meyer, & Nix, 2012; Gick & Holyoak, 1983; Haskell, 2000; Sternberg & Frensch, 1993).<sup>163</sup> Pero esto no es lo único que se debería hacer. La instrucción abstracta, aquella en la que se analizan las características de una situación y se la compara con otras, también podría ser empleada dado que puede ser altamente efectiva en muchos casos (Anderson, Reder, & Simon, 1996). Incluso se ha planteado que la combinación de las dos estrategias anteriores es la que entrega resultados más potentes en términos de transferencia, como se ha demostrado en varios experimentos (Anderson, Reder, & Simon, 1996; Day & Goldstone, 2012). En ese mismo sentido, podemos entender la propuesta de Perkins y Salomon (1994), quienes afirman que la enseñanza para la transferencia se vería potenciada por estrategias que

---

<sup>163</sup> Lo cual, a decir verdad, ya está siendo aplicado en los libros de lógica. Véase, por ejemplo, los casos que de estos presenta Hamby (2012).

tengan en cuenta tanto el *futuro* (colocando a los estudiantes en situaciones en las que se aproximen a la aplicación futura de sus conocimientos) como el *pasado* (haciéndolos reflexionar sobre cómo sus conocimientos previamente adquiridos pueden ser aplicados en los conocimientos que están adquiriendo actualmente), con lo cual se logrará a su vez fortalecer la sensibilidad gracias a que se ejercitarán los caminos de reflexión abstracta (*high-road transfer*) y de respuestas automáticas (*low-road transfer*), ya que los estudiantes deberán tanto deliberadamente buscar conexiones como practicar en una multiplicidad de situaciones cercanas a las de la vida diaria.<sup>164</sup>

Otras estrategias y acciones educativas podrían ser: a) promover la motivación intrínseca en los estudiantes; b) pasar del «aprender acerca de» al «aprender a hacer»; c) en vez de resolver problemas, buscar que los estudiantes encuentren y definan sus propios problemas; d) pasar del «aprender aquí» al «aprender en todas partes»; e) emplear el estudio de casos contrastantes; f) enfatizar el desarrollo de la metacognición.<sup>165</sup> En resumen, los docentes usualmente solo se preocupan por la transferencia que sus estudiantes hagan al final del curso (en el examen o trabajo final), mientras que, siguiendo a Perkins (2009), en realidad deberíamos preocuparnos no solo por el *qué* y el *cómo* de la transferencia, sino también por el *dónde* y el *cuándo*. Si solo nos quedáramos con esos dos primeros elementos, podríamos terminar conformándonos con la esperanza que nuestros estudiantes *posiblemente* logren la transferencia, aunque nunca tengamos una confirmación de que realmente ocurrió.

Pero nuestra defensa de una educación que busque el desarrollo de la transferencia no se debe confundir con un alegato que plantee que esta debería ser el único objetivo de los procesos educativos. Parafraseando uno de los argumentos de Detterman (1993), si solo aplicamos lo previamente adquirido, nunca vamos a llegar a soluciones creativas o novedosas. De manera que, más allá de la transferencia, la educación obviamente también tiene otras cuestiones por cuidar.

Gracias a todas las anteriores estrategias esperaríamos lograr que los estudiantes finalmente lleguen al deseado nivel de competentes. Pero, para alcanzarlo, la última, y tal vez más trascendental implicación de nuestros resultados, es que se necesita de altos niveles de práctica. Ello significa, nada menos, que el objetivo del Ministerio de Educación de Colombia de lograr que nuestros estudiantes sean competentes en cientos de competencias *no es posible*, ni por tiempo y ni por recursos cognitivos. Por buscar que sean competentes en todas, terminan siéndolo en ninguna; y sin competencia difícilmente habrá transferencia. En otras palabras, esto significa que la competencia implica la

---

<sup>164</sup> Para ejemplos puntuales véase Perkins (2009).

<sup>165</sup> Véase Bransford y Schwartz (1999); Day y Goldstone (2012); Engle, Lam, Meyer y Nix (2012); Perkins (2008, 2009).



existencia de lo que se podría llamar un «efecto umbral»: si no se alcanza el umbral que marca la sensibilidad y la transferencia que esta soporta, no se detectarán las opciones de aplicación.

### **Recomendaciones**

Uno de los resultados más evidentes desde el comienzo mismo de la recolección de la información fue que, gracias a la riqueza de los protocolos, obtuvimos varios elementos de interés educativo y psicológico más allá de los objetivos mismos de nuestro estudio. Sin embargo, precisamente por estar fuera de su alcance, no podrían ser analizados por el presente estudio. Así las cosas, una significativa cantidad de fenómenos sugerentes podrían llegar ser explorados por futuras investigaciones. Entre ellos, algunos de las más relevantes son:

En primer lugar, desde luego está la naturaleza de la sensibilidad cognitiva. Nuestro acercamiento a la pregunta por su funcionamiento fue apenas el primero, así que esperamos que otros puedan continuar con su estudio, especialmente buscando nuevas formas para su investigación que permitan analizar su funcionamiento con un mayor nivel de detalle. Asimismo, también se debería determinar cómo la educación puede colaborar en su desarrollo y, más precisamente, en qué forma debería afrontarlo dependiendo de la edad de los estudiantes y a través de qué herramientas didácticas.

Otra posibilidad para futuras investigaciones sería explorar el papel de la conectiva «si... entonces» en los resultados obtenidos, al incluir variaciones equivalentes de la misma («si... luego... así que se sigue») o, incluso, sus formas negativas («si no», «cuando no», «en caso de que no»).

