

Este trabajo relata un proceso de evaluación que no tiene relación con la calificación, realizado con futuros profesores de ciencias exactas en una asignatura de física. Este proceso está integrado en un modelo didáctico estructurado para que los alumnos asuman un papel activo en la asignatura. Se parte del principio de que el logro de la autonomía y de la responsabilidad en el propio aprendizaje está condicionado al desarrollo de la capacidad de auto-evaluación.

Evaluando sin juzgar para favorecer la autoevaluación

pp. 47-54

Relato de un caso en la formación inicial de profesores de Ciencias Exactas

Joao B.S. Harres*

UNIVATES- Centro Universitario

Introducción

Como parte de una investigación más amplia sobre innovaciones en la formación de profesores, hemos venido investigando como tres aspectos distintos favorecen el desarrollo profesional inicial de profesores en dirección al modelo de referencia propuesto por Porlán y Rivero (1998): (i) la inclusión de perspectivas históricas y epistemológicas evolutivas en el abordaje de los contenidos (García, 1998 e Porlán e Harres, 1999); (ii) el desarrollo de metodologías activas basadas en la explicitación y evolución de las propias ideas (Cubero, 1989); (iii) y, tema central de este trabajo, la implementación de una evaluación no sancionadora, procesual y formativa orientada a la responsabilidad por el propio aprendizaje.

Entre las muchas dificultades y obstáculos para un cambio en el aula, se puede apuntar la

cultura tradicional en la cual los alumnos desempeñan un papel pasivo y los profesores un papel extremadamente activo muchas veces. Para ayudar a superar ese obstáculo, la investigación de casos en que futuros profesores vivencian una cultura alternativa puede ser muy útil. De un lado, es perfectamente plausible transferir los resultados del contexto universitario al contexto escolar porque los profesores, en general, inician su formación profesional en el mismo nivel de conocimiento que sus futuros alumnos (Harres, 2001). Por otro lado, es poco probable que profesores que no hayan vivido en su formación experiencias alternativas, especialmente en relación a la evaluación, puedan espontáneamente desarrollarlas más tarde en la escuela (Nóvoa, 2001). Desgraciadamente, el debate sobre evaluación aún es incipiente en los espacios de debate e investigación. A pesar de ser un problema y un

* Departamento de Ciências Exatas e Biológicas. Univates-Centro Universitário. Caixa Postal 155. Lajeado – RS CEP 95900000 Brasil.

conflicto antiguo, parece no haber todavía una cultura general de evaluación con el mismo nivel de desarrollo, en términos investigativos, de otros aspectos de la enseñanza.

Si a través de nuestras clases deseamos propiciar una cultura alternativa a los estereotipos socio-culturales dominantes, los cambios didácticos superficiales no bastan. Probablemente, será muy difícil transformar la educación en dirección a una perspectiva más humanista y no autoritaria sin que rompamos con aquellas prácticas evaluativas que, al final, siempre acaban “midiendo” el conocimiento del sujeto. Aunque cuando se practica una evaluación más amplia, por ejemplo, incluyendo procedimientos y actitudes, el resultado final del proceso educativo, muchas veces, aún se refleja en un número (o concepto) que cualifica, diferencia o discrimina los estudiantes. Sin cambiar ese aspecto tan condicionante de las actitudes de los alumnos, ¿será posible un desarrollo amplio de la autonomía?

Contexto

Se trata de dos asignaturas sobre fuerza y movimiento destinada a futuros profesores de Ciencias Exactas. Cada una posee 60 horas y están distribuidas en dos cuatrimestres (*Física II*: agosto a noviembre y *Física III*: marzo a junio). Estos futuros profesores, 45 en total, son estudiantes de segundo año de una carrera de cinco (diez cuatrimestres) que les permitirá trabajar como profesores de Física, Química y Matemáticas en la Secundaria brasileña (14 a 17 años).

