

# 11

## VALIDACIÓN DE LA TEORÍA COGNITIVO SOCIAL DE DESARROLLO DE LA CARRERA CON UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

(VALIDATION OF SOCIAL COGNITIVE CAREER THEORY IN A SAMPLE OF ENGINEERING STUDENTS)

M.<sup>a</sup> del Carmen Rodríguez Menéndez

M.<sup>a</sup> de las Mercedes Inda Caro

José Vicente Peña Calvo

*Universidad de Oviedo*

DOI: 10.5944/educXX1.14604

### Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:

Rodríguez Menéndez, M. C.; Inda Caro, M. M. y Peña Calvo, J. V. (2015). Validación de la teoría cognitivo social de desarrollo de la carrera con una muestra de estudiantes de ingeniería. *Educación XX1*, 18(2), 257-276, doi: 10.5944/educXX1.14604

Rodríguez Menéndez, M. C.; Inda Caro, M. M. & Peña Calvo, J. V. (2015). Validación de la teoría cognitivo social de desarrollo de la carrera con una muestra de estudiantes de ingeniería [Validation of social cognitive career theory in a sample of engineering students]. *Educación XX1*, 18(2), 257-276, doi: 10.5944/educXX1.14604

## RESUMEN

Se presentan los resultados de una investigación realizada para validar la Teoría Cognitivo Social de Desarrollo de la Carrera (SCCT). Formulada por Lent y colaboradores, esta teoría explica las decisiones vocacionales de los estudiantes atendiendo a la relación que se produce entre distintas variables: las creencias de autoeficacia, las expectativas de resultado, el interés y las metas. Se ha querido validar el modelo en el contexto universitario español, usando una muestra de estudiantes de ingeniería. Se ha realizado el análisis de las propiedades psicométricas del instrumento, se ha evaluado la estructura factorial de la prueba, a través del programa Factor; se ha analizado la consistencia interna de los factores y; posteriormente, se ha verificado el modelo SCCT en nuestra población mediante el procedimiento de Ecuaciones Estructurales. Los resultados validan la mayor parte de las hipótesis derivadas de modelo SCCT, destacando el papel preponderante de las creencias de autoeficacia para explicar la carrera vocacional.

## PALABRAS CLAVE

Universidad; análisis estadístico; investigación básica; orientación pedagógica.

## ABSTRACT

We present the results of research conducted in order to validate Social Cognitive Career Theory (SCCT). Formulated by Lent and colleagues, this theory helps explain the vocational choices of students in relation to the link produced between different variables: self-efficacy beliefs, outcome expectations, interests and goals. Our objective was to validate the model and the relationship between these variables in the Spanish university context, using a sample of engineering students. We tested the psychometric properties of the instrument, we assessed the factor structure of the test, through the Factor program, we analyzed the internal consistency of the factors using Cronbach's alpha and, subsequently, the SCCT model was verified through the method of structural equation. The results confirm most of the hypotheses derived from the SCCT model, highlighting the role of self-efficacy beliefs to explain the vocational career.

## KEY WORDS

University, statistical analysis; basic research; career assessment.

## ANTECEDENTES<sup>1</sup>

La Teoría Cognitivo Social de Desarrollo de la Carrera, en adelante SCCT (*Social Cognitive Career Theory*), ha sido uno de los modelos usados para explicar las elecciones y preferencias académicas de los estudiantes. Elaborada por Lent y colaboradores, considera que en el desarrollo de la carrera vocacional influyen variables de carácter cognitivo-personal, que constituyen el núcleo del modelo, así como factores contextuales y personales (Lent y Brown, 2006; Lent Brown y Hackett, 2000). Respecto a las primeras, el modelo propone cuatro variables: las creencias de autoeficacia (definidas como las creencias que tenemos sobre nuestra habilidad para realizar con éxito las tareas de un dominio específico), las expectativas de resultado (valoración que hacemos sobre los resultados que obtendremos al realizar una elección académica), los intereses (preferencias por determinadas actividades) y las metas (intentos por persistir en una opción académica o por lograr un determinado resultado) (Lent y Brown, 2006).

Los factores personales (género, etnicidad,...) y las variables contextuales (barreras y apoyos sociales) permanecen fuera del núcleo central, influyendo sobre éste por su valor predictor sobre las creencias de autoeficacia y el resto de variables. Las variables contextuales se refieren a los factores ambientales que tienen un efecto potencial para ayudar u obstaculizar el logro de una meta académica. El estatus socioeconómico familiar, la disponibilidad de modelos para el aprendizaje vicario, el apoyo/barrera económica son ejemplos de estas variables (Lent y Brown, 2006).

La SCCT establece un modelo que determina la relación entre las variables y que se ha verificado con el paso de los años. Para el caso de muestras de estudiantes universitarios se ha demostrado que las creencias de autoeficacia predicen las expectativas de resultado y el interés; y que tales creencias influyen directamente en los intentos por persistir en un campo vocacional (metas) e indirectamente en ellas por mediación del interés (Blanco, 2011; Byars-Winston, Estrada, Howard, Davis y Zalapa 2010; Byars-Winston y Fouad, 2008; Diegelman y Subich, 2001; Ferry, Fouad y Smith, 2000; Gainor y Lent, 1998; Inda, Rodríguez y Peña, 2013; Lent, Brown, Schmidt, Brenner, Lyons y Treistman, 2003; Lent *et al.*, 2005; Lent, López, López y Sheu, 2008; Lent, López, Sheu y López, 2011; Lent, *et al.*, 2008; Lent, Sheu, Glosster y Wilkins, 2010; Lent, Singley, Sheu, Schmidt y Schmidt, 2007; Schaub y Tokar, 2005; Sheu, *et al.*, 2010). Si bien, algunos estudios no verifican la hipótesis de la influencia directa de las creencias de autoeficacia sobre las metas (Fouad, Smith y Zao, 2002; Lent, *et al.*, 2001; Luzzo, Hasper, Albert, Bibby y Martinelli, 1999; Yeagley, Subich y Tokar, 2010) o la influencia de las creencias de autoeficacia sobre las expectativas de resultado (Huang y Hsieh, 2011).