En tercer lugar, y como subrayamos un par de veces, nuestro modelo teórico de desarrollo todavía requiere madurarse teórica y empíricamente. Es necesario probar si se mantiene en otras habilidades o conocimientos, identificar con mayor precisión las características de cada nivel, refinar la descripción de sus procesos internos y, en general, confrontarlo con todas las críticas que sea posible.

Por otra parte, al focalizarnos en la sensibilidad y su relación con las habilidades es claro que dejamos de lado el tercer elemento de la tríada disposicional: la motivación. De alguna manera consideramos que este aspecto se encontraba «controlado» en la prueba, en el sentido que esta misma llevaba a los participantes a sentirse motivados a realizar su mejor esfuerzo. Sin embargo, este aspecto motivacional podría ser explorado de manera más directa en nuevas investigaciones. En el mismo sentido podrían también incluirse y analizarse los factores contextuales que pudieron influir en los desempeños de los participantes y, por ende, en los resultados.

En cuanto a la transferencia, nos adherimos a Barnett y Ceci (2005) en su solicitud de que se realicen meta-análisis que estudien los resultados de las investigaciones previas sobre la transferencia, teniendo en cuenta las dimensiones de dichos autores (junto a nuestra propuesta de la inclusión de la

práctica). Lo anterior con el fin de establecer si efectivamente estamos en lo cierto al afirmar que, si la literatura ha encontrado evidencias a favor y en contra de la transferencia, esto se debe a que la han buscado o encontrado en dimensiones distintas.

Otras cuestiones, aunque muy cercanas a nuestra discusión, no fueron exploradas por no estar cubiertas directamente por nuestros objetivos. De ellas, la más notable es sin duda cómo o por cuál medio los sujetos realizaron las deducciones. Así nos podríamos preguntar si los datos proporcionan argumentos a favor de la teoría de los modelos mentales, de la lógica natural o de cualquier otra alternativa. Pero, como expresamos en su momento, aunque los datos obtenidos pudieron haber dejado muchas pistas sobre ello, dicho análisis no se realizó. De esta manera, todo lo relativo al pensamiento inferencial (su producción, la relación entre la lógica formal y la natural, etcétera) son cuestiones abiertas para su estudio a futuro. En este punto, nos parece de especial relevancia el que se realicen investigaciones que exploren la relación entre el razonamiento formal (*Formal Reasoning*) y el razonamiento modélico (*Model-Based Reasoning*), con el caso particular del razonamiento basado en casos (*Case-Based Reasoning*), de manera que se pueda determinar cómo una persona que domina el primero de estos (incluso si no domina el registro semiótico de la lógica matemática) se puede valer de los esquemas formales válidos para contrastar su razonamiento modélico o basado en casos.

La siguiente tiene que ver con los comportamientos relativos a la prosodia y kinésica. Estos fenómenos los seguimos considerando como trascendentales en los procesos estudiados, de manera que urgimos a otros investigadores a que se embarquen en su estudio, buscando determinar si nuestras intuiciones sobre su relación con la sensibilidad son fundamentadas.

Finalmente, casi con el mismo valor y prioridad que en el anterior caso, juzgamos la relación entre los comportamientos disposicionales y metacognitivos. No solo es relevante descubrir por qué la metacognición tuvo cierta correlación negativa con los resultados, sino también tratar de establecer cuál es su relación con la sensibilidad en particular y con la transferencia en general. Asimismo, tal vez sea conveniente explorar otras categorías como la de la *conciencia metacognitiva* (conciencia de los procesos mentales) que no fueron trabajadas en esta investigación y que podrían generar interpretaciones fructíferas en este aspecto.

## REFERENCIAS

- Ackerman, P. (2005). Ability determinants of individual differences in skilled performance. En R. J. Sternberg & J. E. Pretz (Eds.), *Cognition & intelligence: Identifying the mechanisms of the mind* (pp. 142-59). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Acosta, D. A. (2006). *De la habilidad a la práctica: un estudio de la sensibilidad cognitiva* (Tesis de maestría, Universidad de la Salle). Extraída desde <http://biblioch1.lasalle.edu.co/janium-bin/detalle.pl?Id=20100926165410>
- Acosta, D. A., & Vasco, C. E. (2013). *Habilidades, competencias y experticias: más allá del saber qué y del saber cómo*. Bogotá: Corporación Universitaria Unitec y Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales-Cinde.
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89(4), 369-406. doi:10.1037/0033-295X.89.4.369
- Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational researcher*, 25(4), 5-11. doi:10.3102/0013189X025004005
- Armengol, L. (2007). Los protocolos de pensamiento en voz alta como instrumento para analizar el proceso de escritura. *Revista española de lingüística aplicada*, 20, 27-35.
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128(4), 612-637. doi:10.1037//0033-2909.128.4.612
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2005). The role of transferable knowledge in intelligence. En R. J. Sternberg & J. Pretz (Eds.), *Cognition & intelligence: Identifying the mechanisms of the mind* (pp. 208-224). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Baron, J. B. (1985). *Rationality and intelligence*. Nueva York: Cambridge University Press. Extraído de <http://books.google.com>
- Barrow, R. (1987). *Skill talk*. s.d. (Servicio de reproducción de documentos ERIC No. ED282323)