Este curso es inédito en Brasil por integrar asignaturas que normalmente son ofrecidas en carreras aisladas. Se busca, por un lado, disminuir la falta de profesores en esas áreas y, por otro, favorecer la formación de profesores en una perspectiva interdisciplinaria de la futura acción docente. Además de eso, su estructura curricular también es una novedad (por lo menos en el contexto brasileño) por ofrecer, ya en su inicio, una serie de asignaturas que pretenden aproximar al estudiante a su futura práctica profesional. En esas asignaturas y en otras de cuño más de contenido, como es el caso de las asignaturas de Física aquí relatadas, están sien-

do adoptadas algunas estrategias coherentes con el ideario de la Red IRES.

De esa forma, se pretende que la Física sea concebida como: (i) una versión no simplificada del conocimiento científico; (ii) oriunda de diferentes fuentes (conocimiento disciplinar, conocimientos de los alumnos, conocimientos didácticos generales y específicos); (iii) formulada en una perspectiva evolutiva desde los niveles (del conocimiento) más simple hasta otros más complejos (García, 1998).

Con ello, se pretende atender a necesidades de formación para los futuros profesores en un contexto alternativo al que tuvieron durante su vida estudiantil. Esta perspectiva, consenso general en el ámbito de las didácticas específicas (Martín del Pozo y Porlán, 2000), se manifiesta también en las recientes directrices establecidas para la formación de profesores por las autoridades educativas brasileñas.

Metodología

Las asignaturas están estructuradas para desarrollar la auto-responsabilidad por el propio aprendizaje y el desarrollo de la capacidad de *aprender a aprender*. A continuación, se describen los presupuestos adoptados para favorecer ese proceso que constituyen las ideas-fuerza en investigación en el proceso formativo.

El primer presupuesto, de naturaleza activa, tal vez sea el más importante. Se refiere al hecho de que, aunque se explicitan las concepciones finales deseadas sobre los contenidos, ningún alumno es reprobado por presentar, al final, una concepción distinta de la esperada. Concretamente, se trabaja para la aceptación de las leyes de Newton como el modelo más avanzado de interpretación de las situaciones cotidianas, pero nadie es reprobado si presenta al final, por ejemplo, la concepción aristotélica sobre fuerza y movimiento. En fin, nadie es sancionado por no alcanzar los objetivos conceptuales o, desde el punto de vista del alumno, por pensar de forma diferente al profesor.

Es interesante constatar que es esto lo que ocurre en las escuelas sin que los profesores sean conscientes. O sea, la mayoría de los alumnos

aprueba (algunos incluso se hacen profesores) apenas aparentando tener dominio de la mecánica newtoniana. Sin embargo, cuando se les pregunta sobre lo que piensan al respecto y no sobre qué les explicaron en la escuela, el resultado es otro. Prueba de ello, son las innumerables investigaciones que atestiguan la incomprensión de las relaciones sobre fuerza y movimiento de estudiantes al final de la Enseñanza Secundaria (Villani y Polido Ferreira, 1997; Thorton y Sokoloff, 1999) y también de estudiantes ya en nivel de graduación (Moraes e Moraes, 2000) y postgrado (Neves y Savi, 1999).

La postura de evaluar sin sancionar es explicitada ya en las primeras clases dejándose claro que el profesor abdica de ser el juez del conocimiento de los alumnos. La explicitación preliminar de ese principio intenta crear el clima deseable para la implementación del segundo presupuesto, de naturaleza procedimental. Durante las clases, se espera que los alumnos expongan, analicen y hagan una defensa de sus propias ideas sin sentirse presionados a dar “la” respuesta que el profesor espera. O sea, cada alumno es incentivado a desarrollar la capacidad de ser responsable de su propio aprendizaje. Para eso, el cuaderno de trabajo personal desempeña un papel fundamental como herramienta para el auto-acompañamiento de la evolución individual.

Didácticamente, siempre se adopta como punto de partida una reflexión individual sobre las propias ideas acerca de los conceptos que se trabajan. Después de esa reflexión, los alumnos contrastan las ideas explicitadas en pequeño y gran grupo para buscar experimentos, libros de texto, episodios de la historia de la ciencia y otras fuentes de conocimiento que favorezcan la evolución conceptual.

Aquí, la perspectiva histórica y la perspectiva epistemológica del conocimiento científico son fundamentales. En el caso de las concepciones sobre fuerza y movimiento se analiza cómo esas ideas fueron evolucionando a lo largo de la historia. Se parte, conforme propone Peduzzi (1996), de la concepción aristotélica, pasando por la física de la fuerza impresa, desarrollada en la Edad Media y se llega hasta las Leyes de Newton.

Cabe destacar que, en el intento de superar los problemas apuntados por Solano y otros (2000) en el tratamiento de las concepciones de los alumnos sobre fuerza, éstas no son analizadas únicamente desde el punto de vista (en general absolutista) del conocimiento académico o desde el punto de vista cognitivo. El análisis lleva en consideración principalmente su correlación con un modelo de evolución histórico de referencia que, a su vez, es contrastado también con evidencias empíricas construidas por el análisis de situaciones concretas (por ejemplo, cuerpos dislocándose sobre superficies sin rozamiento). Los datos que estamos tomando, analizados en otra investigación (Harres, 2002), indican, como defiende Marin (2002), que ésta puede ser una razón importante por la cual las investigaciones sobre estrategias para la evolución de las ideas de los alumnos sobre fuerza y movimiento han avanzado muy poco.

De hecho, nuestros análisis muestran un espectro diferente de aquél generalmente apuntado por las investigaciones en el área (Solano y otros, 2000). A partir de las primeras actividades se percibe que las concepciones de los alumnos parecen adecuarse más a concepciones mixtas entre las aristotélicas y las newtonianas. En otras palabras, entre esas visiones bastante antagónicas, encontramos, como sugieren Peduzzi y Zylberstajn (1997), una etapa conceptual intermedia análoga a las concepciones medievales sobre fuerza y movimiento y coherente con la evolución histórica de esas ideas.

Para el acompañamiento de la evolución de las ideas de los alumnos se construyó una escala evolutiva de esas ideas, mostrada en el cuadro 1, que, sin pretender ser totalmente fiel a la historia, establece la hipótesis de progresión (García y Porlán, 2000) de ese conocimiento.

En términos epistemológicos, la presentación de la evolución de esas ideas no es hecha suponiendo que el conocimiento “correcto” sustituye el conocimiento “errado”, pero sí intentándose agregar permanentemente al trabajo el carácter no acabado, limitado y constructivo de cualquier concepción (incluso la concepción newtoniana) sobre fuerza y movimiento. Las concepciones aceptadas en el pasado (en gene-

NIVEL	CARACTERÍSTICA	CONCEPCIÓN
1	El reposo es el estado natural de los cuerpos. La fuerza del aire ('antiperístasis') mantiene los movimientos por algún tiempo más tras el lanzamiento. Después, la gravedad y el rozamiento hacen que los cuerpos paren.	Aristotélica
2	La fuerza impresa, que mantiene el movimiento, disminuye naturalmente.	Medieval Inicial
3	La fuerza impresa es disminuida por la acción del rozamiento.	Medieval Mixta
4	La fuerza impresa y el rozamiento actúan.	Medieval Pre-inicial
5	Los cuerpos no necesitan de fuerza para mantenerse en movimiento. Ellos paran porque alguna fuerza contraria actúa.	Inercial

Cuadro 1. Niveles de evolución de las concepciones sobre fuerza y movimiento.

ral encontradas también entre los estudiantes) son trabajadas siempre contextualizando su construcción y destacando que tipo de problemas resolvía y/o pretendía resolver. Hasta la perspectiva newtoniana de fuerza y movimiento es tomada de modo evolutivo y provisional pues se realizan lecturas de las limitaciones de la mecánica newtoniana (teoría de la relatividad, por ejemplo) y de otras propuestas actualmente en discusión en el medio científico que pretenden explicar mejor los fenómenos estudiados (Assis, 1998). Así, se busca la superación de las visiones epistemológicas absolutistas del conocimiento científico tan comunes entre profesores del área (Harres, 1999).

