

# Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica

ADRIANA ZÚÑIGA MELÉNDEZ

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Costa Rica

RUTH LEITON

Departamento de Posgrados y Formación Continua, Universidad de Mendoza. Argentina

JOSÉ ANTONIO NARANJO RODRÍGUEZ

Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada. España

## 1. Introducción

Una de las premisas que se maneja con más fuerza en la actualidad es que la sociedad organiza los procesos educativos formales con el propósito de integrar a todos sus miembros en la construcción de la tradición científica-cultural, de modo que consigan desempeñarse de forma competente y proyectarse con optimismo hacia el futuro.

Ante los retos que enfrentan las sociedades, debido a la tendencia mundial a la globalización y las constantes transformaciones que trae aparejada, donde la ciencia y la tecnología se entrelazan para ofrecer opciones de solución a problemáticas comunes, se espera contar con una población capaz de enfrentar la vida con una actitud científica. Es decir, con una sociedad científicamente competente. En tal sentido Cutcliffe (1990) se refiere a la ciencia y la tecnología como grandes empresas que tienen lugar en contextos específicos configurados y a su vez configuradores de valores humanos que se reflejan y refractan en las instituciones culturales, políticas y económicas.

Así, la enseñanza que se pretende debe ser específica, intencional y planificada para facilitar que los individuos se apropien y elaboren con creatividad saberes o alternativas de solución a algunos problemas. Cabe entonces preguntarse: ¿qué es importante que sepan, valoren y sean capaces de realizar los ciudadanos en las situaciones que comportan un contenido científico o tecnológico?

Contestar esta pregunta exige considerar una nueva cuestión: ¿para qué queremos la ciencia natural escolar? Fensham (2000) señala que muchos científicos, académicos y otros tantos profesores de ciencias, de todos los niveles educativos, asumen la postura de que la ciencia escolar implementada en la actualidad, que se basa en disciplinas como física, química, biología y geología, es indispensable y relevante en tanto sirve para preparar a los alumnos que siguen estudios superiores. En ese sentido, la ciencia escolar cumple con una finalidad meramente propedéutica. No obstante, otros investigadores, entre ellos el mismo Fensham, afirman que la ciencia adquiere relevancia cuando está destinada a promover herramientas más validas y útiles para personas que, como ciudadanos responsables, tendrán que tomar decisiones relacionadas con las ciencias y la tecnología en la vida real.

**Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação**

**ISSN: 1681-5653**

n.º 56/2 – 15/09/11

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)

Muchos otros autores como Bybee (1993), Fourez (1997), Gil y Vilches (2001), al igual que organizaciones como UNESCO y la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura), también se han planteado el para qué de la enseñanza de las ciencias. Aun cuando cada uno ha expresado desde posturas diferentes lo que consideran debería ser el fundamento de la ciencia natural escolar, dichas posturas se entrelazan mostrando una profunda coincidencia en que la enseñanza de las ciencias debería ser útil para la vida, y debería estar destinada a todos los miembros de la sociedad por igual.

La necesidad de una alfabetización científica para todos, como parte esencial de la educación general básica, aparece claramente reflejada en la mayoría de los informes y políticas educativas de los países latinoamericanos. En el marco de esta nueva perspectiva, se haría indispensable entonces presentar un currículo que esté más enfocado a lo necesario para vivir en la nueva sociedad de la información y el conocimiento (Fourez, 1997). Esto supone que el proceso de alfabetización científica debería abandonar la visión meramente propedéutica de las ciencias y construir currículos más atinentes con la idea de la formación de conductas para la vida. Desde este punto de vista, el propósito es conseguir que los alumnos alcancen en su formación general una competencia científica básica.

La promoción de una auténtica cultura científica y tecnológica entre los estudiantes permitirá dar grandes pasos en la construcción de una economía y una sociedad basadas en el conocimiento. Esta perspectiva ha hecho necesario redefinir los objetivos y contenidos implementados hasta hoy, para reorientarlos hacia un aprendizaje contextualizado del conocimiento científico que apunte al desarrollo de competencias relevantes para todos.

Pero a fin de ampliar y profundizar los planteos impulsados desde esta nueva postura de las competencias, conviene dejar establecido qué se entiende por competencia.

## 2. ¿Qué se debe entender por competencia?

Si bien el término ha sido analizado desde diversos campos del conocimiento, así como desde diferentes puntos de vista, aquí nos centraremos en la perspectiva educativa. Ribes (1990), por ejemplo, propone que para abordar adecuadamente la definición de competencia, en principio se debe hacer una distinción del concepto considerando dos aspectos básicos: uno estructural y otro funcional. Ambos se complementan, sostiene Ribes, y son necesarios para comprender la idea.

Según Tejada (2006a), el enfoque estructural concibe la competencia como un conjunto integrado de elementos que constituyen la individualidad e identidad de la persona. La perspectiva funcional, por su lado, entiende la competencia como un conjunto de interacciones entre conocimientos, aprendizaje y competencias, en la forma de procesos complejos y significativos para la vida de los individuos. Ambas perspectivas no son excluyentes una de la otra, en todo caso su presentación por separado tiene la intención de promover una mayor comprensión del concepto y de evidenciar todos los elementos que intervienen en su construcción.

Pero incluir estos conceptos en los sistemas de educación demanda que se modifiquen los paradigmas y las estructuras educativas. Estos deben volcarse hacia nuevos modos de concebir el mundo y

el hecho educativo en sí. Tal como señala Tejada (2008), las nuevas formas paradigmáticas tienen que ver con mirar y significar la realidad desde la complejidad, la totalidad, la flexibilidad, la incertidumbre, la diferencia, la virtualidad, por nombrar las más importantes, en contraposición a los paradigmas dominantes hasta ahora.

En los últimos años se han llevado a cabo valiosas investigaciones que comprueban y ponen en práctica el desarrollo y formación por competencias como una posible estrategia de abordaje sistemático. En efecto, dichas investigaciones permiten concluir que la propuesta de formar por competencias, en contraposición a la tradicional por contenidos, podría ser la respuesta a los retos que plantea la sociedad actual (Tejada, 2006 b).

### 3. La educación bajo el enfoque de competencia

La educación, bajo el enfoque de competencia, asume que las situaciones de la vida real no vienen envueltas en disciplinas o contenidos exactos. Significa que para resolver los problemas que la vida presenta es necesario contar con un saber interdisciplinario y experto, y no solo con un cúmulo de conocimientos disciplinares, por más sólidos que estos sean.

No obstante, para desarrollar este tipo de saberes, señala Jabif (2007), la educación debe cumplir con ciertas características y satisfacer otras necesidades. Ellas son: a) jerarquizar el conocimiento específico de los saberes disciplinares en relación con su aporte para la solución de los desafíos profesionales; b) integrar los conocimientos disciplinares en módulos, los que a su vez configuren competencias y áreas de competencias; c) incluir el desarrollo de competencias genéricas, como la comunicación, el trabajo en equipo, el manejo de conflictos, el liderazgo de equipos, además de los valores y la ética; d) integrar actividades que fomenten la capacidad de aprender a aprender (autoconocimiento y aprendizaje auto dirigido), la actitud reflexiva y el juicio crítico (meta habilidades); e) orientarse hacia la formación de capacidades para el desempeño; f) estructurarse en módulos flexibles, autónomos y articulables, integrados por competencias y sub competencias, y g) presentar una estructura en módulos flexibles con alternativas de entradas y opciones de salida, con la que se obtenga certificación.

Hasta aquí la enseñanza bajo el enfoque de competencias se plantea como una alternativa viable para satisfacer las demandas que actualmente se le hacen al sector educativo, por lo que se asume que también la formación científica está llamada a asumir que la educación por competencias es una alternativa válida de formación. Bajo esta perspectiva, lograr la formación de competencias científicas permite a los ciudadanos asimilar los conocimientos de las ciencias de tal manera que puedan intervenir con criterio en la resolución de problemas relacionados con ellas.

### 4. Las Competencias Científicas

Es en este marco entonces, que se plantean algunas posibles definiciones de competencias científicas. Según Quintanilla (2006) se trata de una habilidad para desarrollar adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en un determinado contexto. El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) la define como la

capacidad de emplear el conocimiento y los procesos científicos no solamente para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. Dentro de este concepto es posible identificar al menos cuatro dimensiones: las capacidades científicas, los conocimientos, las actitudes y las situaciones o contextos.

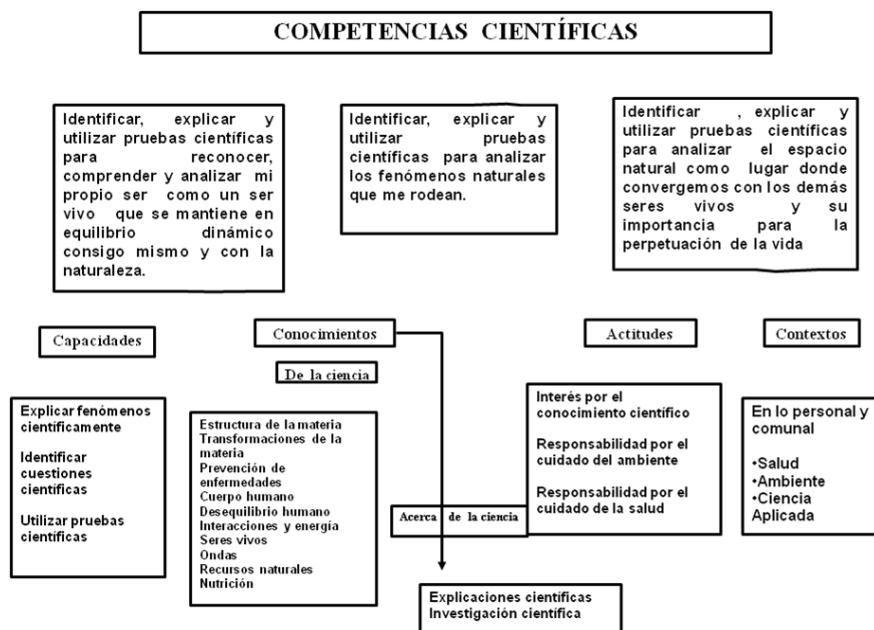
## 5. Diseño experimental

En esta sección se indican brevemente los principales aspectos metodológicos aplicados a la presente investigación.

En una primera etapa se realizó un estudio de los currículos de Ciencias Naturales propuestos actualmente para los niveles inicial, I, II y III ciclo de educación general básica y IV ciclo de educación secundaria en la provincia de Mendoza (Argentina) y la provincia de San José (Costa Rica).

El análisis tuvo por finalidad establecer los contenidos que ambos currículos consideran troncal en la línea de formación para la vida. Asimismo, a asentar las similitudes de ambos currículos partiendo de objetivos, contenidos y orientaciones. Otro objetivo del análisis consistió en establecer si sus diseños se hallaban orientados hacia un enfoque de formación por competencias científicas.

Cuadro 1: Competencias científicas complejas y sus dimensiones



A partir de este estudio pudieron determinarse las intenciones de formación que ostentan esos currículos, y qué abarcan los macro objetivos planteados para ambos países. Las intenciones encontradas sirvieron como parámetro para formular en forma general tres competencias científicas. Con el objeto de facilitar el análisis, éstas a su vez fueron disgregadas en sus respectivas dimensiones, es decir en capacidades, conocimientos, actitudes y contextos, las que se usaron como base para la construcción del instrumento utilizado con los estudiantes en la segunda etapa de la investigación. Dicho análisis permitió construir el siguiente esquema, según se muestra en el cuadro 1.

La segunda etapa de la investigación tuvo como objetivo evaluar el nivel de desarrollo de las competencias científicas alcanzado por los estudiantes. Para ello se construyó un cuestionario. El mismo tomó como referente las competencias complejas y sus respectivas dimensiones: capacidades, conocimientos, actitudes y contextos (especificadas en el cuadro 1). El cuestionario contenía 35 preguntas de carácter cerrado agrupadas en tres tópicos: salud, ciencia aplicada y ambiente.

Respondieron el cuestionario alumnos de enseñanza media de escuelas de carácter público, privado y universitario del último nivel del ciclo básico obligatorio (III ciclo), y estudiantes del último nivel del ciclo diversificado o secundario (tercero de polimodal en el caso de la Argentina). La elección de los estudiantes se realizó bajo muestreo no probabilístico deliberado; en ambos países se siguió el mismo criterio de selección.

Abarcó un total de 560 estudiantes, divididos en dos grupos de 280 alumnos por cada país. Se obtuvieron resultados de 261 estudiantes en el caso de Mendoza, Argentina y de 203 en San José, Costa Rica.

## 6. Resultados

*Dimensión capacidades:* La primera dimensión fue la relacionada con las capacidades. Los resultados que se obtuvieron se muestran a continuación en la tabla 1.

Tabla 1: Media porcentual de repuesta correcta por capacidad.

Media porcentual por capacidad	Argentina Mendoza	Costa Rica San José
Explicar fenómenos científicamente	55%	49%
Utilizar pruebas científicas	52%	44%
Identificar pruebas científicas	54%	35%

Si se aborda el análisis de las tres capacidades desde una perspectiva general, en principio, es posible señalar que la población evaluada consiguió un mayor número de respuestas correctas en la capacidad explicar fenómenos científicamente. Ello permite suponer que el nivel de desarrollo es superior al alcanzado en la capacidad utilizar pruebas científicas y la capacidad identificar cuestiones científicas. En esta última, sólo un 54% de la muestra pudo acertar con la respuesta correcta en cada uno de los ítems elegidos para su evaluación. Ello podría estar vinculado con lo que se necesita para demostrar que se poseen estas capacidades. En este caso no solo hace falta poseer conocimientos de la ciencia sino que también es preciso haberse apropiado de conocimientos de carácter procedimental, o del hacer de la ciencia. Para esto es indispensable que el estudiante se encuentre familiarizado con procesos de investigación científica, como la experimentación, la observación y análisis de datos, por ejemplo. Además de haber desarrollado la habilidad para argumentar, analizar y arribar a conclusiones basadas en pruebas científicas.

Mientras que para la capacidad de explicar fenómenos científicamente se hace uso del conocimiento de la ciencia para dar explicaciones. Un nivel de desarrollo más alto de esta capacidad podría deberse a dos aspectos básicos. En primer lugar, que el estudiante maneja una serie de conocimientos (contenidos de la ciencia), que es capaz de recordar, reconocer e identificar, y que utiliza adecuadamente en una determinada situación. Un segundo aspecto, íntimamente relacionado con el primero, es que muchos de los modelos educativos que se implementan en las aulas tienen como fin último que los alumnos

adquieran el mayor número posible de conocimientos de la ciencia, lo que contribuye a desarrollar dicha capacidad.

*Dimensión conocimiento.* Otro de los aspectos evaluados de manera conjunta con el desarrollo de las tres capacidades se refiere a los conocimientos acerca de las ciencias. Los datos sobre el comportamiento desplegado se vuelcan en la tabla 2 y el gráfico 1 que aparecen a continuación.

Grafico 1.  
Porcentajes promedios de respuestas correctas manifestado por los estudiantes sobre conocimientos de la ciencia

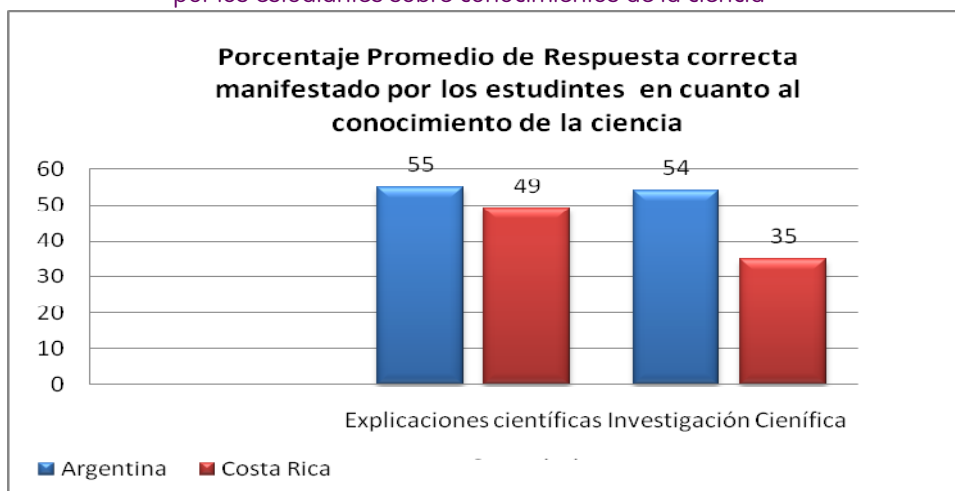


Tabla 2.  
Porcentajes promedios de respuestas correctas manifestado por los estudiantes sobre contenido y conocimientos acerca de la ciencia.

<b>Conocimientos Acerca de la ciencia</b>							
<b>Mayor nivel de logro</b>			<b>Menor nivel de logro</b>				
Argentina ( Mdz)		Costa Rica (S.J)		Argentina (Mdz)		Costa Rica (S.J)	
Contenido	% Prom RC	Contenido	% Prom RC	Contenido	% Prom RI	Contenido	% Prom. RI
Desequilibrio humano	76,6	Desequilibrio humano	77	Cuerpo humano	67	Cuerpo Humano	65
Prevención de enfermedades	70,8	Prevención de enfermedades	85	Interacciones y energía	57	Interacciones y energía	56
Ondas fenómenos de la luz	56	Ondas fenómenos de la luz	52	Transformaciones de la materia	60	Transformaciones de la materia	72
Recursos Naturales	62	Recursos Naturales	63	Seres vivos	46	Seres vivos	49
Estructura de la materia	57			Nutrición	55	Nutrición	54
						Estructura de la materia	59

RC: Respuesta correcta

RI: respuesta incorrecta

Los resultados aquí expuestos permiten confirmar que existe una mayor apropiación de conocimientos acerca de la ciencia que de la ciencia en sí. Esto podría responder básicamente a la forma en

la que se aborda la enseñanza de las ciencias, siempre más propensa a conseguir el aprendizaje de contenidos conceptuales por encima de los contenidos actitudinales o procedimentales. Aquí se debe anotar que no es posible pensar en el desarrollo de una capacidad, y por ende de una competencia, si de manera integrada no se ha logrado el aprendizaje de estos tres tipos de contenidos.

*Dimensión actitudes:* En este punto se valoraron tres actitudes, una relacionada con el interés por los conocimientos científicos y otras enfocadas a la responsabilidad por el cuidado de la salud personal y el ambiente.

Para evaluar la actitud respecto al interés por ampliar el conocimiento científico, se les presentó una serie de aspectos del mismo (18), vinculados a cada uno de los apartados expuestos en el instrumento. Los resultados aparecen a continuación, en la tabla 3. Por cuestiones de espacio y mejor comprensión sólo se volcaron los datos obtenidos en la categoría *Muy interesado*, en la que se obtuvieron los mayores porcentajes.

Tabla 3.  
Porcentaje de la frecuencia Muy interesados en el conocimiento científico en estudiantes de San José y Mendoza.

Interés por el conocimiento científico	ARGENTINA (Mendoza) % Muy interesado	COSTA RICA (San José) % Muy interesado
Enfermedades que se pueden transmitir por el consumo de agua	52	59
Conocer por qué la nicotina crea adicción	70	65
Aprender cómo se recupera el cuerpo tras dejar de fumar	62	65
Comprender cómo se defiende el cuerpo frente a los virus	51	50

Según estos resultados, los alumnos se encuentran muy interesados en ampliar sus conocimientos científicos sobre enfermedades de transmisión debidas al consumo de agua contaminada, en por qué la nicotina crea adicción y en cómo se recupera el cuerpo tras dejar de fumar. Estas categorías superaron en porcentaje el 51%. Y si bien existe una reacción positiva frente a los aspectos relacionados con la ingesta de tabaco y sus consecuencias, el resto de las temáticas pareciera no ser de mucho interés para los estudiantes.

Considerando que las competencias de una persona comportan una serie de actitudes y creencias que actúan como motivadoras del proceso de aprendizaje, el presente estudio deja al descubierto un gran problema, pues en su mayoría los estudiantes manifiestan tener poco o ningún interés en muchos de los aspectos evaluados. Esta falta de motivación, sumada a la actitud poco inclinada al conocimiento científico, afectará tanto al aprendizaje científico como a la selección de cursos y hasta a la profesión que el estudiante decida desarrollar en el futuro.

Aunado a esto, el hecho de que carezcan de un marcado interés por aspectos de carácter científico que les sirvan de base para dar explicaciones del mundo natural y presenten dificultades para apropiarse de ciertos conocimientos científicos, trae como consecuencia que se propicie el poco desarrollo de competencias científicas.

Las actitudes, responsabilidad por el cuidado del ambiente y por la salud personal fueron medidas por la realización de determinadas actividades y su frecuencia de ejecución. Abajo, las tablas 4 y 5 muestran las actividades en las que se obtuvieron mayores porcentajes para la categoría *Habitualmente*.

### Responsabilidad por el cuidado del ambiente

Tabla 4  
Porcentaje categoría Habitualmente en relación con la actitud Responsabilidad por el cuidado del ambiente

Actividades Propuestas	Categoría :Habitualmente	
	Argentina Mendoza (%)	Costa Rica San José(%)
Utilizar la luz de día en lugar de la luz artificial	45	58
Reemplazar los bombillos ( focos )comunes de alto consumo por los de bajo consumo	49	35
Ahorrar agua en situaciones de aseo personal ( lavar los dientes, las manos , bañarnos)	34	49
Respetar y conservar las zonas verdes de la comunidad	60	57

Para evaluar esta actitud se le presentaron al estudiante nueve actividades relacionadas con el cuidado del ambiente. De acuerdo con los datos recogidos, se puede señalar que existe una actitud ambiental favorable cuando se trata de respetar las zonas verdes de la comunidad. El 50% de la muestra de ambos países manifestó hacerlo habitualmente. Esto podría deberse a que son espacios en donde los estudiantes desarrollan gran parte de las actividades de su vida cotidiana, por lo tanto estarían de algún modo comprometidos con su preservación. A este aspecto le siguió utilizar la luz de día en lugar de la artificial y reemplazar los bombillos de alto consumo por los de bajo consumo. Los resultados podrían traducir más que el desarrollo de una verdadera conciencia ambiental, la necesidad de ahorro económico, es decir el hecho de pagar un menor costo por el servicio eléctrico.