- Behrman, R. E., Kliegman, R. M., Jenson, H. B., & Stanton, B. F. (1997). *Nelson: tratado de pediatría* (15ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Beneitone, P., Esqueniti, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina*. Extraído desde <http://www.tuning.unideusto.org/tuningal>
- Best, J. (2005). Recognition of proofs in conditional reasoning. *Thinking & Reasoning*, 11(4), 326-348.
- Blair, J. A. (2007). The «logic» of informal logic. En H. Hansen, et al. (Eds.), *Dissensus and the search for common ground*, CD-ROM (pp.1-16). Windsor, Canadá: OSSA.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook 1: Cognitive domain*. Nueva York: Longman.
- Braine, M. D. S. & O'Brien, D. P. (Eds.). (1998). *Mental logic*. Mahwah, Nueva Jersey: Erlbaum.
- Bransford, J., & Schwartz, D. (1999). Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. En A. Iran-Nejad & P. D. Pearson (Eds.), *Review of Research in Education, Vol. 24* (pp. 61-100). Washington, DC.: American Educational Research Association.
- Campbell, D. F., & Stanley, J. C. (1966/2005). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social* (9ª reimp. español). Buenos Aires: Amorrortu.
- Campion, N. (2006). Hypothetical and certain inferences from conditional arguments read in texts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(3), 547-58. doi:10.1037/0278-7393.32.3.547
- Carraher, D., & Schliemann, A. D. (2002). The transfer dilemma. *The Journal of the Learning Sciences*, 11(1), pp. 1-24.
- Carroll, J. B. (1992). Cognitive abilities: The state of the art. *Psychological Science*, 3(5), 266-270. doi: 10.1111/j.1467-9280.1992.tb00669.x.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Ceci, S. J., Barnett, S. M., & Kanaya, T. (2003). Developing childhood proclivities into adult competencies: The overlooked multiplier effect. En R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 70-92). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory*. Londres: Sage.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Chaytor, M. & Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The ecological validity of neuropsychological tests: A review of the literature on everyday cognitive skills. *Neuropsychology Review*, 13(4), 181-197. doi: 10.1023/B:NERV.0000009483.91468.fb
- Cheng, P. W., & Holyoak, K. J. (1985). Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive psychology*, 17(4), 391-416.
- Chi, M. T. H. (1997). Quantifying qualitative analyses of verbal data: A practical guide. *The Journal of the Learning Sciences*, 6(3), 271-315.
- Chi, M. T. H. (2006a). Two approaches to the study of experts' characteristics. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 21-30). Nueva York: Cambridge University Press.
- Chi, M. T. H. (2006b). Laboratory methods for assessing experts' and novices' knowledge. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 167-184). Nueva York: Cambridge University Press.
- Chi, M. T. H., & VanLehn, K. A. (2012). Seeing deep structure from the interactions of surface features. *Educational Psychologist*, 47(3), 177-188. doi:10.1080/00461520.2012.695709

- Clancey, W. J. (2006). Observation of work practices in natural settings. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 127-146). Nueva York: Cambridge University Press.
- Claxton, G. (2001). *Aprender: el reto del aprendizaje continuo*. Barcelona: Paidós.
- Coffey, A., & Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos: estrategias complementarias de investigación*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Connell, M. W., Sheridan, K., & Gardner, H. (2003). On abilities and domains. En R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 126-155). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Connors, M. H., Burns, B. D., & Campitelli, G. (2011). Expertise in complex decision making: The role of search in chess 70 years after de Groot. *Cognitive Science*, 35, 1567-1579. doi:10.1111/j.1551-6709.2011.01196.x
- Cooper, C. (1999). *Intelligence and abilities*. Londres: Routledge.
- Cooper, R., & Shallice, T. (2010). Cognitive neuroscience: The troubled marriage of cognitive science and neuroscience. *Topics in Cognitive Science*, 2, 398-406. doi:10.1111/j.1756-8765.2010.01090.x
- Coyle, D. (2009). *The talent code: Greatness isn't born, it's grown, here's how*. Nueva York: Bantam.
- Creswell, J. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Nueva York: Harper & Row.
- Curby, K. M., & Gauthier, I. (2010). To the trained eye: Perceptual expertise alters visual processing. *Topics in Cognitive Science*, 2, 189-201. doi:10.1111/j.1756-8765.2009.01058.x
- Dai, D. Y., & Sternberg, R. J. (2004). Beyond cognitivism: Toward an integrated understanding of intellectual functioning and development. En D. Y. Dai & R. J. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development* (pp. 3-38). Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Day, S., & Goldstone, R. (2012). The import of knowledge export: Connecting findings and theories of transfer of learning. *Educational Psychologist*, 47(3), 153-176. doi:10.1080/00461520.2012.696438
- Deakin, J. M., Côté, J., & Harvey, A. S. (2006). Time budgets, diaries, and analyses of concurrent practice activities. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 303-318). Nueva York: Cambridge University Press.
- Denscombe, M. (2002). *Ground rules for good research: A 10 point guide for social researchers*. Buckingham, Reino Unido: Open University Press.
- Detterman, D. (1993). The case for the prosecution: Transfer as an epiphenomenon. En D. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction*. (pp. 1-24). Norwood, Nueva Jersey: Ablex.
- Dewey, J. (1922). *Human nature and conduct*. Nueva York: Holt.
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). Disponible en internet en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Dieussaert, K., Schaeken, W., Schroyens, W., & d'Ydewalle, G. (1999). Strategies for dealing with complex deductive problems: Combining and dividing. *Psychologica belgica*, 39(4), 215-234.
- Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., & May, A. (2004). Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature*, 427, 311-312. doi:10.1038/427311a
- Doidge, N. (2007). *The brain that changes itself*. Nueva York: Penguin Books.

- Duncker, K. (1945). On problem-solving. *Psychological monographs*, 58(5), i-113. <http://dx.doi.org/10.1037/h0093599>
- Dunlosky, J., & Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Dweck, C. S. (2002). Beliefs that make smart people dumb. En R. J. Sternberg (Ed.), *Why smart people can be so stupid* (pp. 24-41). New Haven: Yale University Press.
- Engle, R. A., Lam, D. P., Meyer, X. S., & Nix, S. E. (2012). How does expansive framing promote transfer? Several proposed explanations and a research agenda for investigating them. *Educational Psychologist*, 47(3), 215-231. doi:10.1080/00461520.2012.695678
- Ennis, R. H. (1986). A taxonomy of critical thinking dispositions. En J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). Nueva York: W. H. Freeman.
- Ericsson, K. A. (2003). The search for general abilities and basic capacities. En R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 93-125). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A. (2006a). Protocol analysis and expert thought: Concurrent verbalizations of thinking during experts' performance on representative tasks. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 223-241). Nueva York: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A. (2006b). The influence of experience and deliberate practice on the development of superior expert performance. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 683-704). Nueva York: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (edición revisada). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1998). How to study thinking in everyday life: Contrasting think-aloud protocols with descriptions and explanations of thinking. *Mind, Culture, and Activity*, 5(3), 178-186. doi:10.1207/s15327884mca0503\_3
- Ericsson, K. A., Chase, W. G., & Faloon, S. (1980). Acquisition of a memory skill. *Science*, 208, 1181-1182.
- Ericsson, K. A. Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993) The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. doi:10.1037/0033-295X.100.3.363.
- Evans, J. St. B. T. (1992). Bias in thinking and judgement. En M. Keane & K. Gilhooly (Eds.), *Advances in the psychology of thinking* (pp. 95-125). Londres: Harvester Wheatsheaf.
- Evans, J. St. B. T. (2003). In two minds: Dual process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 454-59.
- Evans, J. St. B. T. (2005). Deductive reasoning. En K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (169-184). Nueva York: Cambridge University Press.
- Evans, J. St. B. T., & Feeney, A. (2004). The role of prior belief in reasoning. En J. P. Leighton & R. J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning* (pp. 78-102). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Evans, J. St. B. T., & Over, D. E. (1996). *Rationality and reasoning*. Hove, East Sussex, Reino Unido: Psychology Press. Extraído de <http://books.google.com>
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S., & Byrne, R. (1993). *Human reasoning: The psychology of deduction*. Hove, Reino Unido: Lawrence Erlbaum.
- Facione, P., & Facione, N. C. (1992). *The California Critical Thinking Dispositions Inventory*. Millbrae, California: The California Academic Press.

- Facione, P., Facione, N. C., & Giancarlo, C. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Feltovich, P. J., Prietula, M. J., & Ericsson, K. A. (2006). Studies of expertise from psychological perspectives. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 41-67). Nueva York: Cambridge University Press.
- Foer, J. (2011). *Moonwalking with Einstein: The art and science of remembering everything*. Nueva York: The Penguin Press.
- Fonteyn, M. E., Kuipers, B., & Grobe, S. J. (1993). A description of think aloud method and protocol analysis. *Qualitative Health Research*, 3(4), 430-441.
- Fremer, J., & Daniel, M. (1986). The assessment of higher-order thinking skills: Recent developments. En C. P. Kearney, M. H. Kean, E. D. Roeber, B. L. Stevens, J. B. Baron, J. Fremer, & M. Daniel. *Assessing higher order thinking skills* (Reporte No. ERIC-TME-R-90). Princeton: Educational Testing Service. Extraído de la base de datos ERIC. (ED272583).
- Gabucio, F. (2005). Razonamiento deductivo. En F. Gabucio (Coord.), *Psicología del pensamiento* (pp. 93-122). Barcelona: Editorial UOC.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (2004). *The unschooled mind* (2ª ed.). Nueva York: Basic Books.
- Gegenfurtner, A., & Seppänen, M. (2013). Transfer of expertise: An eye tracking and think aloud study using dynamic medical visualizations. *Computers & Education*, 63, 393-403. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.021>
- Gentner, D. (2010). Psychology in cognitive science: 1978–2008. *Topics in Cognitive Science*, 2(3), 328-344. doi:10.1111/j.1756-8765.2010.01103.x
- Gentner, D., Loewenstein, J., & Thompson, L. (2003). Learning and transfer: A general role for analogical encoding. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 393-408.
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15(1) 1-38.
- Gilhooly, K. J. (2004). Working memory and reasoning. En J. P. Leighton & R. J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning* (pp. 49-77). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Gladwell, M. (2008). *Outliers: The story of success*. Nueva York: Little, Brown and Company.
- Glasek, K. J., & Weisberg, R. W. (2010). Expertise in visual art is associated with altered perceptual strategies within and across domains: Evidence from eye tracking. En *Proceedings, 32 Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 417-422), Portland, OR.
- Gobet, F., & Charness, N. (2006). Expertise in chess. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 523-537). Nueva York: Cambridge University Press.
- Goel, V. (2005). Cognitive neuroscience of deductive reasoning. En K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (475-492). Nueva York: Cambridge University Press.
- Goldstone, R., & Day, S. (2012). Introduction to ‘New conceptualizations of transfer of learning’. *Educational Psychologist*, 47(3), 149-152. doi:10.1080/00461520.2012.695710
- Gómez, A. L. (1999). *Seis conferencias sobre teoría de la argumentación*. Cali: AC Editores.
- González, M. (2012a). El razonamiento condicional. En González, M. (Ed.), *Psicología del pensamiento* (173-217). Madrid: Sanz y Torres.
- González, M. (2012b). Pensamiento en contexto. En González, M. (Ed.), *Psicología del pensamiento* (402-455). Madrid: Sanz y Torres.

