

La lógica formal como un procedimiento de rescate del niño superdotado con problemas de inadaptación y fracaso escolar¹

Formal logic as a salvage procedure to gifted children having maladaptive issues and school failure.

María Alicia Pazos
alipazos@gmail.com

DRA. EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA-UNAM
PROFESORA-INVESTIGADORA- UACM
Ciudad de México, México

Fecha de recepción: 15-10-15
Fecha de aceptación: 06-01-16

Resumen: El trabajo encara el problema del fracaso escolar, académico y la problemática emocional que afecta a los niños superdotados al enfrentarse a un entorno no preparado para ellos, tanto familiar como escolar. A partir de un estudio de casos se plantea que el conocimiento de la lógica formal desde una edad temprana puede favorecer apreciablemente el desarrollo de muchos de estos niños de un modo general que los beneficiaría en su desarrollo tanto intelectual como emocional. Del mismo modo, puede plantearse que un individuo con capacidad especial para alguno de los ámbitos de la lógica podría beneficiarse de conocerla desde una época temprana, independientemente de si su CI global lo califica como superdotado. La noción misma de superdotación implica una problemática de caracterización y medición que también se aborda en el presente trabajo.

Palabras clave: Lógica formal, argumentación, docencia, lógica para niños, niños superdotados.

Abstract: This paper addresses the problem of academic failure at school and the emotional problems affecting gifted children since they are facing an environment not prepared for them, both at school and inside their own families. From a case study, I argue that knowledge of formal logic at an early age could significantly promote the development of many of these children in a general way that would benefit them in their intellectual and emotional development. Similarly, one can argue that an individual with special capacity for one of the areas of logic could benefit from knowing it at an early age, regardless of whether his general IQ qualifies him as gifted or not. The very notion of giftedness involves a problem of characterization and measurement also addressed in this paper.

Keywords: formal logic, argumentation, teaching, logic for children, gifted children.

¹ Agradezco el apoyo para esta investigación por parte de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal a través del proyecto PI2014-47

1. Motivación general para la lógica

Desde su creciente desarrollo a partir de los inicios de siglo XX, con el objeto —no tan exitoso— de recuperar la confianza en la ciencia a partir de la fundamentación lógica de la matemática, la lógica como disciplina ha devenido en un sistema —conjunto de sistemas— más abstracto que nos promete, ya sea la perspectiva de una propuesta adecuada para una modelación del mundo (Carnap), un sistema para la modelación abstracta de otros sistemas formales (metalógica) para el estudio de sus propiedades, alcances y límites y, en esta línea, el estudio preciso de propiedades esenciales de los sistemas, como su consistencia, capacidad inferencial o cantidad de contenido semántico, y la presentación de sus propiedades generales como meta-reglas estructurales.

En tanto sistema abstracto, ha devenido en una variedad de modelos formales, la mayoría de los cuales se interesa por caracterizar una noción de inferencia y definir un conjunto de capacidades inferenciales. Es este grupo de sistemas, que definen una noción de inferencia, lo que me propongo denominar “lógica”. A los sistemas que caracterizan una noción de inferencia subyace la idea de que hay personas —o en ocasiones sistemas no biológicos, como computadoras— que emplean esas lógicas para obtener información a partir de datos anteriores. Estas lógicas constituyen sistemas de ampliación del conocimiento a partir de conjuntos de partida y, en este sentido, son de suma utilidad como modelos de nuestros lenguajes, en los que esa ampliación del conocimiento se desarrolla diariamente. En efecto, las personas y, contemporáneamente, también las computadoras todo el tiempo amplían sus conocimientos inmediatos mediante inferencias. Toda ciencia o disciplina cognoscitiva es en gran parte el desarrollo inferencial de premisas o datos de partida, desarrollos que permiten, entre otras cosas, la predicción de acontecimientos, la explicación de hechos pasados y el desarrollo de tecnologías. Del mismo modo, el desempeño de la conducta cotidiana depende en gran medida de la ampliación de conocimientos mediante nuestras capacidades inferenciales, así sea de un modo asistemático e inconsciente.

El conocimiento trivial de que mañana saldrá el sol depende de una inferencia inductiva. Tomemos otro ejemplo imaginario. El profesor X suele estar de buen humor cuando sus estudiantes presentan buenos resultados y es de experiencia de los

estudiantes que su humor contribuye a las calificaciones que otorga. Tiene dos grupos asignados, de los cuales sabemos que el año anterior el grupo A ha tenido mucho mejor rendimiento que el grupo B. Gabriel, que debe elegir en cuál de ambos grupos inscribirse, prevé que será más difícil cursar en el grupo A, que ha tenido mejor rendimiento y, por lo tanto, está más adelantado, pero simultáneamente predice que, puesto que el profesor estará de mejor humor ante ese grupo, será más fácil que apruebe si se inscribe en el A. En consecuencia, elige dicho grupo. Este tipo de razonamiento, bastante habitual en estudiantes de preparatoria, podría todavía atribuirse a un alumno de secundaria, pero no suele ser atribuido a un niño de primaria. En adelante nos enfocaremos en esta posibilidad.

2. Lógica teórica, lógica aplicada

Las lógicas, concebidas como la elaboración de sistemas inferenciales y, a la vez, como los sistemas mismos, pueden estudiarse de muchas maneras pero, en particular, distinguiré dos modos generales diferentes en una primera etapa del estudio de la lógica:

a) Se pueden estudiar los sistemas formales, aprender su semántica en términos de valores veritativos o de valores asignados, y construir pruebas de validez semántica. Luego se puede igualmente aprender sus reglas y adquirir la capacidad de realizar pruebas formales de validez a partir de estas reglas. Ulteriormente puede pasarse a la metalógica y seguir los pasos de estudios simbólicos sobre las lógicas mismas.

b) Normalmente, cuando se habla de la enseñanza de la lógica a jóvenes, no se está considerando la enseñanza de un sistema simbólico y su funcionamiento interno, mucho menos de propiedades generales de los sistemas formales, sino de lo que suele denominarse lógica aplicada.

El uso cotidiano e incluso el uso científico de la inferencia científica es un uso aplicado. Excepto por dos o tres tipos de inferencias simples que los científicos reconocen y a las que acuden en la validación de sus áreas, tales como la inferencia estadística y el razonamiento inductivo, el resto de las inferencias científicas son igualmente aplicaciones inconscientes de estructuras que desconocen desde un punto de vista consciente, del mismo modo que el hablante de un idioma emplea la gramática correctamente sin necesidad de reconocer verbos, pronombres o proposiciones subordinadas.

Sin embargo, profesores e investigadores de corrientes denominadas como “pensamiento crítico” y “lógica informal” han propuesto que la enseñanza de las formas de argumentación subyacentes a los razonamientos científicos y cotidianos puede ayudar a los razonadores a mejorar sus capacidades inferenciales, a pensar mejor y, consecuentemente, a mejorar su conocimiento inferido normal.

La lógica informal lleva a cabo esta empresa enseñando las formas de razonamiento, generalmente las de la lógica proposicional, pero también en ocasiones algunas de sus extensiones, en un lenguaje completamente natural, no simbólico, o en un lenguaje semi-informal en donde sólo se simbolizan las constantes lógicas y se permite introducir el contenido semántico de los enunciados en lugar de las variables.

Una inferencia en este tenor diría, por ejemplo:

Si es lunes \rightarrow tengo clase de lógica	<i>en lugar de</i>	$p \rightarrow q$
\neg (Tengo clase de lógica)		$\neg p$
\neg (Es lunes)		$\neg q$

Esto es correcto, básicamente debido a que el aprender un sistema lógico desde el punto de vista

formal no garantiza la transferencia de las estructuras al lenguaje natural y, consecuentemente, el empleo de las estructuras aprendidas en los usos cotidianos o científicos. El aprendizaje de las estructuras inferenciales es dependiente de contenido.

Quien ha aprendido a razonar en el ámbito de la matemática no necesariamente hace la transferencia de las estructuras a otros ámbitos de su vida o las argumentaciones con su propia familia. Un abogado puede ser muy bueno llevando a cabo las estrategias de inferencia de un juicio y ser incapaz de transferir esas estructuras a las argumentaciones con sus hijos adolescentes. A veces ocurre (si no frecuentemente) que un matemático o un filósofo que conoce lógica formal, no emplea en el ámbito cotidiano las estrategias de argumentación aprendidas en la asignatura. También es frecuente que un estudiante, luego de aprender lógica simbólica y ser capaz de hacer demostraciones formales y tablas de verdad, concluya que a él la lógica no le sirve para nada (es igualmente usual que algunos profesores de filosofía repitan este eslogan a sus estudiantes).

Si, por el contrario, las estructuras se presentan ejemplificadas en áreas de contenido —por ejemplo, en la vida cotidiana, en el derecho o en la geografía, digamos— y preferentemente si se presentan ejemplificadas en variedad de áreas de contenido, el estudiante reconocerá las estructuras y se le facilitará la transferencia a contenidos nuevos.

Por supuesto, esta forma de enseñanza tiene sus ventajas y sus desventajas, ya que el estudio meta-teórico y crítico de los sistemas por sus propiedades generales se hace imposible en esta forma de presentación, pero si de lo que se trata es de mejorar las habilidades de argumentación de la población poniendo de manifiesto sus propios cánones de empleo inconsciente, entonces la metodología es apropiada para el objetivo.

Por otra parte, puede demostrarse que en casos específicos el estudio de la lógica formal es suficiente para que el estudiante transfiera sus formas argumentales a su propio lenguaje y mejore, así, sus capacidades y estrategias de extensión del conocimiento por la argumentación. Este es el caso de algunos estudiantes de filosofía que afirman que

mejoraron sus calificaciones en el resto de sus asignaturas luego de haber tomado un curso de lógica proposicional o cuantificacional.

Esto induce a considerar que aquellos estudiantes que tienen la capacidad de llevar a cabo la transferencia se verán más beneficiados con un curso de lógica formal que, a la vez que les sirva a los propósitos argumentativos habituales, les permita un panorama sistemático de los sistemas lógicos y su valoración metateórica.

La identificación de estos estudiantes resultaría beneficiosa para ellos, si se llevara a cabo.

Sin embargo, una de las razones por las que es difícil localizar a estos estudiantes, que podrían interesarse especialmente por la lógica, así como contribuir notablemente a ella, es que los cursos de lógica, así como los de matemática habituales, tienen un mayor índice de fracaso académico que la mayoría de los restantes cursos de un mismo nivel de aprendizaje. Y, como mostraré, justamente algunos de los estudiantes que tienen más capacidad y que podrían tener un mayor interés por la lógica, están a menudo dentro del subgrupo que evidencia fracaso académico.

3. Lógica y fracaso académico

Dichos índices de fracaso académico me indujeron a la identificación de las variables que inciden sobre él en los cursos de lógica y, así, proporcionar a cada quien la lógica que realmente pudiese ser de su interés y beneficio. Mi objetivo no era, exactamente, el de buscar disminuir ese índice mediante una metodología pedagógica accesible a un mayor número de estudiantes, sino el establecimiento de variables que permitiera atender no sólo a la mayoría, sino a diferentes tipos de minorías.

Por otra parte, en tanto que un curso formal de lógica proposicional, del mismo modo que muchos cursos de matemáticas “vacunan” a los estudiantes para siempre en contra de la matemática y la lógica, existen en esos mismos cursos algunos estudiantes que manifiestan su frustración en virtud de haber conocido la lógica “demasiado tarde”. Todavía recuerdo la ocasión en que un estudiante de la UACM, luego de haber descubierto la lógica en el curso de

uno de mis compañeros profesores, incorporado al taller que yo impartía para la preparación para las Olimpiadas de Lógica, me preguntó por qué nunca nadie le había hablado antes de algo tan sorprendente como la lógica. Ella había sido un descubrimiento significativo en su vida y la pregunta se refería a por qué no existe una asignatura de lógica como tal en los niveles inferiores del aprendizaje. ¿Por qué había tenido que esperar hasta los 18 o 20 años para conocerla? Yo le respondí que en la preparatoria de la UNAM entiendo que se imparte lógica proposicional. Sin embargo, para mis adentros me estaba haciendo las preguntas relevantes: ¿desde qué edad requiere este tipo de estudiantes un curso de lógica y cuál es ese tipo de estudiantes?

Mis inquietudes anteriores sobre el desinterés y sobre todo la aversión y el prejuicio que muchos estudiantes manifiestan respecto de la lógica, junto al asombro y la fascinación que inspira a otros pocos estudiantes, me inducían a considerar cómo reconocer las diferentes variables que inducen al fracaso y al éxito académico en un curso de lógica. Me centré para ello en la identificación de diferentes habilidades lógicas que, ejercidas por diversidad de estudiantes normalmente tratados uniformemente en una misma clase, requieren abordajes también diferentes.

Un supuesto que puede sustentarse en muchas ocasiones frente al fracaso académico generalizado de un curso es que el profesor a cargo está presuponiendo en los estudiantes habilidades o conocimientos previos de los que, de hecho, los estudiantes carecen. Esta posibilidad puede solventarse identificando las habilidades o contenidos en cuestión y proponiendo un curso más básico. Sin embargo, es importante señalar que el fracaso académico de un estudiante en un curso de lógica no siempre se debe a que el profesor da por supuesto demasiado. Errores de este tipo son frecuentes y ocurren cuando el profesor plantea desde el principio un sistema formal, a estudiantes cuyo pensamiento es fuertemente contenido-dependiente y no realizan naturalmente el desplazamiento al principio formal. En ocasiones, por el contrario, el error es el inverso, al proporcionar esquemas informales a estudiantes capacitados para el empleo sintáctico de estructuras formales.

Un examen diagnóstico al inicio del curso podría ser de utilidad para solventar estos errores. Si el resultado es una población mixta, con capacidades alternativas, se deberían implementar recursos diferentes para las dos poblaciones.

Por otro lado, indiqué que los cursos estándar de lógica, del mismo modo que asignaturas en matemáticas, en ocasiones “vacunan” a algunos estudiantes no sólo a causa de la carencia de ciertas habilidades que el curso presupone, sino, por el contrario, debido a sus capacidades. Este caso es más frecuente de lo que se cree, y suele desalentar estudiantes que son potencialmente buenos en el área, con el agravante de que el desarrollo saludable de los estudiantes desalentados, a menudo, requeriría su pertenencia al área en la que se los está relegando.

Quisiera mencionar el caso de dos estudiantes de matemáticas, uno en el nivel primaria, el otro durante secundaria y preparatoria. El primer caso es el de un niño cuyas intuiciones matemáticas le permitían, ante un problema estándar de primaria, proporcionar inmediatamente el resultado. Cuando la maestra le interrogaba sobre cómo había alcanzado el resultado él sencillamente respondía que ese era el resultado. Por supuesto, el pequeño estaba llevando a cabo los cálculos relevantes, ya que de otro modo no hubiese llegado a las respuestas correctas, pero la velocidad con que lo hacía le impedía advertir el procedimiento, por lo que la maestra concluía que se había “copiado”, y fue eventualmente expulsado de la escuela. El segundo caso es el de un estudiante de 21 años que me manifestó su incapacidad para mantener la atención, a lo largo de toda su infancia y adolescencia, en toda clase de matemáticas, debido a que todo lo que se planteaba en el curso se le hacía excesivamente trivial. Esto lo llevaba a una incapacidad generalizada de prestar atención durante la clase.

La primera conclusión que puede extraerse hasta aquí es que, cuando se trata, como ocurre habitualmente, de casos de fracaso motivados por la sobre-expectativa del docente, es decir, cuando el docente presupone erróneamente que todos los estudiantes tienen ciertas capacidades de modo uniforme, exámenes diagnósticos apropiados podrían

ayudar a mejorar los procedimientos para encarar el curso.

El que las capacidades inferenciales sean contexto-dependientes en la mayor parte de la población, es decir, el que normalmente los individuos aprendan sus capacidades de argumentación en contextos con contenidos específicos, sugiere que un curso de lógica sería más exitoso si proporcionara al estudiante la lógica aplicada a áreas de contenido que fuesen de interés para los estudiantes en cuestión. Este procedimiento debería alcanzar resultados estadísticamente exitosos, pero mejoraría si se detectara diferencialmente la variable que identifica a los estudiantes con capacidades formales e inferenciales de carácter simbólico, por encima de su capacidad de comprensión semántica del contexto.

Sin embargo, este procedimiento, que identifica básicamente dos poblaciones para las cuales pueden desarrollarse estrategias generales adecuadas, fracasa a la hora de identificar individuos cuya forma de aprendizaje no se adapta a ninguna de las dos anteriores: en particular, individuos para los cuales las expectativas del docente no son sobre-expectativas sino expectativas demasiado bajas o, en otras ocasiones, expectativas diferentes. Así, el mismo procedimiento que puede producir resultados estadísticos favorables inducirá a la exclusión de ciertos estudiantes que podría ser de interés captar, no sólo en nombre del desarrollo de la lógica, sino justamente porque tendrían especial disponibilidad para ella, en las condiciones adecuadas.

Algunas capacidades que, considero, contribuyen a la comprensión de la lógica y que, sin embargo, suelen producir fracaso académico en el área, son las siguientes:

a) **Transferencia de área:** Algunos individuos tienen la capacidad de llevar a cabo la transferencia naturalmente de un área a otra. Normalmente, esta capacidad —que a veces se ha incluido dentro de lo que se denomina vagamente “pensamiento lateral”— tiene varias consecuencias conductuales en el estudiante:

I) El estudiante identifica más fácilmente los patrones semánticos comunes a ciertas áreas, por lo que visualiza el enfoque formal y resulta desalentado

por la exposición de la lógica como dependiente de contenido y el tener que trabajar con ejemplos concretos. La impresión que tiene es que se está perdiendo tiempo en información irrelevante.

II) El estudiante naturalmente transmite los patrones a otras áreas proponiendo ejemplos que a menudo el profesor considera irrelevantes o fuera de lugar. Los ejemplos se ven particularmente irrelevantes cuando el patrón que el estudiante transmite no es el patrón lógico que se está trabajando (por ejemplo, el *Modus Ponens*), sino un patrón subyacente lógico o no lógico que el profesor está empleando. Así, el estudiante suele verse en el mejor de los casos, como disperso, en el peor, como incapaz de reconocer el tema de la clase.

b) **Intuición semántica:** Algunas personas tienen especialmente desarrollada la capacidad semántica o una gran velocidad en la inferencia semántica. Esta habilidad no se identifica con la anterior de llevar a cabo la transferencia a nuevas áreas de contenido. En este caso el individuo, ante una forma de razonamiento *ve* inmediatamente la validez o invalidez del esquema. Sin embargo, esta “gestalt” no supone identificar los métodos que llevan al resultado. Cuando el profesor solicita al estudiante que desarrolle la prueba, el estudiante puede no tenerla clara en absoluto, o bien omitir numerosos pasos, que considera triviales.

En estos casos, también el estudiante se ve desalentado por lo que considera una excesiva lentitud del curso, que se detiene en procedimientos triviales, y, por otra parte, a menudo no alcanza a aprender ni a aplicar bien esos procedimientos, por lo que las calificaciones resultantes suelen ser también desalentadoras. Estos factores suelen producir deserción.

c) **Seguimiento de reglas:** En este caso el estudiante tiene una velocidad mucho mayor en el desarrollo de la prueba sintáctica de validez.

d) **Pensamiento alternativo:** Estos estudiantes, muy poco reconocidos, son quienes tienen una forma de pensar radicalmente diferente de la habitual, de tal manera que sus modos de trabajo y prueba no siguen los procedimientos exigidos por el docente. En matemáticas, normalmente se los reprueba por

no haber seguido el procedimiento, pero puede reconocérselos por llegar, en general, al resultado. En lógica es más problemático su reconocimiento, porque en general el procedimiento es lo que se está solicitando, y es justamente lo que modifican.

e) **Pensamiento filosófico:** También deben tenerse en cuenta los individuos que tardan más en entender porque tienen un pensamiento más profundo y se están preguntando, más allá del procedimiento que se les enseña, el porqué de la validez del método, o el significado de lo que se les está diciendo. En algunos casos el estudiante, si es muy veloz para la lógica, o muy intuitivo, puede hacerse estas preguntas sin retrasarse respecto de las exigencias del curso. En otras ocasiones, sin embargo, ello no ocurre; el estudiante pierde el hilo de las inferencias del docente y acaba por abandonar el curso. Estos individuos pueden identificarse por hacer preguntas que al profesor le resultan irrelevantes y lo desesperan, pero que no son del tipo “¿cómo dijo, profesor, que se resuelve?” sino “¿por qué se resuelve así?” o “¿no podría resolverse de esta otra manera?”.

La importancia de la detección de estas capacidades radica en que producen un alto índice de deserción entre personas que tienen una disposición peculiar para la lógica. Detectarlas es un primer paso para comenzar a resolver el problema. Sin embargo, no es un paso suficiente, ya que el hecho de que el profesor detecte la capacidad del estudiante y la reconozca no es en general suficiente para que el individuo deje de “aburrirse” en el curso y termine por abandonarlo. Las estrategias de apoyo, como poner al estudiante a exponer temas en clase, o darle más tarea que a los demás, suelen ser insuficientes.

Todos estos factores, entre otros no identificados, arrojan como resultado una minoría heterogénea que reprueba las clases de lógica o, más frecuentemente, se frustra antes y las abandona.

Desde una perspectiva más general, el problema del fracaso académico de ciertas minorías no es, por supuesto, exclusivo de la lógica. Puede verse como una consecuencia natural de una forma global de enseñanza que favorece el aprendizaje de las mayorías induciendo, indefectiblemente, el fracaso

escolar en toda minoría que, por una razón u otra, no se adapte a las formas de aprendizaje del estudiante promedio.

La forma masiva de enseñanza ha llegado a reconocer el derecho a la educación diferencial a las minorías que no alcanzan los resultados esperados a causa de alguna carencia. El estudiante con menor capacidad que, si fuese tratado con los criterios del estudiante promedio, se frustraría, con el consecuente daño emocional que ello implica, tiene alguna expectativa de ser reconocido y eventualmente apoyado. Aunque el sistema no siempre funciona adecuadamente, existe por lo menos la figura de ayuda psicopedagógica mediante la cual podría acceder al apoyo adecuado. Sin embargo, como el sistema confunde indefectiblemente el no alcanzar los resultados esperados con la carencia de capacidades, las minorías enumeradas arriba no pueden ser tratadas de manera diferencial. Si fracasan se presupone que son un caso de carencia de habilidades o conocimientos. Cuando un pedagogo o psicólogo se refiere a estudiantes con sobrecapacidad en algún área supone, por lo general, que el estudiante destacará por encima de los otros. Implícitamente se da a entender, por otra parte, que contar con más “capacidades” o ser más “rápido” es una “ventaja” del estudiante sobre el resto, por lo que no debiera concedérsele ninguna atención especial, sino lo contrario. La frustración a la que, en general, el sistema induce a estas minorías, produce el consecuente daño emocional que en estos casos es peor que en el caso de las minorías anteriores. El individuo que tiene menor capacidad para una materia en particular, si se frustra, tiene la oportunidad de dedicarse a otra para la que esté mejor capacitado. En este caso, en cambio, se trata de que la persona se frustre y abandone justamente el ámbito en el que su desarrollo le proporcionaría mayor satisfacción personal.

En términos generales, quisiera defender que en ningún ámbito educativo puede esperarse que los mismos métodos proporcionen los mismos resultados para todos, porque las personas son diferentes y sus formas de aprendizaje lo son también. La variabilidad genética, principio esencial para

la supervivencia de la especie, que nos proporciona diversidad en cientos de caracteres biológicos, tiene como consecuencia que las personas seamos distintas en aspectos que serán relevantes no sólo para nuestra conducta, sino igualmente a la hora del aprendizaje, y ello implica que cualquier método uniforme destinado a tener éxito para la mayoría, excluirá una minoría. Esta minoría no es necesariamente ni probablemente —como usualmente el maestro presupone— la de las personas menos capacitadas, menos preparadas o con menos conocimientos. Indudablemente dicha minoría incluye algunas personas con capacidades genéticas dentro del índice estadístico de lo “normal”, y que por razones circunstanciales —sociales, económicas, familiares, etc.— no desarrollaron bien esas capacidades o no adquirieron los conocimientos. Pero la variabilidad genética nos indica otro tipo de individuos, dentro de esa minoría, que no son los que tienen menores capacidades o menos formación, sino capacidades distintas. Dicha variabilidad genética asegura, por supuesto, la misma diversidad en caracteres tan complejos como los que constituyen nuestro pensamiento y no es de esperarse que un único método o procedimiento funcione para todos.

En particular, la asignatura de lógica en México ha podido experimentar muchos cambios que creo se están introduciendo con éxito gracias a la contribución de los desarrollos del *Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*. La importancia de estos cambios radica, en gran parte, en que los métodos estándar para la enseñanza de la lógica no eran los apropiados para la media de la población, lo que producía un alto índice de deserción. Ideas novedosas como la de la lógica informal, que contribuye al desarrollo de un pensamiento lógico dependiente de contenido, están funcionando bien para la mejora de los cursos en general. Sin embargo, como dije, un método uniforme que da mejores resultados para la mayoría tiende a excluir a las minorías con formas de aprendizaje diferente. El aprendizaje del pensamiento lógico es especialmente sensible a las diferencias individuales. Una velocidad inferencial levemente mayor o menor, por poner un ejemplo, a menudo dificulta al estudiante seguir el curso de manera apropiada.

Lo mismo puede ocurrir con diferencias menores en la capacidad de concentración del estudiante. Ante esta problemática me adelanto a decir que no tengo la solución, ni puede haber una respuesta general. Las soluciones parciales debieran tomar en cuenta no sólo la existencia de minorías, sino el hecho de que, al interior de una minoría —digamos— que fracasase en un curso de lógica, no existe una característica general tomando en cuenta la cual podría rescatárselos. La característica no es, por ejemplo, que estén más atrasados, o que piensan más despacio, y la solución no es ir más despacio, repetir las cosas o poner muchos ejemplos. Los individuos pertenecientes a la minoría en cuestión poseerán motivos de fracaso diferentes, rasgos genéticos y formacionales distintos y, por lo tanto, su proceso de aprendizaje lo será también.

4. Una propuesta para niños

En este texto quisiera dedicarme al estudio de algunas minorías que, por su forma diferente de pensamiento y aprendizaje, son particularmente proclives al fracaso académico.

No puedo en este momento proporcionar una solución para las minorías mencionadas, ni siquiera para aquellas minorías que padecen fracaso académico en lógica. Dentro de estas últimas, debería centrarme en aquellas minorías que padecen fracaso académico en lógica por sobrecapacidad, en oposición a las que padecen fracaso académico por carencias de formación previa. Sin embargo, ya indiqué que estas minorías carecen de un rasgo genérico a partir del cual manejarlas.

Lo que propongo, por el momento, es que algunos de estos estudiantes con alguna capacidad de las mencionadas podrían mejor ser rescatados en etapas anteriores, ya que sus capacidades desarrolladas provienen de capacidades temporalmente anteriores.

Hacía ya tiempo que yo tenía la sospecha fundada en apreciaciones no sistemáticas de varios niños, de que una buena cantidad de ellos tiene por lo menos dos capacidades que frecuentemente se les ha negado:

a) La capacidad de argumentar, desarrollando argumentos bien fundados en favor de sus tesis, y

b) el interés y capacidad por las abstracciones simbólicas de la lógica formal.

Lo que voy a sostener es que existe un subconjunto de la población infantil, con una probabilidad cercana al 80% de padecer fracaso escolar, que se beneficiaría enormemente con un curso de lógica formal. Este curso debiera, por supuesto, diseñarse especialmente para satisfacer las formas de aprendizaje de estos niños considerando su diversidad.

Más exactamente, voy a sostener que una minoría ubicada entre los 8 y los 12 años podría ser rescatada del fracaso escolar mediante estudios de este tipo, en donde considero especialmente importante el que la lógica impartida sea de carácter formal. Esta tesis se basa en una investigación que llevé a cabo entre el 2010 y el 2011.

La oportunidad se presentó cuando una institución privada que apenas estaba abriendo una gama de cursos destinados a infantes con capacidades especiales, aceptó que yo incluyera entre esos cursos uno de lógica formal. Los pequeños que llegaban a esos cursos habían sido diagnosticados como superdotados, lo que significa, en la terminología psicológica habitual, un $IQ \geq 130$.

La selección de niños con esta característica no fue intencional. Acostumbrada a estudiantes adultos, hasta el momento no me había planteado nunca la posibilidad de encarar un curso enfocado a pequeños. Sin embargo, por un lado, las tesis anteriores que ya había formulado explícitamente en ocasiones, requerían una oportunidad que en general no se deseaba concederles y un sustento empírico que nadie parecía dispuesto a otorgarles. Por otra parte, incidentalmente entablé relación con personas de dicha institución, cuyo optimismo respecto de las capacidades de sus estudiantes excedía las mías. Consideraba, por su parte, que los niños de su institución tenían una capacidad de aprendizaje similar a la de cualquier adulto normal, lo que significaba que su enseñanza podía solventarse sin más con materiales y procedimientos didácticos habitualmente destinados a estudiantes de preparatoria y universitarios. En ese marco, consideré la posibilidad de impartir, de modo experimental, un curso de lógica simbólica, cuya adecuación a las

edades correspondientes tendría que ir improvisando. No encontré prácticamente material pedagógico adecuado, debido, sobre todo, a que la meta era, de entrada, que el curso se impartiera a un nivel estrictamente formal.

5. La noción de superdotación intelectual

El concepto de “superdotación” es, para comenzar, un concepto problemático. El índice de IQ (coeficiente intelectual) tiene, entre muchas características problemáticas, las siguientes:

a) Es un índice que resulta del promedio de la valoración de una serie de capacidades diversas. Así, la valoración de diferentes habilidades que permitirían valorar la diversidad de una población, cuando se reúne en un único número, permite considerar la “normalidad” de una persona o su rango de proximidad a lo normal. Se denomina “normal” el IQ que presenta la mayoría de la gente y el valor se establece en 100. Un individuo humano con IQ < 70 se considera con alguna deficiencia intelectual. Un 20% de la población manifiesta un IQ \geq 120, y se considera de “inteligencia superior”. Las personas con más de 130 se denominan “superdotadas” y alcanzan aproximadamente un 2% de la población. Esta “superdotación”, sin embargo, en tanto que es un promedio de habilidades diferentes, permite una enorme variabilidad dentro de la clase. De manera estadística suele indicarse que los niños pertenecientes a esta clase padecen problemas de adaptación social y/o académica. Sin embargo, ello no significa que pueda haber una misma solución pedagógica o psicopedagógica para todos ellos.

b) En segundo lugar, existen test diferentes, la aplicación de los cuales proporciona medidas diferentes para un mismo individuo. Un niño puede ser considerado superdotado según una batería de test, y normal, o incluso deficiente, según otras pruebas.

c) Otra dificultad es que las pruebas particulares tienen, entre sí, diferentes índices de covariabilidad, lo que significa que varios test valoran, en parte, una misma habilidad. Ello puede hacer que algunas habilidades puedan quedar sobrevaloradas sobre otras, además de que existe la alta probabilidad de

que existan otras capacidades más básicas o simplemente diferentes, que no se están evaluando y que modificarían los resultados de las pruebas.

d) Es igualmente importante señalar que, por un lado, muchas pruebas son cultural y lingüísticamente dependientes, lo que significa que una persona que no conozca bien el idioma en el que se lo valora o la cultura del país obtendrá resultados ficticiamente deficientes. Esto puede resolverse en parte considerando las variables lingüísticas y culturales. Sin embargo, un problema más difícil de superar es el hecho de que muchas pruebas son sumamente dependientes de la etapa formativa del individuo. Así, en tanto que algunos test permiten valorar mejor capacidades innatas y poco sensibles al desarrollo psicosocial del individuo, otros son contexto-dependientes y sus valores pueden ser modificados notoriamente con un buen entrenamiento.

Todo esto hace que el índice deba tomarse con cuidado. Sin embargo, para los propósitos del presente trabajo, lo tomamos como un dato importante a considerar, a pesar de las problemáticas antedichas.

La primera población a la que dirigí mis cursos presentaba esta característica no por mi elección, sino porque fue la que tuve a mi disposición. La prueba de inteligencia con la que se los había identificado fue el Test de Raven coloreado, una prueba especialmente independiente de contexto, con muy poca variabilidad respecto del entrenamiento en las pruebas particulares y no dependiente del idioma. Por esta razón, es necesario considerar la probabilidad de que, a pesar de los resguardos con que debe tomarse el índice, exista una correlación entre este y el éxito que alcanzaron los cursos de lógica en la población infantil con la que trabajé. Añadiré información sobre el punto más adelante. Hubiera sido conveniente desde el punto de vista epistémico, pero podría haber implicado algunos problemas éticos, impartir un curso similar a un grupo de control. De todas maneras no tuve esa posibilidad.

6. La problemática del niño superdotado

La bibliografía especializada en superdotación, a pesar de las enormes variaciones de resultados que

pueden hallarse de un test a otro, indican un porcentaje —que a menudo se considera en un 80%— de déficit de aprendizaje y problemas de adaptación psicosocial en los niños con esta característica.

Estos problemas se presentan de modo diferente en diferentes niños, ya que, como indiqué, estos niños, como todos, difieren en sus capacidades, lo que significa que el índice de superdotación puede deberse a capacidades que divergen de un niño a otro. Sin embargo, en la mayoría de los casos podemos hallar un desfase entre el desarrollo intelectual y emocional del niño, lo que produce dificultades en la interacción con el medio. Por otra parte, las manifestaciones conductuales del niño, que son diferentes de los del niño estándar —por ejemplo, se interesan por cosas diferentes o su vocabulario es distinto— produce —al igual que cualquier otro tipo de diferencia, como deficiencias o diferencias físicas— rechazo social entre infantes de su edad y a menudo también rechazo del docente, entre otros tipos de exclusión. En algunos casos, la dificultad se acrecienta debido a un desarrollo diferencial del pequeño de algunas de sus capacidades, que normalmente se valoran en los test, sin un desarrollo similar o con un desarrollo menor del estándar de las capacidades sociales, capacidades que normalmente no se valoran en los test.

Estas dificultades producen normalmente problemas de autoestima, así como un desinterés por la enseñanza escolarizada, que no se ajusta a sus necesidades ni intelectuales ni psicológicas.

Mi propuesta, en este marco, fue que un curso de lógica formal podría interesar y ayudar particularmente a por lo menos algunos de estos pequeños, que suelen tener interés por las formulaciones simbólicas y por el razonamiento.

7. Descripción del primer grupo de cursos experimentales

La oportunidad se presentó en un período entre el segundo semestre del 2010 y el primero del 2011, cuando tuve la ocasión de impartir, experimentalmente, clases de lógica formal, en particular proposicional, a niños de entre 4 y 12 años de edad. La población analizada consistió en un ir y venir

sumamente inestable de estudiantes que alcanzaron aproximadamente un centenar el segundo semestre. Impartí clases a un grupo de aproximadamente 16 estudiantes de entre 7 y 11 años en el primer semestre. “Aproximadamente” es un adjetivo necesario, ya que los ingresos y egresos de infantes eran continuos por razones propias de la institución que no cabe mencionar aquí.

Durante el segundo semestre, en que la escuela había crecido mucho, se trabajó con los mismos niños, más una gran cantidad de estudiantes nuevos que iban y venían. Se formaron cuatro cursos, uno de niños de entre 4 y 6 años (aproximadamente 10 niños), y tres cursos de niños entre 8 y 12 años de edad, siendo la mayoría de los estudiantes de entre 8 y 10 años (20 estudiantes en cada curso). Los temas impartidos fueron los mismos. Algunos de los niños provenían del semestre anterior, otros eran nuevos en la institución y se les presentaba los conceptos por primera vez. Las bajas y altas de los niños, así como cambios de grupo, contribuyeron a cierta inestabilidad que impidió extraer resultados más precisos. Los contenidos de los cursos fueron los siguientes:

I. Idea de lógica.

II. Idea de argumento y su función en la solución de conflictos.

III. Idea de variable.

IV. Conectivas lógicas: conjunción, disyunción, negación, condicional y bicondicional.

V. Símbolos para las conectivas.

VI. Noción de las conectivas en el lenguaje natural.

VII. Condiciones de verdad de cada conectiva y tabla de verdad correspondiente.

VIII. Tablas de verdad con dos y tres conectivas.

IX. Resolución de tablas de verdad a partir de las tablas de definición de las conectivas.

8. Algunos resultados cualitativos y cuantitativos del primer grupo de cursos

El curso despertó un entusiasmo peculiar en los niños. 3 de los 16 niños se interesaron especialmente por la lógica por encima de todas las demás materias impartidas en la institución. En general, todo

el curso comprendió la idea intuitiva de las conectivas lógicas. A partir de los 8 años, los niños manifiestan la capacidad de comprender la construcción algorítmica de las tablas de verdad, como función de sus componentes y a partir de las definiciones de las conectivas dadas en las tablas simples. Sólo un niño de 7 años llevó a cabo los algoritmos sin problema. Los niños mayores, de 12 años, manifestaron una mejor comprensión de la semántica de las tablas de verdad, de manera que entienden las tablas por su significado intuitivo, en tanto que en las edades anteriores la realización de las tablas se lleva a cabo más por la aplicación mecánica de las condiciones veritativas de las tablas definicionales de las conectivas que por el sentido de éstas. Hubo un único niño de 8 años que comprendía las intuiciones semánticas al mismo nivel que los niños de 12. A este pequeño se le hacía más fácil la resolución de las tablas de verdad por las intuiciones semánticas, que por la aplicación algorítmica de las tablas básicas de verdad de las conectivas.

En las tablas que anexo (Imagen 1 y 2) pueden verse los resultados de la aplicación de una prueba a dos de los cursos que tuve el segundo semestre, que allí denominé Grupos 2 y 3. El 3 es el más avanzado, debido a que la mayoría de sus estudiantes cursan su segundo semestre en lógica. Los resultados cualitativos muestran lo siguiente:

En el Grupo 1, 8 de un total de 15 niños obtuvieron una calificación superior al 57 %, de los cuales 2 lograron un 71% y 2 un 85%. Es importante señalar que las preguntas debían ser respondidas entre cinco posibles respuestas, lo que descarta la posibilidad de que la mayoría de los estudiantes respondiera al azar. Esto significa que un 53% de los niños, es decir, poco más del 50% manifestó capacidad para el aprendizaje de lógica formal. No es un alto índice de aprendizaje en un curso “normal”, pero si se considera que se está valorando si existe la posibilidad del aprendizaje de lógica formal a edades menores a los 12 años, el que la mitad de los niños haya reaccionado de forma favorable resulta bastante alentador.

Por otra parte, el Grupo 2 reunía a los estudiantes que en un examen diagnóstico inicial habían

resultado los mejor valorados, la mayoría de los cuales (83%) provenía del semestre anterior, a diferencia del Grupo 1, en el que sólo el 40% provenía del curso anterior. En este caso 9 de los 12 estudiantes valorados (es decir, el 75%) alcanzaron el 60% de la puntuación, entre los cuales 2 alcanzaron el 90% y 2 el 100%. Este examen tenía un nivel de dificultad mayor. Por otra parte, 3 de las 10 preguntas requerían la realización de tablas de verdad, por lo que la respuesta no era cerrada a alternativas. Además, 4 de los 12 estudiantes no sólo identificaron las conectivas en las 7 primeras preguntas, sino que también simbolizaron los enunciados, lo que excluye la posibilidad de respuestas al azar. Así, el resultado de que el 75% de los estudiantes del curso manifestara conocimientos de lógica, sin posibilidad de aciertos azarosos, resulta notorio.

Finalmente, si consideramos de los dos grupos aquellos estudiantes que están cursando su segundo semestre de lógica, es decir, si tomamos en cuenta los niños que llevan un año de estudios, los resultados son los siguientes:

Núm. de estudiantes	12 (80%)	1 (7 %)	2 (13%)
Porcentaje de aciertos	100-57%	50%	30-28%

Es decir, el 80% de los estudiantes con estudios de lógica de dos semestres demostraron tener conocimientos de los contenidos del curso y sólo un 13 % no adquirió conocimientos.

9. Segundo grupo de cursos

Un segundo experimento se llevó a cabo en la UACM. Se convocó a niños con los siguientes criterios:

a) Niños cuyos padres o tíos —estudiantes de la UACM— me habían manifestado problemas de adaptación de los niños a las instituciones educativas de nivel preescolar y primario, y cuyas dificultades respondían a cierta tipología psicológica general del niño con sobrecapacidad. Los niños estaban padeciendo de los problemas habituales de autoestima que acarrea la falta de adaptación a los medios educativos y los papás se interesaron en un espacio alternativo de desarrollo para ellos.

b) Hijos o sobrinos de estudiantes de la UACM interesados en la lógica y con peculiar capacidad para ella, e interesados en desarrollar las capacidades de sus pequeños.

c) Niños que, habiendo dejado la escuela particular mencionada anteriormente, tenían interés por la lógica y se incorporaron al curso.

Los integrantes de estos grupos no están evaluados como superdotados, excepto los últimos mencionados (tres niños). Luego de acabado el curso tuve la oportunidad de valorar una de las niñas más pequeñas, que resultó con un IQ de 128, lo que la cataloga con el nivel que denominé anteriormente “inteligencia superior”.

Se conformaron dos cursos. El primer grupo, más pequeño, estuvo compuesto por tres niñas, dos de 5 años de edad, una de 6. Se impartieron las nociones correspondientes a las tablas de verdad de todas las conectivas.

El grupo más numeroso contó con cinco niños de sexo masculino, uno de 7 años, uno de 9, dos de 10 y uno de 11 años, y brevemente por una niña de 11 años. Con los niños más avanzados se llegó a trabajar los temas:

I. Noción de razonamiento.

II. Reglas de inferencia con lenguaje proposicional.

III. Prueba formal de validez.

10. Resultados de los estudios en la UACM

Las niñas del grupo de menor edad, aún sin saber escribir y leer dos de ellas, comprendieron las nociones. Una conclusión muy interesante del estudio es que las pequeñas de 5 años, a pesar de comprender cabalmente la noción de negación, como una conectiva que cambia el valor veritativo del enunciado, no alcanzaron a comprender la doble negación. Esta dificultad apareció como un límite al menos en el presente experimento.

El grupo más numeroso funcionó menos tiempo, debido a que inició más tarde y a que todas las actividades debieron suspenderse por la toma de la universidad. Los niños más avanzados comprendieron

de manera intuitiva la noción de razonamiento y de prueba formal, sin alcanzar la capacidad de enunciar definiciones al respecto. Mostraron suma facilidad para comprender las reglas formales de validez de deducción natural, tales como *Modus Ponens*, *Modus Tollens*, o *Silogismo Disyuntivo*. Comprendieron pruebas formales de validez sencillas, identificando en ellas las reglas empleadas y comprendieron algunas estrategias generales de prueba. No dispongo, en este caso, de pruebas escritas sobre las que construir estadísticas, debido a que el cierre súbito de las instalaciones impidió que se llevaran a cabo, pero el experimento es relevante debido a que manifestó la capacidad de por lo menos algunos niños de desarrollar pruebas formales de validez. Esto es importante, básicamente, debido a la idea generalizada de que los niños en general no comprenden ni se interesan por procedimientos formales. Esta es la tesis que en este momento me propongo refutar.

Conclusiones generales

1. Los niños calificados como “superdotados” y algunos catalogados como de “inteligencia superior” están capacitados para el aprendizaje de la lógica formal y muchos de ellos se sorprenden y se interesan especialmente por la lógica, aunque no dispongo del porcentaje preciso de quienes se sorprenden y se interesan por ella, ni sería fácil de obtener. No hay estudios al respecto en niños con inteligencia normal, y sería importante llevar a cabo un estudio en esa área.

2. La lógica parece despertar en una cantidad no especificada de niños superdotados una fascinación especial, fascinación que puede ayudarlos enormemente ante la carencia de motivaciones que la educación estándar les ofrece.

3. En el texto mencioné una serie de habilidades que predisponen al fracaso académico en adultos. De ellas, es especialmente clara la habilidad para el seguimiento de reglas que presentaron los niños analizados. La intuición semántica se presentaba en general desde los 12 años, excepto por un niño de 8 años, cuyo discurso manifestaba una comprensión semántica de las conectivas similar a la

comprensión de los niños de 12 años, a la vez que evidenciaba una mejor comprensión de estas en términos del manejo del algoritmo de la reproducción de las tablas veritativas básicas. El mismo niño presenta gran capacidad para la transferencia lateral de patrones y ciertos ejemplos claros de pensamiento alternativo. El tipo de ejercicios que se propusieron durante el curso, así como la estrategia pedagógica expositiva que favorecía la institución, no favorecieron las circunstancias para detectar esta habilidad de modo sistemático. Por otra parte, lo que denominé “pensamiento filosófico” es un rasgo considerado característico de la psicología del niño superdotado. Me refiero al cuestionamiento por el porqué de las cosas, que es natural en niños de entre 2 y 4 años, pero que en estos niños adquiere una persistencia especial durante toda la infancia; hay una demanda más exigente por la respuesta y una disposición a formular teorías explicativas como respuesta. Así, podemos afirmar que varias de las características que en adultos favorecen el fracaso académico estaban presentes en estos niños. Ello no significa,

evidentemente, que las características mencionadas dependan del valor descrito como IQ. Podrían perfectamente aparecer en niños no catalogados como superdotados, y en esos casos sería —considero— afortunado que el individuo atendiera a esos intereses desde su infancia. Lo que he mostrado hasta ahora es que, por lo menos en la clase analizada, hay cierta persistencia de algunos de estos rasgos, lo que por supuesto implica que —excepto casos excepcionales— se conservarán en la edad adulta. En consecuencia, además de poder afirmar que (a) el estudio aporta datos en favor de la enseñanza de la lógica formal para algunos niños, y que (b) esta enseñanza parece contribuir a la mejora de la problemática emocional y pedagógica de este tipo de niños, (c) podemos fácilmente avanzar también la idea de que algunos de estos niños se identifican con los adultos que padecerán eventualmente problemas de adaptación a los cursos de lógica estándar. Así, la identificación y enseñanza de estos individuos a temprana edad —sean o no superdotados— podría contribuir a evitar los problemas en la edad adulta.

Bibliografía

- CORIAT, A. R. (1990) *Los niños superdotados*. Barcelona: Herder.
- DE BONO, E. (2012) *El pensamiento lateral*. Barcelona: Paidós.
- GOLEMAN, D. (2000) *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- RIPÀ, M. (s. f.) *Differentiating features of gifted children and dealing with high IQ societies*. Recuperado de: www.academia.edu/Documents/in/Gifted_Children.
- WECHSLER, D. (1970) *La medida de la inteligencia del adulto*. Buenos Aires: edición preliminar.

Identificación de conectivas:																
Respuestas posibles:		Ccnjunción			disyunción incluyente			disyunción excluyente			negación			condicional		
Grupo 2-		Semestre 2011-1					Edad: 8-10 años									
Los estudiantes en azul están en su segundo semestre. Los re4stantes en su primer semestre excepto XX																
Estudiantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15
	Ma	A	ie	Or	Fi	Mar	V	XX	Fri	Fri	D	P	F	Fmi	F	
1	Llueve y hace frío	v	v	v	v	v	v	v	x	v		v	x			10
2	Es lunes o es martes	v	v	v	v	v	v	v	v	x		x	x			9
3	No tengo sueño	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	x			11
4	Tengo sueño pero no tengo hambre	x Disy excl	x Disy incl	x	x	v	x	v	v	x	x		x	x		3
5	Si estudio aprendo	v	v	x	v	x	x	x	x	x	x	v	x	x		4
6	Tengo un perro o un gato	v	v	v	x	x	v		x neg	v	x		x	x		5
7	Si no juego me aburro	v	v	v	v	x	x	x neg	x neg	x	x		x	x		4
	aciertos	6	6	5	5	4	4	4	4	3	2	2	1	0	0	0
	%	85	85	71	71	57	57	57	57	42	28	28	14	0	0	0

Imagen 1

Identificación de conectivas, y tablas de verdad														
Grupo 3-		Semestre 2011-1					Edad: 8-12 años							
Los estudiantes en azul están en su segundo semestre. Los restantes en su primer semestre excepto XX														
Estudiantes	*Formalizaron	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total de aciertos
		An*	Al*	XX	Ci	Na*	O	v	C	Ala	Nat	J	Ala2	
Edad		11	12		9	9	9	8	10	8	9	10	9	12
1	Llueve y hace frío	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	v	11
2	Es lunes o es martes	v	v	x	v	v	v	v	v	v	v	v	v	11
3	No tengo sueño	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	11
4	Tengo sueño pero no tengo hambre	v	v	v	v	v	v	x	v	v	x	v	x	9
5	Si no estudio no aprendo	v	v	v	v	v	v	x	x	x	x	x	x	7
6	Cuando me levanto temprano llego temprano	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	v	11
7	Las cosas son causa si y sólo si son efecto	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	x	10
8	$\neg(p \cdot q)$	v	v	v	v	v								5
9	$p \rightarrow q$	v	v	v	x									3
10	$p \leftrightarrow q$	v	v	v	v									4
	Aciertos	10	10	9	9	8	7	6	6	6	5	3	3	
	Porcentaje	100	100	90	90	80	70	60	60	60	50	30	30	

Imagen 2