En este sentido, si bien los estudiantes aparentan tener cierta conciencia ambiental, es preciso estimularla, lo que según nuestro criterio solo será posible en la medida en que se integren, valoren y asienten en los procesos de enseñanza aprendizaje los conocimientos necesarios sobre aspectos ambientales. Asimismo, habrá que incentivar la constante reflexión en torno a la actividad humana y sus implicaciones ambientales, de manera que se logre comprometer a los alumnos para que se involucren y se sientan responsables de poner en práctica sus conocimientos pro- ambientalistas.

### Responsabilidad por el cuidado de la salud

Tabla 5.  
Porcentaje categoría Habitualmente en relación con la actitud Responsabilidad por el cuidado de la salud

Actividades Propuestas	Categoría: Habitualmente	
	Argentina(Mendoza)%	Costa Rica (San José)%
Consumir verduras y frutas regularmente	53	61
Tomar una ducha al menos una vez al día	80	95
Lavar las manos antes de ingerir algún alimento	72	75
Lavar los dientes después de cada comida	46	71
Dormir ocho horas diarias	35	52

Para evaluar esta actitud se le presentaron al estudiante diez actividades relacionadas con el cuidado de la salud. Entre ellas hábitos alimenticios, hábitos de higiene y de prevención de enfermedades. Igualmente, se le solicitó que indicara con qué frecuencia las realizaba.

Los resultados muestran que las actividades que efectúan con mayor frecuencia son las referidas a los hábitos de higiene, con porcentajes superiores al 70% para *Habitualmente*. No obstante, ejecutan con menor regularidad actividades relacionadas con la alimentación, cuidado y prevención de enfermedades.

Aunque aparece cierta manifestación de responsabilidad por el cuidado de la salud, no lo consideramos suficiente pues no se puede pensar en una persona integralmente saludable si posee malos hábitos alimenticios, o no tiene como prioridad la actividad física, o consume medicamentos sin prescripción.



Ahora bien, más que una cuestión de actitud, una mirada más profunda revela otro tipo de problema, que es el hecho de no poder hacer o poner en práctica aquello que no se conoce. Si no se es capaz de valorar con conocimiento las implicaciones de realizar actividades que conllevan al desequilibrio corporal, tampoco se estaría capacitado para actuar en consecuencia. En ese sentido, es imposible exigir ser responsable de algo que no se conoce o se asume como importante.

*Dimensión contextos*. En cuanto a los contextos, cabe apuntar que aparecen en cada uno de los ítems del cuestionario. En efecto, las preguntas estuvieron orientadas a lo personal, grupal y comunal en tópicos como salud, ambiente y ciencia aplicada.

## 7. Nivel de desarrollo de las competencias científicas

Una vez analizadas las dimensiones de la competencia por separado y a la luz de los datos obtenidos, es posible estimar de forma cuantitativa y cualitativa cuál es el nivel de desarrollo de las competencias científicas entre los estudiantes objeto de estudio de Mendoza y San José. Para esto se creó una escala de evaluación en la cual se tomaron solo 27 ejercicios, de los 35 que contenía la evaluación. A cada uno de los 27 ejercicios se le asignó un punto de valor, de modo que el puntaje máximo fuera de 27. Los 8 ejercicios restantes evaluaron actitudes, por lo que no se les atribuyó ningún valor numérico. Para establecer los niveles de desarrollo de la competencia se propuso una escala de valoración que fue definida de la siguiente manera, según lo muestra la tabla 6.

Tabla 6.  
Escala para valorar el nivel de desarrollo de la competencia científica.

Tipología	Puntaje en la prueba	Características
Competencia alta	19 pts./70% de la prueba correcta	Pueden crear o emplear modelos conceptuales para hacer predicciones o dar explicaciones; analizar investigaciones científicas o el diseño de un experimento o identificar una idea; comparar datos para evaluar puntos de vista alternativos, y comunicar argumentos científicos y descripciones de forma detallada y precisa.
Competencia Media	14 pts./50% de la prueba correcta	Son capaces de utilizar sus conocimientos científicos para hacer predicciones o dar explicaciones, identificar detalles de una investigación científica y seleccionar información relevante para sacar o evaluar conclusiones a partir de datos enfrentados o cadenas de razonamientos
Competencia baja	8 pts./30% de la prueba correcta	Son capaces de recordar conocimientos científicos sencillos de carácter factual y de utilizar el conocimiento común de la ciencia para extraer o evaluar conclusiones

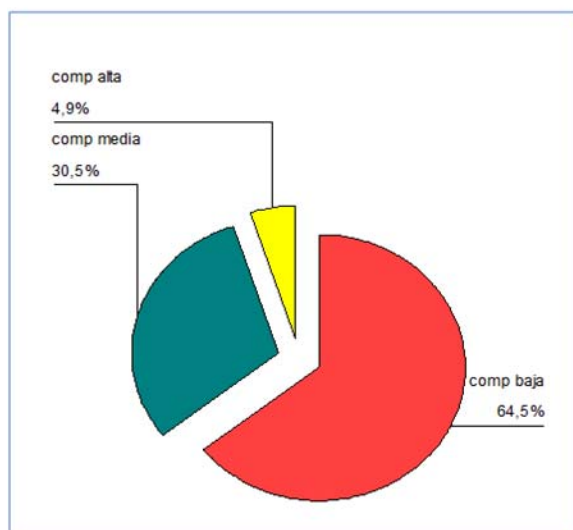
Las puntuaciones de los ejercicios de actitud, es decir los 8 ejercicios restantes, no se incluyeron en la calificación total de la competencia científica; representan un elemento adicional del perfil de la competencia científica del alumno. Es importante anotar que los criterios utilizados para establecer cada escala y nivel de puntuación se elaboraron utilizando los mismos parámetros que empleó el informe PISA 2006. Ello se realizó así porque dicho informe contiene aspectos que nos parecieron adecuados y concuerdan con los criterios de la presente investigación.

A continuación el gráfico 2 resume la recopilación de los resultados en función del nivel de desarrollo de las competencias científicas.

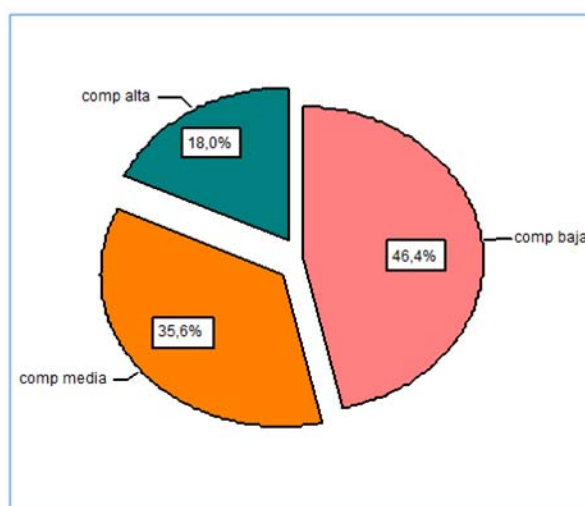
Gráfico 2  
Nivel de desarrollo de las Competencias Científicas en estudiantes de secundaria de Mendoza (Argentina) y San José (Costa Rica).

## COMPETENCIA CIENTÍFICA

Niveles de Competencia Científica  
Estudiantes Costarricenses



Niveles de Competencia Científica  
Estudiantes Argentinos



### 8. Consideraciones Finales

Una vez analizadas las capacidades por separado, y los conocimientos implicados en dichas capacidades, al igual que las actitudes y contextos, se pudo observar que el desarrollo de la competencia científica se encuentra en un nivel bajo en ambas provincias latinoamericanas. Efectivamente, solo el 4,9% en Costa Rica y el 18% en Argentina ha logrado alcanzar un nivel alto.

Ello significa que hay muy pocos estudiantes que son capaces de emplear modelos conceptuales para hacer predicciones o dar explicaciones, analizar estudios científicos, identificar ideas que se están poniendo a prueba, comparar datos para evaluar puntos de vista y por fin, comunicar argumentos científicos. Según los resultados de la evaluación de las tres capacidades, la que aparece con un mayor nivel de desarrollo es la de explicar fenómenos científicamente. Dicha capacidad implica que el alumno es competente para echar mano a una serie de conocimientos de la ciencia que necesitan ser recordados y utilizados para explicar un fenómeno en particular. No obstante, las otras dos capacidades aparecen disminuidas frente a ésta. Tales capacidades requieren que el estudiante posea conocimientos de ciencia, y demanda que se comprendan, analicen y sinteticen los procesos involucrados en la investigación científica. Si a esto se le suman los resultados en relación con las actitudes evaluadas, que muestran el alto grado de desinterés por el conocimiento científico en general y las actitudes desfavorables frente al cuidado de la salud y el ambiente, se torna más fácil entender por qué los niveles de competencia científica alcanzados por estos dos grupos de estudiantes son bajos.

Se deduce que los procesos de formación que se siguen en estas provincias, en la mayoría de los casos, solo han contribuido a que el estudiante utilice sus conocimientos científicos para hacer predicciones o dar explicaciones, recordar conocimientos sencillos de corte científico como nombres, terminología, y reglas simples empleados para extraer y evaluar conclusiones. Capacidades que si bien no son del todo descartables en la formación de una competencia, no son suficientes si se desea formar personas competentes a la hora de dar soluciones a problemas prácticos de corte científico, que sepan emplear oportunamente sus propios recursos cognitivos y su pensamiento crítico, reflexivo y argumentativo.

En síntesis, el nivel de desarrollo de las tres competencias científicas expuestas en el presente estudio en ninguno de los casos se ve en mayor grado favorecido. Si bien hay que resaltar que los diseños curriculares diseñados para Mendoza, Argentina y San José de Costa Rica están enfocados en alcanzar un nivel de desarrollo alto en las competencias científicas, los datos que arroja este análisis ponen en evidencia que ese objetivo no se está logrando. Esta situación podría estar relacionada no solo con el estudiante, sino también con los demás actores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, esencialmente con los profesores, su formación y su metodología. Cabe señalar que estos aspectos igualmente formaron parte del presente estudio, sin embargo, a propósito de acotar la cuestión, se prefirió dejar pendiente su exposición y análisis para posteriores informes.

## Bibliografía

- AIKENHEAD, Glen. (2003a). "Chemistry and Physics Instruction: Integration, Ideologies and Choices". *Chemical Education: Research and Practice*, 4(2), 115-130. En: <http://www.uoi.gr/cerp> y en [http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/chem\\_ed.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/chem_ed.htm) [consulta: Mayo 2009]
- \_\_\_\_\_ (2003b). Review of Research on Humanistic Perspectives in Science Curricula. Paper presented at the 4th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA): Research and the Quality of Science Education. Noordwijkerhout, The Netherlands (August 19-23). Resumen en línea en . Texto completo en línea [http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/ESERA\\_2.pdf](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/ESERA_2.pdf) [consulta: Julio 2009]
- BOLÍVAR, Antonio. (1998). "La evaluación de valores y actitudes". Madrid: Anaya.
- BYBEE, R. W. (1993). "Reforming science education: Social perspectives and personal reflections". New York: Teachers College Press.
- CUTCLIFFE, Stephen. (1990). "Ciencia, Tecnología y Sociedad: un campo disciplinar". (pp. 20-41). Barcelona: Anthropos.
- FENSHAM, Peter. (2000). "Issues for schooling in science". En R.T. Cross y P. J. Fensham (Eds.), *Science and the citizen for educators and the public. A special issue of the Melbourne Studies in Education*, 4(2), pp. 73-77. Melbourne: Arena Publications.
- FOUREZ, Gérard. (1997). "Scientific and Technological Literacy". *Social Studies of Science*, 27, pp. 903-936.
- GIL, Daniel. y VILCHES, Amparo. (2001). "Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación". *Investigación en la Escuela*, 43, pp. 27-37.
- IRIGOIN, María. y VARGAS, Fernando. (2002). "Competencias laborales. Manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud". OIT-CINTERFOR, Montevideo. en línea [http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/152/pdf/ir\\_va.pdf](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/152/pdf/ir_va.pdf) [consulta junio 2008]
- JABIF, Lilliana. (2007). "La docencia universitaria bajo un enfoque de competencias". Universidad Austral de Chile, Chile. Imprenta Austral
- MENIN, Ovide. (2002). "Pedagogía y universidad. Currículo, didáctica y evaluación". Rosario: Homo Sapiens.
- OCDE (2006). PISA 2006 "Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura". En: [www.OECD.org/Publications](http://www.OECD.org/Publications) [consulta octubre 2008]

- QUINTANILLA, Mario. (2006). "Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia". *Enseñar ciencias en el nuevo milenio* En: Quintanilla y Adúriz Bravo (Eds.), Santiago: pp17-25 PUC.
- RIBES, Emilio. (1990). "Psicología General". México: Editorial Trillas.
- TEJADA, Alonso. (2006a). "Un Currículo Centrado en Competencias: base para su construcción". *En Novedades Educativas*. 16(191), pp. 17-23. Argentina.
- \_\_\_\_\_ (2006b). "Propuesta de estructura curricular universitaria basada en competencias para la formación de profesionales. En Currículo Universitario Basado en Competencias. Kary Cabrera Dokú y Luis Eduardo González (Compiladores). Homo Sapiens: Barranquilla, Colombia. ISBN: 978-958-8252-38-4
- \_\_\_\_\_ (2008). "Análise de un Modelo Integral Baseado no Paradigma da Complexidade para a Compreesao, Definiçao, Avaliacao e Aplicacao das Competencias". São Paulo, Tese (Doutorado). Instituto de Psicologia, Universidad de São Paulo, São Paulo. 263 pp