



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

SALTA, 16 de julio de 2019

EXP-EXA: 8389/2019

RESCD-EXA: 343/2019

VISTO la Nota-exa N° 1678/19 presentada por la Lic. Elena HOYOS, quien propone el dictado del Curso de Extensión "*Siguiendo los pasos de Einstein para incorporar la relatividad especial en mecánica y electromagnetismo*", y

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el visto bueno del Departamento de Física.

Que la Comisión de Docencia e Investigación en su despacho de fs. 15 aconseja, autorizar el dictado del curso.

Que el curso se encuadra en la Res. CS-309/00 (Reglamento para Cursos de Extensión de la Universidad) y en la RESCD-EXA N° 017/16.

Por ello, y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
(en su sesión ordinaria del 26/06/19)

RESUELVE

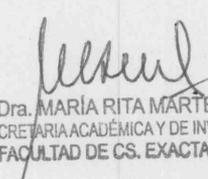
ARTICULO 1º: Autorizar el dictado del Curso de Extensión "*Siguiendo los pasos de Einstein para incorporar la relatividad especial en mecánica y electromagnetismo*", a cargo de la Lic. Elena HOYOS y la Dra. Marta Cecilia POCOVÍ, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que una vez finalizado el dictado del curso, las responsables elevarán el listado de los promovidos para la confección de los certificados y/o constancias respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a la reglamentación vigente.

ARTICULO 3º: Dejar aclarado que la presente resolución no acredita la concreción del curso; para ello las directoras responsables del mismo deberá elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses desde la finalización del dictado. En caso de que el curso no se pudiera dictar, las responsables deberán informar tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTICULO 4º: Hágase saber a la Lic. Elena HOYOS, a la Dra. Marta Cecilia POCOVÍ, al Departamento de Física y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs  
rer

  
Dra. MARÍA RITA MARTEARENA  
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



  
Mag. GUSTAVO DANIEL GIL  
VICEDECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

**Anexo de la RESCD-EXA: 343/2019 - EXP-EXA: 8389/2019**

**Curso de Extensión:** “Siguiendo los pasos de Einstein para incorporar la relatividad especial en mecánica y electromagnetismo”

**Directoras del curso:** Lic. Elena HOYOS y Dra. Marta Cecilia POCOVI.

**Fines y Objetivos:**

Este Curso presenta algunos aspectos relativistas básicos que pueden incorporarse al desarrollo de la currícula de Mecánica y Electromagnetismo básicos y que conducen al planteo de la Relatividad Especial. En este sentido, se hará hincapié en el concepto de invariancia tanto de magnitudes como de leyes frente a las Transformaciones de Galileo. En el caso de la Cinemática y de la Dinámica, el trabajo estará centrado en el estudio del comportamiento, en distintos sistemas de referencia inerciales, de magnitudes como posición, distancia, desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, trabajo y energía. Luego se estudiará cómo resulta la forma de la Segunda Ley de Newton y del Teorema del Trabajo y la Energía bajo las mencionadas transformaciones. En el caso del Electromagnetismo, se analizará qué sucede cuando los campos y la fuerza de Lorentz se observan desde distintos sistemas inerciales. Este último análisis estará encuadrado dentro de una propuesta didáctica para introducir las transformaciones del campo electromagnético a través de una aproximación débilmente relativista. Finalmente se analizará el caso de la Inducción Electromagnética desde dos sistemas de referencia inerciales utilizando las transformaciones necesarias para realizar este estudio.

Una de las teorías que dieron soporte a la elaboración de esta propuesta es la de Chi (1992, 2008, et al 2012) que considera como eje rector del aprendizaje, al conocimiento de la naturaleza de un concepto. Una de las formas en que se puede presentar la naturaleza o esencia de un concepto es a través de textos que hagan hincapié en los aspectos ontológicos que se quieren resaltar: en este caso, el carácter relativista de conceptos y leyes. Así, otra de las teorías que constituyen la base de la propuesta didáctica es la presentada en Alexander (1994, 1997, 1998a, 1998b, 2005) y en Alexander y Jettton (2000), donde se resalta una característica distintiva de los textos de Física: están compuestos por dos tipos de lenguaje, a los que se refieren como sistemas simbólico y lingüístico (p. 899). Mientras que el primero consiste de fórmulas, gráficos y esquemas, el segundo está representado por las frases y proposiciones que describen la situación física bajo estudio. Los requerimientos de procesamiento de información por parte del lector, aumentan cuanto menos abundantes y explícitas sean las “traducciones” de un sistema a otro en los textos. En el Curso se trabajará en base a textos especialmente diseñados para destacar los aspectos relativistas, explicitándolos lingüísticamente.