Al mismo tiempo, ese abordaje ayuda a que los futuros profesores, al identificar las dificultades de aceptación de esas ideas en la comunidad científica, las asocien a sus propias dificultades de evolución conceptual, desarrollando también la postura positiva de comprensión de las dificultades de los futuros alumnos.

Sin embargo, se cree que estos principios tienen poca validez si el conocimiento trabajado no está conectado activamente con la relevancia y la adecuación del nivel de formulación del contexto formativo a que se destina. Así, aunque una disciplina cuyo papel dentro del currículo formativo esté centrada en los "contenidos", se discute y se trabaja enfáticamente la forma como esos "contenidos" fueron trabajados con ellos mientras eran estudiantes de la

enseñanza secundaria, cómo esos "contenidos" aparecen en los libros didácticos y, aún, qué importancia ellos tienen en la vida cotidiana y en la formación del ciudadano.

Desvinculación entre evaluación y clasificación (atribución de notas)

Los problemas de la evaluación tradicional son bastante conocidos ya. Ellos pueden ser sintetizados en dos grandes dilemas. Por un lado, es difícil garantizar que la información obtenida sobre el pensamiento del estudiante corresponda realmente a lo que él piensa, o que esté libre de la influencia de posturas adaptables de supervivencia en el contexto. Dicho de forma más directa, generalmente la evaluación tradicional identifica la presencia o no de saberes retenidos apenas para obtener aprobación. Ella no favorece el desarrollo de la conciencia sobre qué se sabe y sobre qué no se sabe. Consecuentemente, se obtiene falta de autonomía y una actitud de esperar siempre una evaluación externa cuyo resultado es una pequeña responsabilidad por el propio aprendizaje.

Aunque suponiendo que las posturas adaptables puedan ser eliminadas, se tiene aún dificultades de orden procesal pues no es posible garantizar que el pensamiento del alumno de aquel momento se mantenga inalterado a lo largo del tiempo. Si el alumno hoy demuestra saber algo, él puede más tarde, como ocurre muchas veces, acabar "olvidando" aquello que

fue enseñado. Si él demuestra no saber algo hoy, es probable que más temprano o más tarde venga a entender lo que antes no entendía. Y más, hasta puede no ser deseable que su conocimiento se mantenga inalterado ya que el conocimiento “errado” de hoy puede ser lo “correcto” de mañana y viceversa. Así, se puede afirmar que los problemas de evaluación tradicional están asociados a una visión simplista del aprendizaje y una visión absolutista del conocimiento.

Para que superemos estos problemas, proponemos la adopción de una evaluación (i) no sancionadora, (ii) procesual y (iii) formativa. En primer lugar, en el caso aquí analizado el carácter no sancionador de la evaluación en la disciplina se concretiza por el hecho de atribuirse la misma “nota” a todos los alumnos sin excepción, independientemente del nivel de evolución conceptual alcanzado. El aprobado está condicionado a la asistencia mínima al 75% de las clases, conforme está establecido en la ley nacional.

En segundo lugar, la evaluación es procesual porque, a cada nueva actividad, los alumnos deben auto evaluarse con relación a la escala de evolución conceptual que va siendo construida. En ese proceso, avances y retrocesos son muy comunes. Por ejemplo, algunos alumnos presentan concepciones muy próximas de las concepciones newtonianas en las primeras reflexiones individuales y, más adelante, por la interacción con los compañeros y por la postura del profesor de no identificar esa concepción como “correcta”, esos alumnos sufren retrocesos, indicando fragilidad en la comprensión presentada anteriormente.

Al fin, se busca favorecer que el propio estudiante sea consciente de porqué de esas variaciones, identificando la etapa de la propia evolución y las ideas que aún pueden (deben) ser modificadas. Como ejemplo, podemos citar la difícil superación de la idea de fuerza como “algo que se transfiere de un cuerpo a otro” por la idea de fuerza como “interacción entre dos cuerpos”.

Por último, se cree que el carácter formativo de la evaluación es más consecuencia de toda la

postura descrita anteriormente que de un nuevo aspecto para ser analizado aisladamente. Como evidencia de ello, a continuación se presentan algunas auto evaluaciones de los futuros profesores escritas al final del estudio sobre fuerza y movimiento.

De acuerdo con los objetivos del proceso formativo más amplio en el que están insertos, estas manifestaciones, transcritas de algunos cuadernos de trabajo personal recogidos de forma aleatoria, permiten una evaluación sobre el avance obtenido en el desarrollo de la capacidad de auto evaluarse y de ser agente del propio aprendizaje.

“No me preocupo con la nota, me preocupo en aprender. He aprendido mucho en grupo, donde uno aclaraba las ideas del otro, siempre construyendo más. He aprendido mucho sobre la historia de la física, donde logramos ver el inicio de los grandes problemas y dilemas físicos no resueltos hasta hoy”.

“[Hubo] más interés, más participación. Nada fue hecho por obligación, todo por voluntad [propia]. Cada uno tiene su aprendizaje. Aprendí a valorar mis ideas y no apenas remplazarlas por las del profesor. Lo que menos me gustó fue que el profesor no decía si nuestras ideas estaban ciertas o erradas, dejando dudas.”

“La nota, a veces, aturde porque nos quedamos preocupados sólo con ella y no con el tema. Esa manera de evaluar me parece buena ya que lo cuanto aprendemos no tiene, muchas veces, relación con la nota. Además de eso, tenemos la conciencia de que necesitamos iterarnos y buscar la superación de nuestros límites. Sin la presión de la nota aprendemos más, o sea, cada uno es responsable por su aprendizaje. Aprendí a buscar el conocimiento con autonomía, valorando mis ideas y respetando las de los demás.”

“Me gusta ese método de evaluación. Nos deja libres para aprender sin presiones. La opción es nuestra, nosotros debemos saber donde queremos llegar. Si yo sé menos que mi compañero, en exámenes puedo probar lo contrario. Me gustó mucho hacer síntesis, poner mis ideas, las de los compañeros y tomar de eso lo que restaba de bueno. Me gustó

también estudiar la historia de la Mecánica, de trabajar con las nuevas ideas y de cambiar de opinión a cada clase.”

“Me ha gustado estudiar distintos modelos de interpretación de los fenómenos. Los contenidos han sido explorados sin presión y sin ser de memoria. No somos obligados a “ingerir” teorías. Aquí, cada uno piensa a su manera sin ser rechazado. Todo es aceptado, es decir, respetado. Estar confusa en el inicio me ha ayudado a aprender a buscar, a través de pesquisas, solución para mis dudas. He aprendido que en la vida profesional debemos, más que todo, aceptar las opiniones de los alumnos y trabajar a partir de ellas haciendo con que ellos crezcan. ¿Cómo vamos a evaluar el potencial de una persona a través de un número? Cada uno es responsable por su aprendizaje.”

“Me ha gustado poder exponer mis ideas en pequeño y grande grupo sin ser criticado. He aprendido a cuestionar lo que es dado a nosotros. Me ha gustado del sistema de nota igual para todos, pues no nos sentimos presionados a llegar al final del semestre y tener que probar al profesor que sabemos todo el contenido trabajado.”

“No me importó la nota ya que mi dedicación se concentró en querer aprender. Me gustaron las clases, [porque] aunque [cuando] explicaba, el profesor jamás daba certeza de nada, dejando el alumno en expectativa. Muchas preguntas se alojaron en nuestras cabezas.”

“Me gustó tener libertad. Me sentí valorado, pues controlé mi estudio y no fui un esclavo de la materia. Es un poco difícil decir lo que aprendí, pues sigo un poco confuso. No preocuparse con la nota fue la [mejor] parte, pues jamás me gustó ser evaluado con nota porque creo que así nos tornamos dependientes de un evaluador.”

“Una de las cosas que más me gustó fue poder responder las cuestiones sin preocuparme con lo cierto y lo errado, de buscar respuestas. [Solamente] ahora, en las últimas clases, que yo he comprendido más. En el inicio del semestre yo estaba completamente confusa, ¡imagina si hubiera examen! Del primer día hasta ahora, he crecido bastante.”

Análisis

Coherente con una perspectiva evolutiva del conocimiento (incluso profesional), la postura evaluadora aquí descrita puede ser encuadrada en una escala de diferentes niveles de evaluación y estructurada según una hipótesis de progresión.

De acuerdo con las suposiciones teóricas adoptadas en este apartado: una perspectiva crítica, compleja, evolutiva y constructivista del conocimiento, tal escala se iniciaría con una postura de evaluación centrada en la memorización mecánica de conceptos y, pasando por diversas etapas intermedias, llegaría al nivel más alto en la cual no existe relación entre la evaluación y la atribución de notas porque éstas no existen o no son necesarias en el proceso educativo.

El cuadro 2 presenta una propuesta discutida inicialmente en el ámbito de la Red IRES y complementada ahora con algunas adaptaciones. La escala está estructurada de tal forma que el Nivel 1 representa la etapa final de referencia deseable de acuerdo con nuestras suposiciones, mientras el Nivel 7 representa el nivel más bajo de evaluación, ciertamente en retroceso en el medio educativo.

El análisis de validez de esa escala, contrastada con los datos presentados en ésta y en otras investigaciones puede ser útil para caracterizar diferentes posturas evaluadoras, identificando así cuales niveles (y prácticas) son evolutivamente más coherentes con las suposiciones adoptadas y permitiendo la definición de estrategias de evolución de las posturas evaluadoras de profesores y futuros profesores.

REFERENCIAS

- ASSIS, A. K. T. (1998). *Mecânica Relacional*. Campinas (SP): Universidad de Campinas.
- CUBERO, R. (1989). *Como trabajar con las ideas de los alumnos*. Sevilla: Díada.
- GARCÍA, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla. Díada.
- GARCÍA, J. E. y PORLÁN, R. (2000) teoría e práctica na ação docente: uma teoria do conhecimento profissional. En: HARRES, J.B.S. (org.) *Ensino de Ciências: teoria e prática docente*. Lajeado, UNIVATES, pp. 7-42.

NIVEL	PRÁCTICA DE EVALUACIÓN
1	No existe relación entre la evaluación y la calificación porque las notas no existen o no son necesarias en el proceso educativo, aunque se evalúa el proceso de crecimiento de los alumnos y el desarrollo de las clases. El énfasis reside básicamente en la autoevaluación.
2	No existe relación entre la evaluación y la calificación, pero como ésta es necesaria se pone una nota igual para todos (los que asisten regularmente –cuando el sistema exige este control– y los que se comprometen con las actividades) no se considera la calidad de los trabajos o las ideas presentadas finalmente. Se procede a la evaluación y a la autoevaluación del crecimiento de los alumnos y del desarrollo de las clases.
3	Se pone una nota, pero ésta mide sólo la realización o no de las actividades, o sea, el compromiso con los trabajos y no las ideas finales presentadas. Las notas entre los alumnos se diferencian según la evaluación del profesor y la autoevaluación individual y colectiva de los propios alumnos que consideran fundamentalmente, los aspectos de actitud y de procedimiento.
4	Se pone una nota y ésta tiene relación con el compromiso y con la calidad de los trabajos, así como con las ideas presentadas finalmente, diferenciándose las notas de los alumnos por la autoevaluación individual y colectiva de ellos mismos y por la evaluación del profesor. Se procede a la evaluación del crecimiento de los alumnos y del desarrollo de las clases.
5	Existe relación entre la evaluación y la calificación. El profesor pone las notas considerando más los elementos (de procedimiento y actitud) que los de dominio de conceptos (participación, interés, frecuencia, etc.).
6	Existe relación entre la evaluación y la calificación. Las notas aluden sólo a elementos conceptuales, aunque se enfatice la capacidad de comprensión, de transferencia, de generalización y de aplicación de esos conceptos a nuevos contextos.
7	Existe relación entre la evaluación y la calificación. Las notas se ponen atendiendo a la reproducción mecánica y memorística de elementos conceptuales.

Cuadro 2. Niveles de evolución en las prácticas evaluadoras.

- HARRES, J. B. S. (1999). *Concepções de professores sobre a natureza da ciência*. Porto Alegre. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Tesis doctoral inédita.
- HARRES, J. B. S. (2001). *Evolução do conhecimento prévio como estratégia para o desenvolvimento profissional. O caso das concepções sobre força e movimento de futuros professores para o Ensino Médio (14-17 años)*. Alicante: Segunda Reunión No-virtual de la Red IRES, España.
- MARTÍN DEL POZO, R. y PORLÁN, R. (2000). *Materiales curriculares para hacer evolucionar las concepciones de los futuros maestros sobre la enseñanza de los contenidos escolares de ciencias*. Madrid: Actas de los XIX Encuentros de las Didácticas de las Ciencias Experimentales. pp. 397-401.
- MORAES, A. M. y MORAES, I. J. (2000). A avaliação conceitual de força e movimento. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, Vol. 22, nº 2, pp. 1-15.
- PEDUZZI, L. (1996). Física aristotélica: por que não considerá-la no ensino? *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Vol. 13, nº 1, pp. 48-63.
- PEDUZZI, L. y ZYLBERSTAJN, A. (1997). La física de la fuerza impresa y sus implicaciones para la enseñanza de la mecánica. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 15, nº 3, pp. 351-359.
- PORLÁN, R. y HARRES, J. B. S. (1999). La epistemología evolucionista de Stephen Toulmin y la enseñanza de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, Vol. 39, pp. 17-26.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. El caso del área de ciencias*. Sevilla. Díada.

- SOLANO, I.; JIMÉNEZ, GÓMEZ, E.; MARÍN, N. (2000). Análisis de la metodología utilizada en la búsqueda de "lo que el alumno sabe" sobre fuerza. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 18, nº 2, pp. 171-188.
- THORTON, R. K. y SOKOLOFF, D. R. (1998). Assessing student learning of Newton's laws: the force and motion conceptual evaluation and the evaluation of active learning laboratory and lecture curricula. *American Journal of Physics* (66), 4.
- VILLANI, A. y POLIDO FERREIRA, M. (1997). As dificuldades de uma professora inovadora. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Vol. 14, nº 2, pp. 115-145.

SUMMARY

This work reports an evaluation process that has no relation to the scores adopted in physics classes for pre-service science teachers. This evaluation format is a part of didactical model oriented for an active role for the future teachers. The hypothesis is that the autonomy and the responsibility for a self-learning process depends on the effective experience in a context which develops the self-evaluation.

RÉSUMÉ

Ce travail décrit un processus d'évaluation que n'a pas relation avec la mention, réalisé avec futurs professeurs des sciences exactes et dans la matière de Physique. Cet processus est intégré dans un modèle didactique structuré pour que les étudiants jouent un rôle actif dans la classe. Nous partons du principe que l'obtention de l'autonomie et la responsabilité dans le propre apprentissage est conditionné au développement de la capacité d'auto-évaluation.