- Grigorenko, E. L. (2003). Expertise and mental disabilities. En R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 156-185). Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Groussard, M., La Joie, R., Rauchs, G., Landeau, B., Chételat, G., ... Platel, H. (2010). When music and long-term memory interact: Effects of musical expertise on functional and structural plasticity in the hippocampus. *PLoS ONE*, 5(10): e13225. doi:10.1371/journal.pone.0013225
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. Nueva York: McGraw-Hill. Extraído de <http://books.google.com>
- Gustafsson, J.-E. (1984). A unifying model for the structure of human abilities. *Intelligence*, 8, 179-203. doi:10.1016/0160-2896(84)90008-4
- Gustafsson, J.-E. (2001). On the hierarchical structure of ability. En J. Collis & S. Messick (Eds.), *Intelligence and personality* (pp. 25-42). Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Guttman, L. (1954). A new approach to factor analysis: The radex. En P. Lazarsfeld (Ed.), *Mathematical thinking in the social sciences* (pp. 258-348). Glencoe, Illinois: Free Press.
- Haider, H., & Frensch, P. A. (1999). Eye movement during skill acquisition: More evidence for the information-reduction hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(1), 172-190.
- Hamby, B. (2012). What a real argument is. *Informal Logic*, 32(3), 313-326.
- Hampson, P. J., & Morris, P. E. (1996). *Understanding cognition*. Oxford, Reino Unido: Blackwell.
- Harari, N. Y. (2014). *Sapiens: A Brief History of Humankind*. Toronto: Signal.
- Harrell, M. (2008). No computer program required: Even pencil-and-paper argument mapping improves critical thinking skills. *Teaching Philosophy*, 31(4), 351-74.
- Harrell, M. (2011a). Argument diagramming and critical thinking in introductory philosophy. *Higher Education Research and Development*, 30(3), 371-85.
- Harrell, M. (2011b). Understanding, evaluating, and producing arguments: Training is necessary for reasoning skills. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(02), 80-81.
- Haskell, R. E. (2000). *Transfer of learning: Cognition, instruction and reasoning*. San Diego: Academic Press.
- Helton, W. S. (2003). Animal models of expertise development. En R. Alterman & D. Kirsh (Eds.), *Proceedings of the 25th Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 551-556). Boston: Cognitive Science Society.
- Henrich, J., Heine, S. J., & Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3), 61-83.
- Hill, N. M., & Schneider, W. (2006). Brain changes in the development of expertise: Neuroanatomical and neurophysiological evidence about skill-based adaptations. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 653-682). Nueva York: Cambridge University Press.
- Hird, K., & Kirsner, K. (1998). Control processes in prosody. En K. Kirsner, C. Spelman, M. Maybery, A. O'Brien-Malone, M. Anderson, & C. MacLeod (Ed.), *Implicit and explicit mental processes*. (pp. 201-218) Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Hodges, N. J., Starkes, J. L., & MacMahon, C. (2006). Expert performance in sport: A cognitive perspective. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 471-487). Nueva York: Cambridge University Press.
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (2005). Thinking and reasoning: a reader's guide. En K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (1-9). Nueva York: Cambridge University Press.



- Horn, J., & Masunaga, H. (2006). A merging theory of expertise and intelligence. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 587-611). Nueva York: Cambridge University Press.
- Hunt, E. (2005). Information processing and intelligence. En R. J. Sternberg & J. E. Pretz (Eds.), *Cognition & intelligence: Identifying the mechanisms of the mind* (pp. 1-25). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Hunt, E. (2006). Expertise, talent, and social encouragement. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 31-38). Nueva York: Cambridge University Press.
- Hurley, P. J. (2000). *A concise introduction to logic* (7<sup>a</sup> ed.). Belmont, California: Wadsworth Publishing.
- Jefferson, G. (2004). Glossary of transcript symbols with an introduction. En G. H. Lerner (Ed.), *Conversation analysis: Studies from the first generation*. (pp. 13-31). Amsterdam: John Benjamins.
- Johnson-Laird, P. N. (1985). Logical thinking: Does it occur in daily life? Can it be taught? En S. F. Chipman, J. W. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills*. Vol. 2. Research and open questions (293-318). Hillsdale, Nueva Jersey: Erlbaum.
- Johnson-Laird, P. N. (1999). Deductive reasoning. *Annual Review of Psychology*, 1(50), 109-135. doi:10.1146/annurev.psych.50.1.109
- Johnson-Laird, P. N. (2004). Mental models and reasoning. En J. P. Leighton & R. J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning* (pp. 169-204). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (2005). Mental models and thought. En K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (185-208). Nueva York: Cambridge University Press.
- Junca, G. (2012). *Caracterización de la competencia de modelación matemática en Economía: el concepto de marginalidad asociado al estudio de la derivada en los programas de Economía*. Proyecto de investigación para Tesis Doctoral aprobado por el Doctorado Interinstitucional en Educación-DIE. Director de Tesis: Carlos Eduardo Vasco Uribe. (Manuscrito inédito). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Nueva York: Macmillan.
- Kalbfleisch, M. L. (2008). Getting to the heart of the brain: Using cognitive neuroscience to explore the nature of human ability and performance. *Roeper Review*, 30(3), 162-170. doi:10.1080/02783190802199321
- Landazábal, D. P., Pineda, E., Páez, D. I., Téllez, F. R., & Ortiz, F. L. (2010). Estado de arte de conceptos sobre investigación formativa y competencias de investigación. *Revista de investigaciones*, 9(2), 137-152.
- Langer, E. (1989). *Mindfulness*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Lea, R. (1995). On-line evidence for elaborative logical inferences in text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(6), 1469-1482.
- LearningExpress. (2005). *501 challenging logic & reasoning problems*. (2<sup>a</sup> ed.). Nueva York: Autor.
- Leighton, J. P. (2004). Defining and describing reason. En J. P. Leighton & R. J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning* (pp. 3-11). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Leighton, J. P. (2006). Teaching and assessing deductive reasoning skills. *The Journal of Experimental Education*, 74(2), 109-136. doi:10.3200/JEXE.74.2.107-136.
- Limón, M. (2005). Razonamiento informal. En F. Gabucio (Coord.), *Psicología del pensamiento* (pp. 227-267). Barcelona: Editorial UOC.
- Lobato, J. (2012). The actor-oriented transfer perspective and its contributions to educational research and practice. *Educational Psychologist*, 47(3), 232-247. doi:10.1080/00461520.2012.693353

- Lohman, D. (2001). Issues in the definition and measurement of abilities. En J. Collis & S. Messick (Eds.), *Intelligence and personality* (pp. 79-97). Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Lu, Z-L, & Doshier, B. A. (2007). Cognitive psychology. *Scholarpedia*, 2(8), 2769. doi:10.4249/scholarpedia.2769
- Lubinski, D. (2004). Introduction to the special section on cognitive abilities: 100 years after Spearman's (1904) «'General intelligence,' objectively determined and measured». *Journal of personality and social psychology*, 86(1), 96-111. doi:10.1037/0022-3514.86.1.96.
- Maciel, A. G., Heckhausen, J., & Baltes, P. B. (1994). A life-span perspective on the interface between personality and intelligence. En R. J. Sternberg & P. Ruzgis. (Eds.), *Personality and intelligence* (pp. 61-103). Nueva York: Cambridge University Press.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2006). *Designing qualitative research*. (4ª ed.). Thousand Oaks, California: Sage.
- Marzano, R., Brandt, R., Hughes, C., Jones, B., Presseisen, B., Rankin, S., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mayer, R. E., & Greeno, J. G. (1972). Structural differences between outcomes produced by different instructional methods. *Journal of Educational Psychology*, 63(2), 165-173. doi:10.1037/h0032654
- Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. En D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 47-62). Nueva York: Macmillan. Extraído de <http://books.google.com>
- McKeachie, W. (1987). Cognitive skills and their transfer: Discussion. *International Journal of Educational Research*, 11(6), 707-712.
- Meadows, S. (1993). *The child as thinker: The development and acquisition of cognition in childhood*. Londres, Nueva York: Routledge.
- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and brain sciences*, 34(02), 57-74. doi:10.1017/S0140525X10000968
- Miles, M., & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis* (2ª ed.). Thousand Oaks, California: Sage.
- Miles, M., Huberman, M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis* (3ª ed.). Thousand Oaks, California: Sage.
- Ministerio de Educación Nacional (Colombia). (2004). *Estándares básicos de competencias ciudadanas. Formar para la ciudadanía: ¡sí es posible!* «Serie Guías No. 6». Extraído el 1 de septiembre de 2008 de <http://www.mineduacion.gov.co>
- Ministerio de Educación Nacional (Colombia). (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: MEN. Extraído el 1 de septiembre de 2008 de <http://www.mineduacion.gov.co>
- Montt, N. (2000). *Un espejismo proteico llamado competencias: el abismo entre el concepto de competencias y su aplicación evaluativa* Disponible en internet en [www.santillana.com.co/santillanarecursos\\_para\\_el\\_maestro\\_un\\_espejismo\\_proteico.htm](http://www.santillana.com.co/santillanarecursos_para_el_maestro_un_espejismo_proteico.htm).
- Murray, J. (1997). Connectives and narrative text: The role of continuity. *Memory & Cognition*, 25(2), 227-236.
- Narvaez, D. (2011). The world looks small when you only look through a telescope: The need for a broad and developmental study of reasoning. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(02), 83-84. doi:10.1017/S0140525X10002918
- Newell, A., & Rosenbloom, P. S. (1981). Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. En J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 1-56). Hillsdale, Nueva Jersey: Erlbaum. Extraído de <http://books.google.com>

- Newman, S. D., & Just, M. A. (2005). The neural bases of intelligence: A perspective based on functional neuroimaging. En R. J. Sternberg & J. E. Pretz (Eds.), *Cognition & intelligence: Identifying the mechanisms of the mind* (pp. 88-103). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Nickerson, R. (1987). Why teach thinking? En J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 27-37). Nueva York: W. H. Freeman.
- O'Brien, D. P. (2004). Mental-logic theory: What it proposes, and reasons to take this proposal seriously. En J. P. Leighton & R. J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning* (pp. 205-233). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Parra, J. (2003). *Artificios de la mente: perspectivas en cognición y educación*. Bogotá: Círculo de Lectura Alternativa.
- Perelman, Ch., & Olbrechts-Tyteca, L. (1989/1994). *Tratado de la argumentación: la nueva retórica*. Madrid: Gredos.
- Perkins, D. N. (1992). *Smart schools: From training memories to educating minds*. Nueva York: The Free Press.
- Perkins, D. N. (2001). Wisdom in the wild. *Educational Psychologist*, 36(4), 265-268. doi:10.1207/S15326985EP3604\_7
- Perkins, D. N. (2008). Beyond understanding. En R. Land, J. H. F. Meyer & J. Smith (Eds.), *Threshold concepts within the disciplines* (pp. 3-19). Rotterdam: Sense Publishers.
- Perkins, D. N. (2009). *Making learning whole: How seven principles of teaching can transform education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Perkins, D. N. & Ritchhart, R. (2004). When is good thinking? En D. Y. Dai & R. J. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development* (pp. 351-384). Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1994). *Transfer of learning*. En T. N. Postlethwaite & T. Husen (Eds.). *International Encyclopedia of Education* (2ª ed). Oxford, Reino Unido: Pergamon Press.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (2012). Knowledge to go: A motivational and dispositional view of transfer. *Educational Psychologist*, 47(3), 248-258. doi:10.1080/00461520.2012.693354
- Perkins, D. N. & Tishman, S. (2001). Dispositional aspects of intelligence. En S. Messick & J. M. Collis (Eds.), *Intelligence and personality: Bridging the gap in theory and measurement* (pp. 233-257). Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Perkins, D. N., Jay, E., & Tishman, S. (1993). Beyond abilities: A dispositional theory of thinking. *Merrill-Palmer Quarterly*, 39(1), 1-21.
- Perkins, D. N., Tishman, S., Ritchhart, R. Donis, K., & Andrade, A. (2000). Intelligence in the wild: A dispositional view of intellectual traits. *Educational Psychology Review*, 12(3), 269-293. doi: 10.1023/A:1009031605464
- Politzer, G. (2003). Premise interpretation in conditional reasoning. En D. Hardman & L. Macchi (Eds.), *Thinking: Psychological perspectives on reasoning, judgment and decision making* (pp. 79-93). Chichester, Reino Unido: Wiley.
- Prawat, R. S. (1989). Promoting access to knowledge, strategy, and disposition in students: A research synthesis. *Review of Educational Research*, 59(1), 1-41.
- Proctor, R. W. & Vu, K.-P. L. (2006). Laboratory studies of training, skill acquisition, and retention of performance. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 265-86). Nueva York: Cambridge University Press.
- Quacquarelli Symonds (2014). *QS World University Rankings by subject 2014: Country reports*. Extraído de: <http://www.topuniversities.com/>
- Rader, A. & Sloutsky, V. (2002). Processing of logically valid and logically invalid conditional inferences in discourse comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(2), 59-68. doi:10.1037/0278-7393.28.1.59

- Resnick, L. (1999). *La educación y el aprendizaje del pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Reverberi, C., Pischedda, D., Burigo, M., & Cherubini, P. (2012). Deduction without awareness. *Acta Psychologica*, 139, 244-253. doi:10.1016/j.actpsy.2011.09.011
- Reverberi, C., Cherubini, P., Frackowiak, R. S., Caltagirone, C., Paulesu, E., & Macaluso, E. (2010). Conditional and syllogistic deductive tasks dissociate functionally during premise integration. *Human Brain Mapping*, 31(9), 1430-1445.
- Richland, L. E., Stigler, J. W., & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203. doi:10.1080/00461520.2012.667065
- Rips, L. J. (1998). Reasoning and conversation. *Psychological Review*, 105(3), 411-441.
- Ritchhart, R. (2002). *Intellectual character: What it is, why it matters, and how to get it*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ritchhart, R., & Perkins, D. N. (2005). Learning to think: The challenges of teaching thinking. En K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (775-802). Nueva York: Cambridge University Press.
- Roberts, M., & Newton, E. (2003). Individual differences in the development of reasoning strategies. En D. Hardman & L. Macchi (Eds.), *Thinking: Psychological perspectives on reasoning, judgment and decision making* (pp. 23-44). Chichester, Reino Unido: Wiley.
- Robinson, K. (2009). *The element*. Nueva York: Viking.
- Ross, P. E. (2006). The expert mind. *Scientific American*, 295(2), 64-71.
- Rosselli, M., Ardila, A., Pineda, D., & Lopera, F. (1997). *Neuropsicología infantil: avances en investigación, teoría y práctica*. Medellín: Prensa Creativa.
- Rychen, D., & Salganik, L. (2003). *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*. Göttingen: Hogrefe and Huber.
- Scherer, R., Greiff, S., & Hautamäki, J. (2015). Exploring the relation between time on task and ability in complex problem solving. *Intelligence*, 48, 37-50. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2014.10.003
- Schooler, C. (1989). Social structural effects and experimental situations: Mutual lessons of cognitive and social science. En K. W. Schaie & C. Schooler (Eds.), *Social structure and aging: Psychological processes* (pp. 129-148). Hillsdale, Nueva Jersey: Erlbaum. Extraído de <http://books.google.com>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Londres: Temple Smith.
- Schraagen, J. M. (2006). Task Analysis. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 185-202). Nueva York: Cambridge University Press.
- Schroyens, W. J., Schaeken, W., & d'Ydewalle, G. (2001). The processing of negations in conditional reasoning: A meta-analytic case study in mental model and/or mental logic theory. *Thinking & reasoning*, 7(2), 121-172.
- Schwartz, D. L., Chase, C. C., & Bransford, J. D. (2012). Resisting overzealous transfer: Coordinating previously successful routines with needs for new learning. *Educational Psychologist*, 47(3), 204-214. doi:10.1080/00461520.2012.696317
- Seed, A., & Tomasello, M. (2010). Primate cognition. *Topics in Cognitive Science*, 2, 407-419. doi:10.1111/j.1756-8765.2010.01099.x
- Sonnentag, S., Niessen, C., & Volmer, J. (2006). Expertise in software design. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 373-87). Nueva York: Cambridge University Press.
- Spearman, C. (1927/2008). *The abilities of man: Their nature and measurement*. Nueva York: MacMillan. Extraído de <http://books.google.com>

- Speelman, C., & Maybery, M. (1998). Automaticity and skill acquisition. En K. Kirsner, C. Speelman, M. Maybery, A. O'Brien-Malone, M. Anderson, & C. MacLeod (Eds.), *Implicit and explicit mental processes*. (pp. 79-98) Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Stanovich, K. E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum. Extraído de <http://books.google.com>
- Stanovich, K. E. (2002). Racionality, intelligence, and levels of analysis in cognitive science: Is dysrationalia possible? En R. J. Sternberg (Ed.), *Why smart people can be so stupid* (pp. 124-158). New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Stanovich, K. E. (2004). *The robot's rebellion: Finding meaning in the age of Darwin*. Chicago: The University of Chicago Press. Extraído de <http://books.google.com>
- Sternberg, R. J. (1985a). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1985b). General intellectual ability. En R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 5-29). Nueva York: H. W. Freeman.
- Sternberg, R. J. (1987). Questions and answers about the nature and teaching of thinking skills. En J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 251-9). Nueva York: W. H. Freeman.
- Sternberg, R. J. (2011). Understanding reasoning: Let's describe what we really think about. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(05), 269-270.
- Sternberg, R. J., & Frensch, P. (1993). Mechanisms of transfer. En D. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction* (pp. 25-38). Norwood, Nueva Jersey: Ablex.
- Sternberg, R. J., Jarvin, L., & Grigorenko, E. L. (2011). *Explorations in giftedness*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Stout, D. (2010). The evolution of cognitive control. *Topics in Cognitive Science*, 2, 614-630. doi:10.1111/j.1756-8765.2010.01078.x
- Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261
- Thurstone, L. L. (1938/1975). *Primary mental abilities*. Chicago: The University of Chicago Press. Extraído de <http://books.google.com>
- Tishman, S., & Andrade, A. (1996). *Thinking dispositions: A review of current theories, practices, and issues*. Project Zero, Harvard University. Cambridge, Massachusetts. Extraído el 30 de agosto de 2005 desde <http://learnweb.harvard.edu/alps/thinking/docs/Dispositions.pdf>
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Tomporowski, P. D. (2003). *The psychology of skill: A life-span approach*. Westport, Connecticut: Praeger.
- Torrado, M. C. (2000). Educar para el desarrollo de las competencias: una propuesta para la educación colombiana. En D. Bogoya et al. (Eds.), *Competencias y proyecto pedagógico* (pp. 31-54). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Tupper, D. E. & Cicerone, K. D. (1990). Introduction to the neuropsychology of everyday life. En D. E. Tupper & K. D. Cicerone (Eds.), *The neuropsychology of everyday life: Assessment and basic competencies* (pp. 3-18). Boston: Kluwer Academic. Extraído de <http://books.google.com>
- Uleman, J. S., Kressel, L. M., & Rim, S. (2011). Spontaneous inferences provide intuitive beliefs on which reasoning proper depends. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(02), 90-91.
- van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. C. (1994). *The think aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes*. Londres: Academic Press.
- Vasco, C. E. (2000). ¿Qué es estar bien dispuesto para actuar? La discusión actual sobre las disposiciones y las teorías de la acción en la pedagogía. *Horizontes pedagógicos*, (2), 19-26.

- Vasco, C. E. (2003a). El debate recurrente sobre la investigación cuantitativa y la cualitativa. *Nómadas*, (18), 28-34.
- Vasco, C. E. (2003b). Objetivos específicos, indicadores de logro y competencias: ¿y ahora estándares? *Educación y Cultura: Revista trimestral del Centro de Estudios e Investigaciones de la Federación Colombiana de Educadores*, (62), 33-41.
- Vasco, C. E. (2006, septiembre). Las competencias científicas para la competitividad. Conferencia magistral presentada ante la XVI Convención Científica Nacional, Bogotá.
- Vasco, C. E. (2011). *Problemas y retos del discurso de las competencias*. Serie de 66 diapositivas con guía. Universidad Francisco José de Caldas. Bogotá: Colombia.
- Vasco, C. E. (2013). La interacción entre modelos y teorías en la enseñanza de la Cronotopía. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* (San José de Costa Rica), 8(11), 133-148.
- Vasco, C. E. (2014). Procesos, sistemas, modelos y teorías en la investigación educativa. En C. J. Mosquera (Comp.), *Perspectivas educativas. Lecciones inaugurales, n. 1* (pp. 25-79). Bogotá: Universidad Distrital-Doctorado Interinstitucional DIE.
- VanLehn, K. (1996). Cognitive skill acquisition. *Annual Review of Psychology*, 47(1), 513-539. doi: 10.1146/annurev.psych.47.1.513
- Verschueren, N., Schaeken, W., & d'Ydewalle, G. (2005). Everyday conditional reasoning: A working memory-dependent tradeoff between counterexample and likelihood use. *Memory & Cognition*, 33(1), 107-119.
- Wagner, R. (2002). Smart people doing dumb things. En R. J. Sternberg (Ed.), *Why smart people can be so stupid* (pp. 42-63). New Haven: Yale University Press.
- Waiflein, M. (2013). *The progression of the field of kinesics*. (Tesis doctoral). Illinois State University. Recuperada desde <http://ir.library.illinoisstate.edu/sta/3>
- Wason, P. C. (1966). Reasoning. En B. M. Foss (Ed.), *New Horizons in Psychology*. Harmondsworth, Reino Unido: Penguin Books.
- Ward, P., Williams, A. M., & Hancock, P. A. (2006). Simulation for performance and training. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 243-262). Nueva York: Cambridge University Press.
- Weinert, F. E. (2004). Concepto de competencia: una aclaración conceptual. En D. S. Rychen & L. H. Salganik (Eds.), *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida* (pp. 94-127). México: Fondo de Cultura Económica.
- Wilding, J. M., & Valentine, E. R. (2006). Exceptional memory. En K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 539-551). Nueva York: Cambridge University Press.
- Wilhelm, O. (2005). Measuring reasoning ability. En O. Wilhelm & R. Engle (Eds.), *Handbook of understanding and measuring intelligence* (pp. 373-393). Thousand Oaks, California: Sage.
- Wilson, D., & Wharton, T. (2006). Relevance and prosody. *Journal of Pragmatics*, 38(2006), 1559-1579. doi:10.1016/j.pragma.2005.04.012
- Wolcott, H. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Woll, S. (2002). *Everyday thinking: Memory, reasoning, and judgment in the real world*. Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Zieffler, A. Gardfield, J., Delmas, R., & Reading, C. (2008). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 40-58.