Cuando se presenta un concepto mediante el uso de textos, es importante también, tener en cuenta otra variable que afecta la comprensión; i.e., el lector y las capacidades que éste posee para entender lo que lee. Entonces cobran importancia la realización de actividades sobre las lecturas como forma de favorecer la comprensión, Brown et al. (2004) y sus colaboradores justamente han denominado a estas actividades “Actividades que Favorecen la Comprensión”.

Entre las actividades seleccionadas por Brown et al. (2004) para promover y supervisar la comprensión lectora, se pueden mencionar: la de realizar resúmenes de los textos, la de efectuar predicciones acerca del contenido del texto, la de aclarar dudas y la de responder preguntas sobre la información presente en el texto. Es así que, de manera complementaria al trabajo con los textos diseñados, se elaboraron AFCs para favorecer el entendimiento de lo planteado en los escritos.

*[Handwritten signature]*  
①



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

...///-2-

**Anexo de la RESCD-EXA: 343/2019 - EXP-EXA: 8389/2019**

**Objetivos:**

- Introducir a los participantes a una propuesta didáctica de incorporación de aspectos relativistas básicos en la enseñanza de temas de Mecánica y Electromagnetismo.
- Mostrar de qué forma se pueden diseñar textos y actividades tendientes a resaltar aspectos relativistas de los conceptos y las leyes, los cuales no son destacados en los libros de texto tradicionales.

**Metodología:**

Se realizará un encuentro semanal de cuatro horas, durante los cuales se realizarán las actividades propuestas. El resto del tiempo queda para que los estudiantes realicen.

**Fecha de dictado:** Desde el 02 al 23 de agosto de 2019 .

**Lugar de dictado:** Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas.

**Conocimientos previos necesarios:** El curso está destinado a Docentes del Nivel Secundario, Docentes de Nivel Terciario, Docentes Universitarios, alumnos de carreras de la Facultad de Ciencias Exactas con Mecánica (Física I) y Electromagnetismo (Física II) regularizadas, y alumnos del Instituto Superior del Profesorado de Salta con materias equivalentes a Física I y Física II de esta Facultad regularizadas.

**Cantidad de horas:** 20 horas

**Distribución horaria:** 4 horas semanales durante 4 semanas del curso.

**Sistema de evaluación:**

Se exige asistencia al 100% de las clases. Los participantes trabajarán realizando lecturas y actividades grupales, haciendo uso de los textos y Actividades que Favorecen la Comprensión diseñadas para cada uno de los temas. Luego de cada etapa, se hará un cierre global mediante la discusión general de las conclusiones obtenidas en cada grupo. Para la instancia de evaluación, se propondrá a los participantes la realización del análisis de la Inducción Electromagnéticas desde distintos sistemas de referencia.

**Certificación:** Se entregarán certificados de asistencia y aprobación.

**Arancel:** Sin arancel

**Inscripciones:** Mesa de Entrada de la Facultad de Ciencias Exactas, en horario de atención al público (lunes a viernes de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 17:00).

**Programa del curso**

**Mecánica:**

- Cinemática: Introducción del concepto de Invariancia de magnitudes
- Dinámica: Discusión sobre la definición de Sistemas Inerciales. Análisis de la Invariancia de leyes.

///...

*Handwritten signature and initials*



**Anexo de la RESCD-EXA: 343/2019 - EXP-EXA: 8389/2019**

- Trabajo y Energía: Caso particular de análisis de invariancia de magnitudes y leyes

**Electromagnetismo:**

- Fuerza Magnética: Análisis de Invariancia en Electromagnetismo (Paradoja de la Física Clásica)
- Campo magnético de una carga en movimiento (Refuerzo de la paradoja clásica)
- Campo Electromagnético: Presentación de una Aproximación débilmente relativista
- Fuerza Magnética y Campo de una carga en movimiento: Aproximación débilmente relativista
- Inducción Electromagnética: estudio de un concepto esencialmente relativista