Respecto a las relaciones de las expectativas de resultado con el resto de variables los resultados son más ambiguos. Algunas investigaciones no demuestran la influencia directa de las expectativas de resultado sobre las metas y/o el interés (Byars-Winston, 2006; Lent *et al.*, 2003; Lent *et al.*, 2005; Lent, López *et al.*, 2008; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011). No obstante, la mayoría de los estudios sí las corroboran (Blanco, 2011; Byars-Winston *et al.*, 2010; Byars-Winston y Fouad, 2008; Diegelman y Subich, 2001; Ferry *et al.*, 2000; Fouad *et al.*, 2002; Gainor y Lent, 1998; Huang y Hsieh, 2011; Inda, Rodríguez y Peña, 2013; Lent *et al.*, 2001; Lindley, 2005; Sheu *et al.*, 2010; Yeagley *et al.*, 2010). Algunas investigaciones corroboran solamente aspectos concretos del modelo SCCT. En Flores, Robitschek, Celebi, Andersen y Hoang (2010) o también en Byars-Winston (2006), solo se verifica la relación entre creencias de autoeficacia e interés.

Respecto a la influencia de los factores contextuales, Lent y colaboradores corroboran que el apoyo y las barreras sociales influyen en las creen-

cias de autoeficacia. A mayor percepción de apoyo social y de menores barreras sociales, las personas tienen mayores creencias de autoeficacia (Inda, Rodríguez y Peña, 2013; Lent *et al.*, 2001; Lent *et al.*, 2005; Lent *et al.*, 2003; Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2007; Sheu *et al.*, 2010). Muy pocos estudios no ratifican esta influencia (Lent *et al.*, 2010; Rivera, Chen, Flores, Blumberg y Ponterotto, 2007). Resultados menos concluyentes se han encontrado para confirmar la influencia de los apoyos y barreras sociales sobre el resto de variables. Algunas investigaciones han comprobado que influyen directamente en las metas (Inda, Rodríguez y Peña, 2013; Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent *et al.*, 2007), en las expectativas de resultado (Inda, Rodríguez y Peña, 2013; Lent *et al.*, 2007; Sheu *et al.*, 2010) o en el interés por una determinada materia (Lent *et al.*, 2001).

## HIPÓTESIS DE TRABAJO

El estudio pretende validar algunas de las hipótesis propuestas desde la SCCT en su aplicación a una muestra de estudiantes asturianos de segundo grado de Ingeniería. Se plantea que:

H1.– Las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ingeniería determinan la valoración que realizan sobre la relevancia de los estudios elegidos para sus futuros planes profesionales (expectativas de resultado).

H2.– Las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ingeniería determinan su interés por realizar actividades tecnológico-científicas.

H3.– Las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ingeniería influyen directamente en sus intentos por persistir en los estudios de ingeniería (metas).

H4.– Las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ingeniería influyen indirectamente en las metas por mediación del interés.

H5.– El interés de los estudiantes de ingeniería por realizar actividades tecnológico-científicas influye en sus metas.

H6.– La valoración que realizan los estudiantes de ingeniería sobre la relevancia de sus estudios para su futuro profesional (expectativas de resultado) influye en su interés.

H7.– Las expectativas de resultado de los estudiantes de ingeniería influyen en las metas.

H8.- Las barreras y apoyos sociales que perciben los estudiantes de ingeniería influyen en las creencias de autoeficacia, las expectativas de resultado, el interés y las metas.

## MÉTODO

### Participantes

Han participado 580 estudiantes que cursan segundo de carrera en las especialidades de los Grados de Ingeniería de la Universidad de Oviedo (163 chicas y 416 chicos), de edades comprendidas entre los 18 y 37 años (Media=20 y D. T.=1.9). La edad no fue indicada en 55 estudiantes. La distribución tiene asimetría negativa y es leptocúrtica (asimetría y curtosis mayor que uno, en valor absoluto). El 80% de los estudiantes tienen una edad media igual o inferior a 20. Por ello se consideró emplear la prueba U de Man-Whitney para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre chicos y chicas. Los resultados muestran que sí existen tales diferencias significativas por género en la variable edad ( $U=24603.50$ ,  $p=.01$ ), pues los chicos tienen una edad media de 20 años y las chicas de 19 años.

La distribución por género y especialidad (tabla 1) muestra una relación estadísticamente significativa entre ambas ( $\chi^2 =46.33$ ,  $p=.00$ ; Coeficiente de Contingencia=.27,  $p=.00$ ). En todas las especialidades son mayoría los chicos, menos en Química Industrial, donde las chicas les doblan en número, los residuales corregidos han sido 4 y -4 respectivamente. La mayor presencia de los chicos se produce en las especialidades de Informática en Tecnologías de la Información, Informática del Software e Ingeniería Química. En las dos primeras es donde esa diferencia es mayor, en tanto que en la última tales diferencias no son importantes.

Tabla 1  
*Distribución de la muestra por género y especialidad en Ingeniería*

	Chicas (n=163)	Chicos (n=416)	Total
Eléctrica	7 (29.2%)	17(70.8%)	24 (4.1%)
Electrónica Industrial y Automática	9 (25%)	27 (75%)	36 (6.2%)
Química Industrial	13 (68.4%)	6 (31.6%)	19 (3.3%)
Mecánica	23 (24.5%)	71 (75.5%)	94 (16.2%)
Tecnologías Industriales	22 (25%)	66 (75%)	88 (15.2%)

	Chicas (n=163)	Chicos (n=416)	Total
Tecnología y Servicios de Telecomunicación	21 (32.3%)	44 (67.4%)	65 (11.2%)
Informática en Tecnologías de la Información	2 (6.5%)	29 (93.5%)	31 (5.4%)
Tecnologías Mineras	19 (38.8%)	30 (61.2%)	49 (8.5%)
Informática del Software	10 (13%)	67 (87%)	77 (13.3%)
Recursos Mineros y Energéticos	15 (38.5%)	24 (61.5%)	39 (6.7%)
Geomática y Topografía	9 (45%)	11 (55%)	20 (3.5%)
Forestal y del Medio Natural	2 (14.3%)	12 (85.7%)	14 (2.4%)
Química	11 (47.8%)	12 (52.2%)	23 (4%)

Nota. Coeficiente de contingencia=.27, p=.00

## Procedimiento e instrumentos

Los estudiantes completaron un cuestionario de forma voluntaria en una clase ordinaria del primer semestre del curso académico. Este cuestionario se administró después de obtener el permiso de la dirección de las distintas Facultades implicadas. Después de una pequeña presentación sobre los objetivos del estudio, los estudiantes eran invitados a rellenar el cuestionario. El cuestionario incluía preguntas de carácter sociodemográfico (edad, sexo, años en la carrera, salidas profesionales que más interesan); así como diversos apartados con ítems para medir las distintas variables implicadas.

El cuestionario consta de 77 ítems y es resultado de una traducción y adaptación a la población española del instrumento *Engineering Fields Questionnaire*, cuya construcción se explica en Lent y Brown (2006). Dicho instrumento fue proporcionado por los autores del mismo. Una vez obtenido, se realizó el proceso de traducción del idioma inglés al español, tomándose las medidas oportunas para adaptar expresiones lingüísticas del inglés americano que no están presentes en la cultura española. Inicialmente se decidió usar la metodología *backward translation*, realizando la traducción del inglés al español y traduciendo la nueva versión castellana al inglés. Debido a que los autores del instrumento original no dominaban el idioma

español, se reconsideró esta decisión y se efectuó el proceso de traducción *forward translation* (Hambleton, Merenda y Spielberger, 2005). En este caso la versión traducida se somete a la valoración de un grupo de expertos que aportan sus juicios sobre el contenido y la forma del instrumento. Así, dos personas del equipo de investigación se encargaron de desarrollar una primera traducción de la versión original y otros tres investigadores revisaron la forma y el contenido de la versión final.

Para medir las creencias de autoeficacia se incluyó una subescala (1=nada de confianza a 9=absoluta confianza) que preguntaba por su grado de confianza para cursar con éxito los estudios que estaban realizando. Para medir las expectativas de resultado, se incluyeron una serie de ítems en los que se indagaba sobre la opinión que tenían sobre la relevancia de los estudios elegidos para sus planes profesionales (escala 1 a 9). La variable «interés por los estudios cursados» fue medida con ítems en los que debían indicar su interés por estudiar determinados tópicos y realizar actividades de ciencia y tecnología (escala 1 a 5). Para la variable «metas», se introdujeron diversos ítems para medir los intentos por persistir en los estudios elegidos (escala 1 a 5). Las barreras y apoyos sociales fueron medidos mediante ítems en los que debían indicar el refuerzo que obtenían de distintos elementos que facilitaban/dificultaban su trayectoria formativa. Siguiendo la división de Lent y colaboradores, las barreras y los apoyos se dividieron en cuatro categorías: apoyos/barreras sociales/ familiares, económicas, instruccionales y discriminación de género/etnia (escala 1 a 5).

## RESULTADOS

Se realizó el análisis de las propiedades psicométricas del instrumento porque no había sido validado en la población asturiana. Sí existen resultados en otras poblaciones españolas (Blanco, 2011), pero no del campo de la ingeniería, que es la población sobre la que se validó el instrumento anglosajón original. El análisis consistió en evaluar la estructura factorial de la prueba, a través del programa Factor (Lorenzo-Seva y Ferrando, 2006). A partir de la estructura factorial se evaluó la consistencia interna de los factores mediante el alfa de Cronbach. Posteriormente, se verificó el modelo SCCT en la población asturiana mediante el procedimiento de Ecuaciones Estructurales, empleándose el programa M-Plus (Muthén y Muthén, 2010).

### Análisis factorial

En un primer momento, se comprueban los requisitos para realizar el análisis factorial. La prueba de Bartlett indicó que se cumplía el

principio de esfericidad ( $\chi^2=10654$ ,  $p=.00$ ), y el test Kaiser-Meyer-Olkin registró un valor.86. Estas dos pruebas mostraron que se cumplía el principio de correlación entre los ítems. Los ítems tenían una distribución similar, siendo eliminados aquellos cuya asimetría y curtosis eran muy extremas y aquellos cuya correlación ítem-puntuación total en el test era muy baja.

El número de ítems eliminados fue de 29. Los ítems excluidos se referían a la descripción de barreras por razón de género o etnia; así como barreras relacionadas con la familia, amigos y docentes. Este conjunto de ítems valoraban aspectos que también eran medidos por los ítems recogidos en el factor 5, apoyos y barreras sociales (tablas 2 y 3), con lo que se pudieron considerar ítems redundantes.

Si se observa con detalle (tabla 3), este factor hace referencia a los apoyos directos que tiene el alumnado durante su carrera académica. En este sentido, los ítems eliminados se referían a lo mismo pero estaban redactados en sentido inverso; se preguntaba, por ejemplo, por la falta de apoyo social o las presiones que recibieron para cambiar/dejar sus estudios. Dado que se pueden considerar ítems redundantes a aquellos que son esencialmente la misma cuestión redactada en forma ligeramente distinta (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010), se decidió eliminarlos porque su presencia provocaba problemas en la soluciones del análisis factorial y porque eran los que tenían correlaciones más bajas con la puntuación total del test. Así, cuando en el proceso de depuración del modelo se eliminaron, los índices de ajuste se elevaron; en particular el índice RMSR, que es el que indica la cantidad de «ruido» que hay en la solución obtenida. Por consiguiente, el número de residuales bajó y se obtuvo una distribución de los residuales simétrica, con media cero. Bien es verdad que hay un conjunto de ítems referidos a barreras por razón de género y etnia que no aparecieron en el modelo depurado. Se ha concluido que entre el alumnado universitario asturiano de los estudios de ingeniería, el género y la etnia no son variables que perciban que influye en su proceso vocacional.

Al tratarse de ítems politómicos se consideró calcular la correlación tetracórica para corregir lo efectos de la distribución no normal. El programa Factor (Lorenzo-Seva y Ferrando, 2012) tiene una aplicación para tal fin. El método para la obtención de los factores ha sido el ULS (*Unweighted Least Squares*) (mínimos cuadrados no ponderados). Se usó este método porque la literatura especializada lo considera más adecuado por no requerir la estimación inicial de las comunialidades y por ser más efectivo con tamaños muestrales no muy grandes (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010; Jöreskog, 1977; Ximénez y García, 2005). El método de



rotación seleccionado fue Promin (Lorenzo-Seva, 1999). La solución que mejor se ajusta fue la estructura de 5 factores (tabla 2), con los siguientes índices de ajuste, prueba  $\chi^2$  (580, 855)= 3027,  $p=.000010$ ; el valor de  $\chi^2$  para un modelo nulo con 1128 g.l. es de 10654.44; TLI-NNFI=.70; CFI=.77; el índice gamma GFI=.97; RMSR=.04. El valor de Kelly propuesto para aceptar el modelo fue de 0.0416.

Tabla 2  
*Estructura factorial*

	Número ítems	Fiabilidad factor	Media	D.T.
F1_Autoeficacia	5	.88	5.78	1.35
F2_Expectativas Resultado	10	.88	6.52	0.05
F3_Intereses	2	.82	3.33	1.15
F4_Metas	10	.88	5.87	0.89
F5_Apoyos y Barreras	17	.87	3.75	0.55

Asimismo, todos los factores tenían ítems con pesos superiores a.30 (Tabla 3), lo que indicó el grado de robustez de los mismos. El índice de fiabilidad fue superior a.80 en los cinco factores (Tabla 2). La consistencia interna de la prueba con el alfa de Cronbach fue 0.91.

Tabla 3  
*Contenido de los factores resultantes*

	Pesos
<b>F1_Autoeficacia</b>	
¿Cuál es tu confianza en completar las asignaturas de formación básica con una nota de 6 o superior?	.53
¿Cuál es tu confianza en destacar en tu formación durante el próximo semestre?	.90
¿Cuál es tu confianza en destacar en tu formación durante los próximos dos semestres?	.90
¿Cuál es tu confianza en completar los cursos superiores con una media igual o superior a 6?	.68
¿Qué seguridad tienes en que podrías gestionar el tiempo de estudio con otras actividades que ocupan tu tiempo?	.36

	<b>Pesos</b>
<b>F2_Expectativas de Resultados</b>	
Considero que el Grado en ingeniería probablemente me permitirá tener buenas ofertas de trabajo	.87
Considero que el Grado en ingeniería probablemente me permitirá ganar un buen sueldo	.85
Considero que el Grado en ingeniería probablemente me permitirá ser respetado/a por la gente	.60
Considero que el Grado en ingeniería me permitirá realizar un trabajo con el que sentirme satisfecho/a.	.57
Considero que el Grado en ingeniería probablemente me permitirá aumentar mi autoestima.	.47
Considero que el Grado en ingeniería me permitirá tener una profesión que sea valorada por mi familia.	.39
Considero que el Grado en ingeniería me permitirá realizar un trabajo que cambie la vida de personas	.44
Considero que el Grado en ingeniería me permitirá introducirme en un campo con alta demanda de empleo	.65
Considero que el Grado en ingeniería probablemente me permitirá realizar un trabajo interesante	.60
Considero que el Grado en ingeniería probablemente me permitirá contactos adecuados con otras personas	.55
<b>F3_Intereses</b>	
¿Cuánto interés tienes en resolver problemas sobre software?	.80
¿Cuánto interés tienes en obtener conocimientos sobre nuevas aplicaciones informáticas?	.85
<b>F4_Metas</b>	
Pienso permanecer matriculado/a en este Grado el próximo semestre.	.44
Pienso que conseguir el Grado en Ingeniería es un objetivo realista para mí	.57
Estoy totalmente decidido/a en obtener mi Grado en Ingeniería.	.54
Pienso llegar a especializarme en un campo de la Ingeniería.	.32
¿Qué seguridad tienes en que podrías continuar tus estudios a pesar de tener un escaso apoyo de tus docentes?	.61
¿Qué seguridad tienes en que podrías terminar tu Grado en ingeniería a pesar de tener limitaciones económicas?	.51

	<b>Pesos</b>
<b>F4_Metas</b>	
¿Qué seguridad tienes en que podrás continuar incluso si no te has sentido aceptado entre tus compañeros y docentes?	.76
¿Qué seguridad tienes en que encontrarás maneras de superar las dificultades de comunicación con los docentes?	.47
¿Qué seguridad tienes en que podrías encontrar un equilibrio psicológico entre la presión de estudiar y el deseo de tener tiempo libre para otras actividades?	.36
¿Qué seguridad tienes en que podrías continuar en este Grado aunque sientas que el ambiente de clase no ha resultado acogedor?	.77
<b>F5_Apoyos y Barreras</b>	
¿Qué posibilidad crees que tendrías para sentirte aceptado/a por tus compañeros/as?	.38
¿Qué posibilidad crees que tendrías para acceder a «alguien referente en este campo» (que te sirva de modelo).	.38
¿Qué posibilidad crees que tendrías para asumir el coste extra que supondría especializarte en este campo.	.38
¿Qué posibilidad crees que tendrías para sentir el apoyo de gente importante para ti (p.e. docentes).	.60
¿Qué posibilidad crees que tendrías para sentir que hay personas «como tú» (con las mismas posibilidades y limitaciones) en este campo?	.48
¿Qué posibilidad crees que tendrías para conseguir ayuda de un tutor/a, en caso de que lo necesites.	.47
¿Qué posibilidad crees que tendrías para recibir el apoyo de amigos/as para continuar en este Grado?	.52
¿Qué posibilidad crees que tendrías para conseguir suficiente dinero para permitirti continuar estudiando?	.44
¿Qué posibilidad crees que tendrías para saber que tu familia apoya esta decisión?	.43
¿Qué posibilidad crees que tendrías para tener amigos o familiares que te ayuden con tus dificultades?	.51
¿Qué posibilidad crees que tendrías para tener suficiente dinero ahorrado para continuar tu formación?	.50
¿Qué posibilidad crees que tendrías para saber que tus amigos o familiares se sienten orgullosos de tu decisión?	.58

	Pesos
<b>F5_Apoyos y Barreras</b>	
¿Qué posibilidad crees que tendrías para tener suficiente apoyo económico de la familia para seguir estudiando?	.47
Aceptación social (sentirte apoyado/a por tus compañeros).	.52
Apoyo social o ánimo (sentir que la familia apoyaba tu decisión de estudiar este Grado).	.59
Apoyo financiero (contar con suficiente dinero para poder seguir estudiando este Grado).	.50
Apoyo y consejo de mi mentor(a)/tutor(a)/profesorado.	.54

Tabla 4  
*Correlaciones de las cinco dimensiones obtenidas*

	1	2	3	4
1. Autoeficacia				
2. Expectativas Resultado	.30*			
3. Intereses	.13*	.1		
4. Metas	.43*	.37*	.1	
5. Apoyos y Barreras	.28*	.46*	.0	.33*

Nota. \* $p \leq 0.01$ .

Una vez obtenida la estructura factorial del modelo, se realizó el análisis del ajuste de los datos al modelo SCCT de Lent y colaboradores. Para tal fin se empleó el programa M-Plus (Muthen y Muthen, 2010). El método de estimación empleado fue ML (*Maximum likelihood*) (Estimación por máxima verosimilitud). Como paso previo a la comprobación del modelo, se evaluó la normalidad de las escalas depuradas a partir de los índices de asimetría y curtosis. El criterio de normalidad se cumplió en todos los factores con excepción de «apoyos/barreras sociales». A pesar de ello se continuó con el estimador ML por indicar la literatura especializada que se trata de un estimador muy robusto cuando no se cumple el requisito paramétrico de normalidad (Chou, & Bentler, 1995, pp. 38-39). El análisis se realizó a partir de las correlaciones (tabla 4) y desviaciones típicas (tabla 2) de las puntuaciones totales en las escalas depuradas.

El modelo que mejor se ajustó es el que se muestra en la figura 1. Los índices fueron  $\chi^2(580, 2) = 4.48$ ,  $p = .1065$ ; prueba de ajuste al mo-

delo lineal base,  $\chi^2(580, 10)=402,71$ ;  $p=.00$ ; CFI=.99, TLI-NNFI=.97 y RMSEA=.04. Cuando se describieron las variables se consideró como variable exógena, apoyos/barreras sociales, y como variables endógenas: autoeficacia, expectativas de resultado, metas e intereses. Los diferentes modelos que se pusieron a prueba fueron, principalmente, para profundizar en la relación apoyos-barreras sociales sobre la variable metas. Los índices de ajuste encontrados no variaron. Las flechas continuas muestran relaciones directas entre las variables y las punteadas relaciones indirectas. Hay que señalar que en el modelo inicial que se planteó no se contempló el efecto indirecto de los apoyos/barreras sobre las metas (líneas discontinuas). Una vez obtenido el modelo de la figura 1, sin las flechas discontinuas, (modelo SCCT) y analizando la influencia que ejercen los apoyos/barreras sociales sobre la autoeficacia y las expectativas de resultados, se consideró introducir las relaciones indirectas. Los índices de ajuste fueron similares, no produciéndose incremento en el índice RMSEA que sería el que estaría indicando que existen demasiados parámetros en el modelo. Con la importancia añadida que se refuerza el papel que tienen las variables autoeficacia y expectativas de resultado en la relación de la variable exógena (apoyos/barreras) sobre las metas académicas y personales que espera alcanzar el estudiante con los estudios de ingeniería.

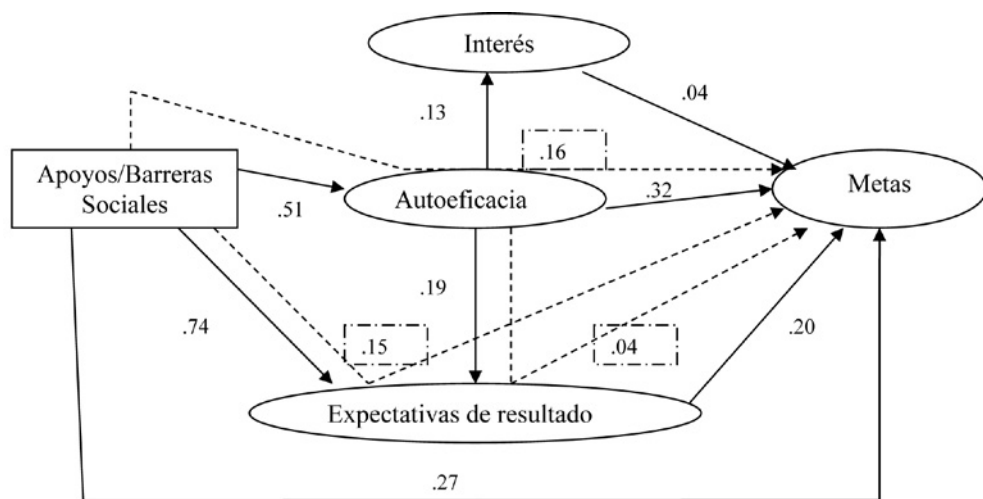


Figura 1. Estimación de los parámetros en un modelo de path análisis. Todos los parámetros tienen un nivel de significación  $p<.001$

## DISCUSIÓN

Se cumplen las tres primeras hipótesis planteadas (H1, H2, H3) puesto que las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ingeniería determinan sus expectativas de resultado, interés y metas; destacando el papel preponderante de tales creencias en el seno del modelo SCCT. De este modo, la percepción que tiene una persona sobre su capacidad para tener éxito en los estudios de ingeniería determina el interés hacia dichos estudios, la persistencia que demuestra en la opción que ha elegido, así como la valoración que hace de los resultados que obtendrá por haber decidido estudiar esta carrera universitaria. Estos resultados son coincidentes con estudios anglosajones realizados con muestras de estudiantes de ingeniería (Byars-Winston *et al.*, 2010; Lent *et al.*, 2003; Lent *et al.*, 2005; Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent, Sheu *et al.* 2008; Lent *et al.*, 2010; Lent *et al.*, 2007).

No obstante, y a diferencia de las investigaciones que acabamos de señalar, no se corrobora la H4 pues las creencias de autoeficacia no influyen indirectamente en las metas mediadas por el interés, aunque sí por las expectativas de resultado. Asimismo, se comprueba que (H5) el interés por realizar actividades tecnológico-científicas influye en la persistencia en los estudios elegidos (metas) (véase Byars-Winston *et al.*, 2010; Lent *et al.*, 2003; Lent *et al.*, 2005; Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2007).

Respecto a las expectativas de resultado, se confirma la H7 pero no la H6, pues esta variable predice las metas, no así el interés (véase también Lent *et al.*, 2007). De este modo, las expectativas acerca de los resultados que se obtienen al elegir los estudios de ingeniería predicen la perseverancia en dichos estudios, no así el interés que la persona muestra por esta opción académica. En el ámbito anglosajón algunos estudios confirman ambas hipótesis (Byars-Winston *et al.*, 2010), si bien en la mayoría de los casos no se verifica ninguna de ellas (Lent *et al.*, 2003; Lent, López *et al.*, 2008; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011).

Referente a la influencia de los factores contextuales, se verifica casi en su totalidad la H8 puesto que las barreras y apoyos sociales que perciben los estudiantes de ingeniería influyen en sus creencias de autoeficacia (véase también Lent *et al.*, 2005; Lent *et al.*, 2003; Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2007); en sus expectativas de resultado (véase también Lent *et al.*, 2007); y en las metas (véase también Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent *et al.*, 2007). No obstante, no se comprueba su influencia sobre el interés, como tampoco lo hacen otras investigaciones con estudiantes de ingeniería. Es decir, cuantas más barre-

ras y menos apoyos perciben, los estudiantes tienen menos creencias de autoeficacia respecto a los estudios de ingeniería y también poseen menos expectativas acerca de los resultados que obtendrán por haber elegido esta opción académica; si bien las dificultades y apoyos sociales que estiman poseer no influyen en el interés que muestran hacia estos estudios. Es interesante destacar la relación indirecta encontrada entre apoyos/barreras y metas, a través de la autoeficacia y expectativas de resultado.

Asimismo, se debe concluir que los resultados obtenidos en el AFC concuerdan con los estudios de los autores originales; sin embargo, se debe profundizar en la estructura de los factores. A pesar que los índices GFI y RMSR han tenido valores óptimos, el valor del índice TLI-NNFI hace reflexionar sobre la necesidad de progresar en la solución obtenida. Es conocido que este índice puede verse afectado por el tamaño de la muestra (Hooper, Coughlan y Mullen, 2008); no obstante, se quiere afinar la estructura del modelo, centrándose en los factores interés, expectativas de resultado y apoyos/barreras sociales.

Los resultados obtenidos también nos sugieren el valor potencial que tiene el modelo SCCT en el contexto de la orientación vocacional. En particular, destacamos la necesidad de que ya en la educación secundaria se implementen programas para favorecer el desarrollo de las creencias de autoeficacia de los estudiantes, en particular de aquellos que están dispuestos a elegir estudios científico-tecnológicos. Los resultados verifican que las creencias que tiene una persona sobre su capacidad en el dominio tecnológico determinan sus intentos por persistir en el campo de la ingeniería, el interés por estos estudios y sus expectativas sobre los resultados que obtendrá al realizar estos estudios. Por todo ello, si queremos aumentar las tasas de egresados en el ámbito científico-tecnológico (objetivo fundamental de la Unión Europea), los equipos de orientación de las instituciones de educación secundaria deben promover el desarrollo de tales creencias de autoeficacia.

En el ámbito anglosajón la orientación académica y profesional ha incidido en estas creencias para mejorar las elecciones vocacionales de los estudiantes (Betz, 1992; Betz y Schifano, 2000; Scott y Ciani, 2008; Zeldin, Britner y Pajares, 2008). De este modo, se han elaborado programas para su desarrollo, cuya evaluación ha mostrado su eficacia en el logro de los objetivos establecidos (Scott y Ciani, 2008; Turner y Lapan, 2005). En este sentido, Van Dinther, Dochy y Segers (2011) realizan un análisis de los programas que se han usado para aumentar las creencias de autoeficacia en el contexto universitario y observan su eficacia pues el 80% de las intervenciones analizadas tuvieron éxito. Es por esto que, en estos momentos, estamos evaluando las acciones que se están llevando a cabo en los centros

de secundaria por parte de los departamentos de orientación, así como las actitudes del profesorado en línea con lo investigado en EE.UU.

Asimismo, los resultados también demuestran que la percepción de apoyos y barreras sociales influye sobre las variables del núcleo duro del modelo SCCT. En este sentido, los programas de orientación vocacional deben promover que progenitores, orientadores y docentes valoren la importancia de sus opiniones en la elección de la carrera académica de los estudiantes, apoyándoles en los distintos momentos de su desarrollo vocacional. Como resultado de la investigación en curso también se debe señalar que nos ha permitido fijar las bases para desarrollar una investigación cualitativa que busca comprender y explicar los mecanismos de apoyo y las barreras, tanto en el ámbito familiar, como la acción de los docentes y los grupos de iguales.

En conclusión, los hallazgos obtenidos corroboran el modelo SCCT para explicar y predecir los procesos que influyen en el desarrollo vocacional de los estudiantes universitarios. Estos resultados contribuyen a verificar este modelo, progresando la indagación en contextos culturales diferentes a aquel en el que ha sido validado inicialmente.

## NOTAS

<sup>1</sup> Investigación financiada por el MICINN (EDU-2010-17233) y Fondos FEDER.

<sup>2</sup> No se presenta la tabla resumen del análisis porque los índices no variaron.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, A. (2011). Applying social cognitive career theory to predict interest and choice goals in statistics among Spanish psychology students. *Journal of Vocational Behavior*, 78, 49-58.
- Betz, N. E. (1992). Counseling uses of career self-efficacy theory. *Career Development Quarterly*, 41(1), 22-26.
- Betz, N. & Schifano, R. (2000). Evaluation of an intervention to increase realistic self-efficacy and interests in college women. *Journal of Vocational Behavior*, 56, 35-52.
- Byars-Winston, A. (2006). Racial ideology in predicting social cognitive career variables for black undergraduates. *Journal of Vocational Behavior*, 69(1), 134-148.
- Byars-Winston, A., Estrada, Y., Howard, C., Davis, D., & Zalapa, J. (2010). Influence of social cognitive and ethnic variables on academic goals of underrepresented students in science and engineering: a multiple groups analysis. *Journal of Counselling Psychology*, 57(2), 205-218.
- Byars-Winston, A., & Fouad, N. A. (2008). Math and science social cognitive variables in college students. Contributions of contextual factors in predicting goals. *Journal of Career Assessment*, 16(4), 425-440.
- Chou, C. P., & Bentler, P. M. (1995). Estimates and tests in structural equation modeling. In R. H. Hoyle (Ed.), *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (pp. 37-54). London: Sage.
- Diegelman, N. M., & Subich, L. M. (2001). Academic and vocational interests as a function of outcome expectancies in social cognitive career theory. *Journal of Vocational Behavior*, 59, 394-405.
- Ferrando, P. J. y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 18-33.
- Ferry, T. R., Fouad, N. A., & Smith, P. L. (2000). The role of family context in a social cognitive model for career related choice behavior: a math and science perspective. *Journal of Vocational Behavior*, 57, 348-364.
- Flores, L., Robitschek, C., Celebi, E., Andersen, C., & Hoang, U. (2010). Social cognitive influences on Mexican Americans career choices across Holland's themes. *Journal of Vocational Behavior*, 76, 198-210.
- Fouad, A., Smith, P. L., & Zao, K. E. (2002). Across academic domains: extensions of the social-cognitive career model. *Journal of Counseling Psychology*, 49(2), 164-171.
- Gainor, K. A., & Lent, R. W. (1998). Social cognitive expectations and racial identity attitudes in predicting the math choice intentions of black college students. *Journal of Counselling Psychology*, 45(4), 403-413.
- Hambleton, R., Merenda, P., & Spielberg, C. (2005). *Adapting Educational and Psychological Tests for Cross-Cultural Assessment*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Huang, J. T., & Hsieh, H. H. (2011). Linking socioeconomic status to social cognitive career theory factors: a

- partial least squares path modelling analysis. *Journal of Career Assessment*, 19(4), 452-461.
- Inda, M., Rodríguez, M. C., & Peña, J. V. (2013). Gender differences in applying social cognitive career theory in engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 83, 346-355.
- Jöreskog, K. G. (1977). Factor analysis by least-squares and maximum-likelihood methods. In K. Ensietin, A. Rastón y H. S. Wilf (Eds.), *Statics methods for digital computers* (pp. 125-153). New York: Wiley.
- Lent, R. W., & Brown, S. (2006). On conceptualizing and assessing social cognitive constructs in careers research: a measurement guide. *Journal of Career Assessment*, 14(1), 12-35.
- Lent, R. W., Brown, S. D., Brenner, B., Chopra, S. B., Davis, T., Talleyrand, R., & Sthakaran, V. (2001). The role of contextual supports and barriers in the choice of math/science educational options: a test of social cognitive career hypotheses. *Journal of Counselling Psychology*, 48(4), 474-483.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: a social cognitive analysis. *Journal of Counselling Psychology*, 47(1), 36-49.
- Lent, R. W., Brown, S. D., Schmidt, J., Brenner, B., Lyons, H., & Tresistman, D. (2003). Relation of contextual supports and barriers to choice behavior in engineering majors: test of alternative social cognitive models. *Journal of Counseling Psychology*, 50(4), 458-465.
- Lent, R. W., Brown, S. D., Sheu, H., Schmidt, J., Brenner, B. R., Gloster, C. S., Wilkins, G., Schmidt, L., Lyons, H., & Tresistman, D. (2005). Social cognitive predictors of academic interests and goals in engineering: utility for women and students at historically black universities. *Journal of Counselling Psychology*, 52(1), 84-92.
- Lent, R. W., López, A. M., López, F. G., & Sheu, H. (2008). Social cognitive career theory and the prediction of interests and choice goals in the computing disciplines. *Journal of Vocational Behavior*, 73, 52-62.
- Lent, R. W., López, A. M., Sheu, H., & López, A. (2011). Social cognitive predictors of the interest and choices of computing majors: applicability to underrepresented students. *Journal of Vocational Behavior*, 78, 184-192.
- Lent, R. W., Sheu, H., Gloster, C. S., & Wilkins, G. (2010). Longitudinal test of social cognitive model of choice in engineering students at historically black universities. *Journal of Vocational Behavior*, 76, 387-394.
- Lent, R. W., Sheu, H., Singley, D., Schmidt, J., Schmidt, L., & Gloster, C. (2008). Longitudinal relations of self-efficacy to outcome expectations, interest, and major choice goals in engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 73, 328-335.
- Lent, R. W., Singley, D., Sheu, H., Schmidt, J., & Schmidt, L. (2007). Relation of social-cognitive factors to academic satisfaction in engineering students. *Journal of Career Assessment*, 15(1), 87-97.
- Lindley, L. D. (2005). Perceived barriers to career development in the context of social cognitive career theory. *Journal of Career Assessment*, 13(3), 271-287.
- Lorenzo-Seva, U. (1999). Promin: A Method for Oblique Factor Rotation. *Multivariate Behavioral Research*, 34, 347-365.
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P. (2006). FACTOR: A computer pro-

- gram to fit the exploratory factor analysis model. *Behavior Research Methods*, 38(1), 88-91.
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P. (2012). *Factor 9. Unrestricted Factor Analysis (Version 9.0)*. Tarragona, Spain: Universidad Rovira i Virgili.
- Luzzo, D. A., Hasper, P., Albert, K.; Bli-bby, M., & Martinelli, E. (1999). Effects of self-efficacy-enhancing interventions on the math/ science self-efficacy and career interest, and actions of career undecided college students. *Journal of Counseling Psychology*, 46(2), 233-243.
- Muthén, L., & Muthén, B. (2010). *Mplus. Statistical Analysis With Latent Variables. User's Guide*. Los Angeles: Muthén y Muthén.
- Rivera, L., Chen, E., Flores, L., Blumberg, F., & Ponterotto, J. (2007). The effects of perceived barriers, roles models and acculturation on the career self-efficacy and career consideration of Hispanic women. *The Career Development Quarterly*, 56, 47-61.
- Schaub, M., & Tokar, D. (2005). The role of personality and learning experiences in social cognitive career theory. *Journal of Vocational Behavior*, 66, 304-325.
- Scott, A. B. & Ciani, K. D. (2008). Effects of an undergraduate career class on men's and women's career decision-making self-efficacy and vocational identity. *Journal of Career Development*, 34, 263-285.
- Sheu, H., Lent, R. W., Brown, S., Miller, M., Hennessy, K., & Duffy, R. D. (2010). Testing the choice model of social cognitive career theory across Holland themes: a meta-analytic path analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 76, 252-264.
- Turner, S. L. & Lapan, R. T. (2005). Evaluation of an intervention to increase non-traditional career interest and career-related self-efficacy among middle-school adolescents. *Journal of Vocational Behavior*, 66, 516-531.
- Van Dinther, M.; Dochy, F., & Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational Research Journal*, 6, 95-108.
- Ximénez, M. C. y García, A. (2005). Comparación de los métodos de estimación de máxima verosimilitud y mínimos cuadrados no ponderados en el análisis factorial confirmatorio mediante simulación Monte Carlo. *Psicothema*, 17(3), 528-535.
- Yeagly, E., Subich, L. M., & Tokar, D. (2010). Modelling college women's perceptions of elite leadership positions with social cognitive career theory. *Journal of Vocational Behavior*, 77, 30-38.
- Zeldin, A. L.; Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-1058.

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

María del Carmen Rodríguez Menéndez, Profesora titular de Universidad, forma parte del área de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Oviedo. Su especialización docente se centra en las áreas de Teoría de la Educación y Antropología de la Educación. Su principal línea de investigación analiza la construcción social del género y la influencia que ejerce la educación en ese proceso de construcción. Forma parte del grupo de investigación ASOCED.

José Vicente Peña Calvo, Catedrático de Universidad, forma parte del área de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Oviedo. Su especialización docente se organiza en el área de Sociología de la Educación. Sus principales líneas de investigación se centran en el estudio de las relaciones entre familia y educación, así como en el análisis sociológico de la escuela en tanto institución social. Forma parte del grupo de investigación ASOCED.

Mercedes Inda Caro, Profesora contratada doctora, forma parte del área de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Oviedo. Su especialización docente se centra en el área de Teoría de la Educación, con especial referencia a las Teorías de la Educación. Su principal línea de investigación analiza las relaciones entre género y educación. Forma parte del grupo de investigación ASOCED.

Dirección de los Autores:	Facultad de Formación del Profesorado y Educación Departamento de Ciencias de la Educación. Despacho 322 C/ Aniceto Sela, s/n 33005 - Oviedo E-mail: carmenrm@uniovi.es indamaria@uniovi.es vipe@uniovi.es
---------------------------	--

Fecha Recepción del Artículo: 06. Noviembre. 2012

Fecha Modificación Artículo: 21. Diciembre. 2012

Fecha Aceptación del Artículo: 27. Febrero. 2013

Fecha Revisión para la publicación: 09. Enero. 2015