**Bibliografía**

- Alexander, P.A., & Kulikowich, J. (1994). Learning from a Physics text: A synthesis of recent research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 895-911.
- Alexander, P. A. (1997). Mapping the multidimensional nature of domain learning: The interplay of cognitive, motivational, and strategic forces. En M. L. Maehr, & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 10, págs. 213-250). Greenwich, CT: JAI Press.
- Alexander, P. A. (1998a). Positioning conceptual change within a model of domain literacy. En B. Guzzetti, & C. Hynd (Eds.), *Theoretical perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world* (págs. 55-76). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Alexander, P. A. (1998b). The nature of disciplinary and domain learning: The knowledge, interest, and strategic dimensions of learning from subject-matter text. En C. Hynd (Ed.), *Learning from text across conceptual domains* (págs. 263-287). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Alexander, P. A. (2005). The path to competence. A lifespan developmental perspective on reading. *Journal of Literacy Research*, 413-436.
- Alexander, P. A., & Jetton, T. L. (2000). Learning from Texts: A multidimensional and developmental perspective. En M. P. Kamil (Ed.), *Handbook of Research of Reading* (págs. 285-310). N.J.: Lea Inc.
- Alonso, M. y Finn E. J. (1971). Física. Vol I: Mecánica. México D. F.: Fondo Educativo Interamericano.
- Alonso, M. y Finn, E.J. (1978). Física. Volumen II: Campos y Ondas. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Brown, A. L., Palincsar, A. S., & Armbruster, B. B. (2004). Instructing comprehension-fostering activities in interactive learning situations. En Ruddell y Unrau (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (págs. 780 - 809). Newark: International Reading Association.
- Chi, M. T. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science. En R. N. Giere, & H. Feigl (Eds.), *Cognitive models of science: Minnesota studies in the philosophy of science* (págs. 129-186). Minneapolis: MN: University of Minnesota Press.

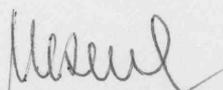
*Handwritten signature*  
①



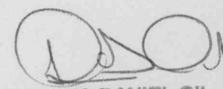
Anexo de la RESCD-EXA: 343/2019 - EXP-EXA: 8389/2019

- Chi, M. T. (2008). Three types of conceptual change. Belief revision, mental model transformation and categorical shift. En Vosniadu (Ed.), Handbook of research on conceptual change. (págs. 61-82). Hillsdale - N.J: Erlbaum.
- Chi, M. T., Roscoe, R., Slotta, J., Roy, M., & Chase, M. (2012). Misconceived causal explanations for "emergent" processes. Cognitive Science, 36, 1-61.
- Feynman, R., Leightonm, R., Sands, M. (1987). Física, Vol 1 y 2. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Hoyos E. y Pocoví C. (2013). Carácter Relativista del Electromagnetismo: Análisis de textos de física universitaria. Actas del 1º Workshop de Enseñanza de la Física de la Argentina. pp 206-213.
- Hoyos E, Dominguez D y Farfan F. (2013). Aprendizaje Avanzado: Inducción electromagnética. Actas del 1º Workshop de Enseñanza de la Física de la Argentina. pp 214-223.
- Hoyos E. y Pocovi C. (2014). Inducción electromagnética en libros de texto universitarios básicos: análisis de la presentación en el sistema lingüístico. Revista de Enseñanza de la Física de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, ISSN 2451-6007 Vol. 26 Número Extra: Selección de Trabajos Presentados a Siefpp 157-165.
- Hoyos E. y Pocoví C. (2014). Explicitación de las Transformaciones de Galileo: el eslabón perdido en los libros de física básica. Latin-American Journal of Physics Education, ISSN 1870-9095 Volumen 8 N° 4 de diciembre 2014. Pp 4506-1 a 7
- Hoyos E. y Pocovi C. (2016). Aprendizaje Avanzado; Tipo de Concepciones erróneas inhibitoras de la comprensión del concepto de "Invariancia". Actas del 2º Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática.
- Hoyos E. y Pocovi C (2017). Aprendizaje Avanzado: comprensión del concepto de "invariancia" a partir de textos. Revista de Enseñanza de la Física de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, ISSN 2469-052X Vol 29 Número Extra: Selección de Trabajos Presentados a REF pp 75-86.
- Hoyos E. y Pocovi C. (2018). Ontología del concepto de inducción electromagnética en libros de textos universitarios. Revista de Enseñanza de la Física de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, ISSN 2451-6007 Vol 30 Número Extra: Selección de Trabajos Presentados a SIEF pp 111-118.
- Mosca, E. P. (1974) Magnetic forces play work? American Journal of Physics, vol 42 pp 295-297.
- Purcell, E. M. (1982). Electricidad y Magnetismo. Bekerley Physics Course. Vol 2. Barcelona: Editorial Reverté.
- Resnick R. y Halliday D. (1984). Física. Parte 2 (3º Edición). México: Compañía Editora Continental.
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2010). Física. Volumen 1 (4º Ed.) México: Grupo Editorial Patria.
- Resnick R., Halliday D. y Krane K. S. (2009). Física. Volumen 2. México: Grupo Editorial Patria.

\*\*\*\*\*

  
Dra. MARÍA RITA MARTEARENA  
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



  
Mag. GUSTAVO DANIEL GIL  
VICEDECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa