

# **BORDÓN**

## Revista de Pedagogía



Volumen 67  
Número, 3  
2015

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PEDAGOGÍA**

# LA TEORÍA COGNITIVO SOCIAL DE DESARROLLO DE LA CARRERA: EVIDENCIAS AL MODELO CON UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA RAMA CIENTÍFICA\*

## *Social cognitive career theory: evidence model with a sample of undergraduate students from science disciplines*

JOSÉ VICENTE PEÑA CALVO, M.<sup>a</sup> DE LAS MERCEDES INDA CARO Y M.<sup>a</sup> DEL CARMEN RODRÍGUEZ MENÉNDEZ  
Universidad de Oviedo

DOI: 10.13042/Bordon.2015.67306

Fecha de recepción: 06/05/2014 • Fecha de aceptación: 26/01/2015

Autor de contacto / Corresponding Author: M.<sup>a</sup> del Carmen Rodríguez. E-mail: carmenrm@uniovi.es

Fecha de publicación *online*: 13/05/2015

---

**INTRODUCCIÓN.** Esta investigación examina varias hipótesis de la Teoría Cognitivo Social de Desarrollo de la Carrera (SCCT) (Lent, Brown y Hackett, 1994) con una muestra de estudiantes universitarios de la rama científica. Esta teoría explica las decisiones vocacionales de los estudiantes por la influencia ejercida por distintas variables: las creencias de autoeficacia, las expectativas de resultado, el interés, las metas y las barreras y apoyos sociales percibidos a lo largo de la trayectoria académica. **MÉTODO.** La muestra estuvo formada por 232 estudiantes (106 alumnos y 126 alumnas) matriculados en el segundo curso del Grado en la Rama de Ciencias (Geología, Biotecnología, Química, Física y Matemáticas) de la Universidad de Oviedo. Se aplicó el instrumento *Engineering Fields Questionnaire*, adaptado por el equipo de investigación para su aplicación a los estudiantes de ciencias. Se ha evaluado la estructura factorial del cuestionario y se ha comprobado el modelo SCCT mediante la técnica estadística de Ecuaciones Estructurales. **RESULTADOS.** Se corroboró la influencia de las creencias de autoeficacia y las expectativas de resultado sobre el interés por las actividades científicas y los intentos por persistir en los estudios elegidos. No obstante, otras hipótesis básicas del modelo SCCT no fueron corroboradas, tal es el caso de la influencia de las creencias de autoeficacia sobre las expectativas de resultado. **DISCUSIÓN.** Los resultados corroboran la mayor parte de las hipótesis del modelo SCCT pero no todas. Por ello, investigaciones posteriores deben analizar, con más detenimiento, la aplicación del modelo a los estudiantes universitarios de ciencias.

**Palabras clave:** *Estudiantes universitarios, Educación vocacional, Metas, Interés vocacionales desarrollo para la carrera.*

---

## Introducción

La Teoría Cognitivo Social de Desarrollo de la Carrera, SCCT (*Social Cognitive Career Theory*), ha sido desarrollada por R. W. Lent y sus colaboradores para explicar las decisiones que se adoptan en el desarrollo de la carrera vocacional. En particular, en la formación del interés vocacional, en la búsqueda y selección de las opciones académico-profesionales y, por último, en el rendimiento y la persistencia en los estudios elegidos (Lent, Brown y Hackett, 1994). El modelo tiene su origen en los postulados de la teoría de Bandura (1986, citado en Lent *et al.*, 1994), especialmente aquellos referidos a las creencias de autoeficacia. En este sentido, en el modelo SCCT las creencias de autoeficacia desempeñan un papel preponderante y se definen como “los juicios de las personas sobre su capacidad para organizar y ejecutar los cursos de acción requeridos para realizar con éxito una tarea” (Lent *et al.*, 1994: 8; Lent y Brown, 2006: 15. La traducción es nuestra). La investigación ha demostrado que tales creencias influyen en las elecciones académicas porque las personas optamos por materias en las que nos sentimos competentes y nos esforzamos más cuando realizamos actividades en las que creemos que somos eficaces.

Además de las creencias de autoeficacia, Lent y colaboradores añaden otras variables al núcleo central del modelo SCCT. Así, definen las expectativas de resultado como la valoración que hace una persona “de las consecuencias que se derivarán de la realización de conductas particulares” (Lent *et al.*, 1994: 83; Lent y Brown, 2006: 17. La traducción es nuestra). El interés se define como las preferencias de las personas por determinadas actividades y las metas como los intentos realizados por una persona para persistir en una actividad. De este modo, las creencias de autoeficacia, las expectativas de resultado, el interés y las metas constituyen el núcleo central del modelo SCCT.

Asimismo, la SCCT propone otras variables personales y contextuales que no son constitutivas

del núcleo central del modelo. No obstante, tales variables influyen sobre este núcleo central y juegan un papel preponderante en la explicación del desarrollo vocacional de las personas. En este sentido, las variables contextuales son definidas como aquellos factores ambientales que la persona percibe que tienen un efecto potencial para ayudar u obstaculizar sus esfuerzos por lograr una meta académica (percepción de barreras/apoyos sociales) (Lent y Brown, 2006; Lent *et al.*, 1994). De este modo, la disponibilidad de modelos para el aprendizaje vicario, la percepción de barreras de género o etnia, la percepción de apoyos/barreras económicas o familiares son ejemplos de estas variables contextuales. Asimismo, el modelo SCCT reconoce la influencia de otras variables de carácter personal que también son consideradas por la mayoría de las teorías sobre el desarrollo de la carrera vocacional, tal sería el caso del género, la personalidad o la etnicidad.

La SCCT establece un modelo general que determina la relación entre las variables que acabamos de describir. Dicho modelo está basado en 12 proposiciones, cada una de las cuales se categoriza en diferentes hipótesis (Lent *et al.*, 1994). Sin ánimo de exhaustividad, y de acuerdo a los propósitos de la investigación que se presenta, podemos decir que Lent y colaboradores realizan una serie de estudios durante los años noventa del pasado siglo que les permiten evidenciar algunas de las hipótesis establecidas. Así, en primer lugar, sus estudios comprueban que las creencias de autoeficacia y las expectativas de resultado correlacionan positivamente con el interés. Es decir, que las creencias de una persona sobre su capacidad de logro en un campo vocacional y la valoración realizada de los resultados que obtendrá en esa opción académica influye en su interés por dicha opción (Lent, Brown y Hackett, 1994. Véase también Lent, López y Bieschke, 1991, 1993; López, Lent, Brown y Gore, 1997). Asimismo, estos estudios demuestran que las creencias de autoeficacia correlacionan con los intentos por persistir en un campo vocacional (metas), y

que también influyen en estas metas de forma indirecta a través del interés. De igual forma, la misma predicción se cumple para la influencia de las expectativas de resultados sobre las metas (Lent, Brown y Hackett, 1994; Lent, López y Bieschke, 1993).

Como podemos observar, estos primeros estudios tratan de demostrar las relaciones significativas que se establecen entre las cuatro variables que configuran el núcleo central del modelo. A partir de ello, y revisando las investigaciones realizadas con muestras de estudiantes universitarios, podemos indicar que numerosos estudios evidencian estas primeras hipótesis. Así, se ha demostrado que las creencias de autoeficacia predicen las expectativas de resultado y el interés. Al mismo tiempo, también se confirma que estas creencias influyen directamente en los intentos por persistir en un campo vocacional (metas) e indirectamente en ellos 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; 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, Sheu, Gloster y Wilkins, 2010; Lent, Sheu, Singley, Schmidt, Schmidt y Gloster, 2008; Lent, Singley, Sheu, Schmidt y Schmidt, 2007; Schaub y Tokar, 2005; Sheu, Lent, Brown, Miller, Hennessy y Duffy, 2010; Waller, 2006). También se ha corroborado que las expectativas de resultado influyen en el interés y/o metas de los estudiantes (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; Lent *et al.*, 2001; Lindley, 2005; Sheu *et al.*, 2010; Yeagley *et al.*, 2010; Waller, 2006).

En este contexto, son escasas las investigaciones, con muestras de estudiantes universitarios, que no corroboran algunas de las hipótesis inicialmente formuladas. No obstante, debemos

mencionar que algunos estudios no han demostrado 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 sobre las expectativas de resultado (Huang y Hsieh, 2011). Igualmente, algunos estudios no han corroborado la influencia ejercida por las expectativas de resultados sobre la persistencia en un campo vocacional (metas) y sobre el interés de los estudiantes por determinadas actividades/orientaciones académicas (Lent *et al.*, 2003; Lent *et al.*, 2005; Lent, López *et al.*, 2008; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011).

Como ya se ha comentado previamente, el modelo SCCT incluye variables contextuales que no son constitutivas del núcleo central del modelo pero que establecen relaciones significativas con tales variables. En este sentido, Lent y colaboradores han corroborado que a mayor percepción de apoyo social y de menores barreras sociales, las personas tienen unas creencias más altas sobre su capacidad para realizar con éxito las tareas relativas a un campo vocacional. Asimismo, se ha confirmado que las barreras y apoyos correlacionan negativa y significativamente entre sí, de modo que a mayor percepción de apoyo social se perciben menores barreras y viceversa (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 corroboran la influencia que ejerce la percepción de apoyos y barreras sociales sobre las creencias de autoeficacia (Lent *et al.*, 2010; Rivera, Chen, Flores, Blumberg y Ponterotto, 2007).

Además, debemos mencionar que se han realizado menos investigaciones para confirmar la influencia de la percepción de los apoyos y barreras sociales sobre el resto de variables que configuran el núcleo central del modelo SCCT. Así, algunos estudios han comprobado que influyen directamente en las metas (Lent, López

et al., 2008; Lent et al., 2011; Lent et al., 2007), en las expectativas de resultado (Lent et al., 2007; Sheu et al., 2010) o en el interés por una materia (Lent et al., 2001).

## Objetivos e hipótesis de la investigación

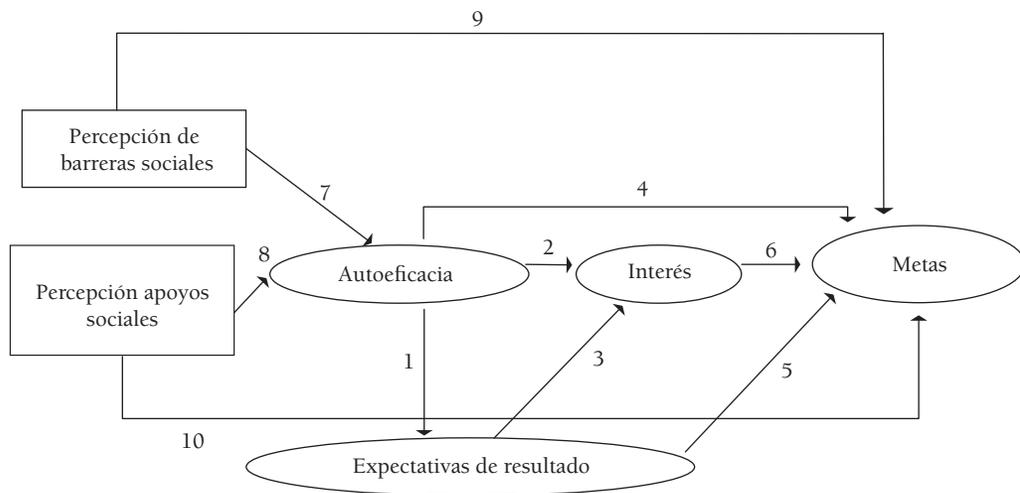
Nuestro primer objetivo ha sido analizar si el instrumento elaborado por Lent y colaboradores se adaptaba a los estudios universitarios de la Rama de Ciencias. En este sentido, la primera hipótesis que establecemos es que la estructura del instrumento *Engineering Fields Questionnaire*, que originalmente se ideó para los estudios de ingeniería, se adapta a los estudios científicos (H1). Asimismo, la investigación pretende comprobar algunas de las hipótesis del modelo SCCT en su aplicación a una muestra de estudiantes asturianos que cursan diferentes carreras de la rama científica. En la figura 1 se presentan las relaciones entre las variables que se quieren comprobar con la presente investigación. Hemos tomado como punto de partida el modelo propuesto por Lent, López et al. (2008) en su estudio del interés y

las metas académicas de una muestra de estudiantes universitarios de la rama de ingeniería informática.

En primer lugar, el modelo SCCT establece que las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ciencias determinan sus expectativas de resultado. Por ello, nosotros hipotetizamos que unas altas creencias de autoeficacia promueven unas expectativas de resultados más positivas (H2, véase figura 1, Path 1). En segundo lugar, el modelo sostiene que el interés surge en aquellas actividades en las cuales las personas perciben a) que son competentes y b) que tienen más posibilidades de obtener consecuencias positivas de su realización. Por tanto, nosotros hipotetizamos que las creencias de autoeficacia (H3, véase figura 1, Path 2) y las expectativas de resultado (H4, véase figura 1, Path 3) influyen en el interés de los estudiantes de ciencias por las actividades de su ámbito de conocimiento.

En tercer lugar, el modelo sostiene que las personas aspiran a persistir en aquellos campos académicos en los cuales a) creen que tienen las capacidades requeridas para tener éxito, b)

FIGURA 1. Modelo de path análisis propuesto a partir de Lent



Fuente: López et al., 2008.

muestran interés y c) esperan lograr resultados favorables. Por tanto, nosotros anticipamos que las creencias de autoeficacia (H5, véase figura 1, Path 4), las expectativas de resultado (H6, véase figura 1, Path 5) y el interés (H7, véase figura 1, Path 6) de los estudiantes de la Rama de Ciencias influyen en sus metas.

Por último, el modelo SCCT predice que las barreras y apoyos sociales que una persona percibe que le ayudan u obstaculizan sus esfuerzos para lograr una meta académica influyen en las creencias que tiene sobre su capacidad para actuar con éxito en un campo vocacional y en sus aspiraciones para lograr la meta deseada. De este modo, nosotros hipotetizamos que la percepción de los apoyos y barreras sociales que tienen los estudiantes de ciencias influyen en sus creencias de autoeficacia (H8, véase figura 1, Paths 7 y 8), y metas (H9, véase figura 1, Paths 9 y 10).

## Método

### Participantes

La población del estudio la formaron los 313 estudiantes matriculados en el segundo curso del Grado en la Rama de Ciencias (Geología, Biotecnología, Química, Física, Biología y Matemáticas) de la Universidad de Oviedo. Se contactó con la dirección de los centros para obtener la autorización correspondiente. Se evaluó a los estudiantes que asistieron a clase y los que quisieron participar. La muestra estuvo formada finalmente por 232 estudiantes (106, 45,7% hombres y 126, 54,3% mujeres), de edades comprendidas entre los 18 y 32 años (Media=18 y D.T.=5.78).

### Procedimiento

El diseño de investigación ha sido no experimental, tipo *ex post facto* ya que no se ha producido manipulación de las variables ni asignación

aleatoria de los participantes a los grupos. Al tratarse de una población pequeña se consideró realizar la evaluación de todos los estudiantes que se encontraban asistiendo a clase en el segundo grado de cada titulación. El procedimiento de muestreo fue intencional o estratégico, de modo que la muestra se generó por el hecho de asistir a clase el día que se realizó la evaluación. Pese a que el equipo de investigación se coordinó con el decano/a de los centros para realizar la evaluación en asignaturas obligatorias, no se pudo controlar si los estudiantes asistían a clase el día de aplicación del cuestionario (León y Montero, 2002).

El objetivo del estudio fue evaluar a los estudiantes del segundo curso de las carreras de ciencias por considerar que ya habían madurado las razones por las que habían seleccionado sus estudios universitarios. Asimismo, el interés en este grupo también estuvo fundamentado por razones empíricas porque, en la primera fase de la investigación, se había analizado el rendimiento de estos estudiantes en la prueba de acceso a la universidad (Rodríguez, Inda y Peña, 2015).

### Instrumentos

El cuestionario consta de 77 ítems y es resultado de una traducción y adaptación a la población española del instrumento *Engineering Fields Questionnaire* (Lent y Brown, 2006). El instrumento fue proporcionado por el profesor Robert Lent de la Universidad de Maryland y, contando con su autorización, se procedió a su adaptación al contexto asturiano. Para ello se siguió el procedimiento de traducción *backward translation* (Hambelton, Meranda y Spielberger, 2005). Tres miembros del equipo de investigación realizaron la traducción del idioma inglés al castellano. Posteriormente, el instrumento se envió al profesor Lent para su traducción al inglés, pero debido a que ningún miembro de su equipo sabía español, dos docentes bilingües de la Universidad de Oviedo

que tenían conocimientos en estudios científicos realizaron la retrotraducción al inglés. Este cuestionario fue elaborado para su aplicación con muestras de estudiantes de ingeniería, por lo que el equipo de investigación realizó el proceso de traducción del idioma inglés al español, adaptando las preguntas de forma que pudiesen ser contestadas por los estudiantes de las distintas carreras de la Rama de Ciencias. También se adecuaron las expresiones lingüísticas del inglés americano que no están presentes en la cultura española.

El cuestionario incluye preguntas de carácter sociodemográfico y diversos apartados con ítems para medir las variables implicadas. Las creencias de autoeficacia, se evaluaron con una subescala (1=nada de confianza a 9=absoluta confianza) de 4 ítems que preguntaba por su grado de confianza para cursar con éxito los estudios que estaban realizando. La consistencia interna en la versión original fue de .91 (Lent *et al.*, 2005). Para medir las expectativas de resultado se incluyeron, en la versión original, una serie de ítems (10 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). El  $\alpha$  de Cronbach en la versión original fue .89 (Lent *et al.*, 2005). La variable “interés por los estudios cursados” fue medida con 7 ítems en los que debían indicar su interés por estudiar determinados tópicos y realizar actividades científicas (escala 1 a 5). En la versión original, la consistencia interna tuvo un valor de  $\alpha$ =.80 (Lent *et al.*, 2005). La variable “metas” se evalúa con 4 ítems en una escala de 1 a 5. En la versión original el valor de  $\alpha$  es .93 (Lent *et al.*, 2005). La percepción de apoyos y barreras sociales fue medida mediante 45 ítems en los que se evalúa la percepción sobre los factores familiares, docentes, de iguales y económicos que pueden favorecer o dificultar sus planes académicos y profesionales (escala 1 a 5). En la escala original, los apoyos y las barreras tienen un  $\alpha$  =.86 (Lent *et al.*, 2005).

## Análisis de datos

Como paso previo se realizó un análisis de las características de la muestra para tener un mayor conocimiento de los posibles sesgos que pudiesen existir. En primer lugar, se quiso observar si existían diferencias por género en las diferentes titulaciones científicas de la Universidad de Oviedo. Para ello, se realizó un análisis de contingencias a través del estadístico  $\chi^2$ . Con este estadístico se pudo determinar si existía relación entre ser hombre o mujer y estudiar una carrera u otra; además, con el Coeficiente de Contingencia se determinó el grado de esta relación. Asimismo, se consideró obtener el valor de los residuales para averiguar si existía sesgo en la distribución de la muestra en la variable “estudios universitarios”. También se quiso analizar si podría existir sesgo por la edad de los estudiantes y su relación con el género. Para tal fin, previo análisis de las características paramétricas de la variable “edad”, se realizó una comparación de medias.

A continuación, se describen los análisis de los datos referidos al objeto del artículo. En primer lugar, se realizó el proceso de adaptación del instrumento en los estudios de la Rama de Ciencias. El objetivo de este análisis fue determinar las propiedades psicométricas del instrumento porque no había sido validado en estudiantes de las carreras de ciencias. Para ello, se evaluó la estructura factorial de la prueba a través del programa Factor (Lorenzo-Seva y Ferrando, 2006, 2012). A partir de la estructura factorial se evaluó la consistencia interna de los factores usando el alfa de Cronbach, el indicador *Greatest Lower Bound to Reliability*, GLB, y el McDonald's Omega. Sin embargo, este último no es un indicador recomendado cuando las muestras son inferiores a las 1.000 personas, ya que suelen obtenerse sesgos positivos.

El objetivo fue determinar la estructura del instrumento, partiendo de los cinco factores del modelo SCCT, en los estudiantes de ciencias. En primer lugar, se analizó la matriz de correlaciones

por lo que, al tratarse de ítems politómicos, se consideró calcular la correlación policórica para corregir los efectos de la distribución no normal. El programa Factor (Lorenzo-Seva y Ferrando, 2012) tiene una aplicación para tal fin. Asimismo, a través de las distribuciones de frecuencias de los ítems se analizó la posibilidad de tener casos extremos. La normalidad fue considerada con los estadísticos de asimetría y curtosis. El segundo criterio para poder realizar un análisis factorial es que los ítems estén correlacionados, para ello se aplicaron las pruebas correspondientes que se describen en el apartado de resultados (Test de Bartlett y la prueba de Kaiser-Mayer-Olkin). En tercer lugar, se definió, como método para la obtención de los factores, el ULS (mínimos cuadrados no ponderados). Se usó este método porque la literatura especializada lo considera más adecuado por no requerir la estimación inicial de las comunalidades y por ser más efectivo con tamaños muestrales no muy grandes (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010; Jöreskog, 1977; Ximénez y García, 2005). En cuarto lugar, se consideró el gráfico de sedimentación y el criterio MAP (*Minimum Average Partial*) como criterios para determinar el número de factores a extraer. En quinto lugar, el método de rotación seleccionado fue Promin (Lorenzo-Seva, 1999). La elección de este método de rotación se tomó porque partiendo de una rotación ortogonal inicial, se construye una estructura donde los factores están interrelacionados (es decir, se trata de factores oblicuos). Este método de rotación parte del supuesto teórico de que en el ámbito de las ciencias sociales no existen variables puras e independientes (como sería el método de rotación ortogonal varimax) (Lorenzo-Seva, 2013).

Los indicadores estadísticos para determinar el ajuste de la estructura de los datos fueron la prueba de  $\chi^2$ , CFI (*comparative fit index*), TLI (*Tucker-Lewis Index*), GFI (*Goodness of Fit Index*), RMSR (*Root Mean Square of Residuals*). Siguiendo a Hooper, Coughlan y Mullen (2008), se consideró que se produce un ajuste del modelo con la combinación de los estadísticos

GFI, SRMR. El primero debe ser igual o mayor que .95, el segundo debe ser igual o menor a .09.

Una vez que se determinó la estructura del instrumento, nuestro siguiente objetivo fue comprobar el modelo SCCT en la población asturiana mediante la técnica estadística de Ecuaciones Estructurales. Para ello se empleó el programa M-Plus (Muthén y Muthén, 2010). Se seleccionó como método de estimación máxima verosimilitud. Los índices de ajuste que se consideraron para determinar el ajuste al modelo conceptual SCCT fueron CFI (*Comparative fit index*), TLI (*Tucker-Lewis index*), RMSEA (*Root mean square error of approximation*) y SRMR (*Standardized root mean square residual*). Hu y Bentler (1995) y Hooper *et al.* (2008) indican que para considerar que un modelo se ajusta se deben seguir los siguientes criterios TLI >.90, CFI >.95, RMSEA y SRMR < de .08.

## Resultados

### Características de la muestra analizada

Debido a que el estudio no se pudo realizar sobre la población total, y la muestra se obtuvo mediante un procedimiento intencional, se consideró que era de interés profundizar en las características de la misma. En la tabla 1 se muestran los residuales de la distribución en cada una de las categorías “estudios universitarios en la Rama de Ciencias”. La muestra no tiene una distribución uniforme, lo que deberá tenerse en cuenta en los trabajos sucesivos que se realicen teniendo en cuenta las diferencias por estudios universitarios. La relación estudios y género es estadísticamente significativa ( $\chi^2 = 16.14$ ,  $p = .01$ ; Coeficiente de Contingencia = .26;  $p = .01$ ).

En todas las especialidades son mayoría las chicas; menos en Geología, con una distribución por género similar, y en Física, donde los chicos son mayoría, como se puede ver en los residuales corregidos que son -3.3 para las chicas y 3.3 para los chicos.

**TABLA 1. Distribución de la muestra por género y estudios de Grado en la Rama de Ciencias**

	Mujeres (n=126)	Hombres (n=106)	Total	Residuales
Geología	11 (8,7%)	12 (11,3%)	23 (10%)	-15,7
Biotecnología	11 (8,7%)	8 (7,5%)	19 (8,2%)	-19,7
Química	25 (19,9%)	21 (19,9%)	46 (19,8%)	7,3
Física	8 (6,3%)	22 (20,8%)	30 (12,9%)	-8,7
Biología	52 (41,3%)	38 (35,8%)	90 (38,8%)	51,3
Matemáticas	19 (15,1%)	5 (4,7%)	24 (10,3%)	-14,7

En la variable edad, 19 estudiantes no indicaron este dato, siendo la media de 18 años (D.T.=5.78). La distribución de la variable edad tiene una asimetría negativa y es leptocúrtica (asimetría y curtosis mayor que uno, en valor absoluto) ya que el 78% de los estudiantes tienen entre 18 y 19 años. Por ello, se consideró el emplear la prueba U de Mann-Whitney para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre chicos y chicas, y los resultados han mostrado que no las hay ( $U=5212$ ,  $p>.01$ ).

#### **Análisis factorial de la estructura del instrumento**

Partiendo de la propuesta de Ferrando y Anguiano-Carrasco (2010) se realizó un análisis factorial exploratorio, no restrictivo, para comprobar la estructura de cinco factores. Inicialmente se comprueban los requisitos para realizar el análisis factorial. El primer criterio es el tamaño de la muestra. Tabachnick y Fidell (2007: 613) indican que el ideal para un análisis factorial es 300; sin embargo, cuando se obtienen soluciones con ítems marcadores  $>.80$ , es posible usar muestras en torno a 200 sujetos.

Para el análisis de la normalidad de los ítems, se consideró evaluar los índices de asimetría y curtosis, considerando que aquellos ítems cuya asimetría y curtosis fuese inferior a 1 en valor absoluto tenían una distribución normal, siendo

eliminados aquellos cuya asimetría y curtosis eran muy extremas. Por otro lado, se eliminaron aquellos ítems cuya correlación ítem-puntuación total de la escala (índice de discriminación) era muy pequeña (inferior a .30). Este dato, junto con el análisis de las distribuciones de frecuencias y de los intervalos confidenciales, permitió eliminar aquellos posibles *outliers*. El número de ítems eliminados fue de 29.

El segundo criterio a tener en cuenta es determinar si existe correlación entre los ítems, para ello se realizó la prueba de Bartlett y el test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). La primera indica si existe correlación y la segunda el grado de la misma, de modo que cuando  $KMO<.50$ , el análisis factorial es inaceptable. En este sentido, la prueba de Bartlett=4146.4,  $p=.0000$ , y  $KMO=.80$  muestran que el análisis es factible. Estas dos pruebas revelan que se cumple el principio de correlación entre los ítems. Respecto al tercer criterio, se usó el método de extracción de factores ULS (*Unweighted Least Squares, mínimos cuadrados no ponderados*).

En cuarto lugar, y para determinar el número de factores, se consideró el gráfico de sedimentación y el índice MAP. Este índice es muy estricto y ha servido como criterio de partida ya que indica la mejor ganancia en términos de ajuste. Por ello, se emplearon los valores de ambos indicadores como criterio de intervalo.

El valor del MAP fue de 3 y el gráfico de sedimentación mostraba 6. El criterio para que el ítem permaneciese en el factor fue que tuviese un peso superior a .30, siendo conscientes que es un método clásico y que, hoy en día, los autores sugieren establecer un punto de corte de .40 o incluso .50, con una diferencia mayor entre factores de .10 (Lent, Hill y Hoffman, 2003). Sin embargo, en aquellos casos que un mismo ítem cargaba en varios factores se estableció como criterio que tuviese un peso mayor de .30 y con una diferencia mayor de .20. Finalmente para poder considerar el factor, también se tuvo en cuenta que tuviese, como mínimo, cuatro ítems con pesos (correlación ítem-factor) igual o superior a .40 (Glutting, 2002).

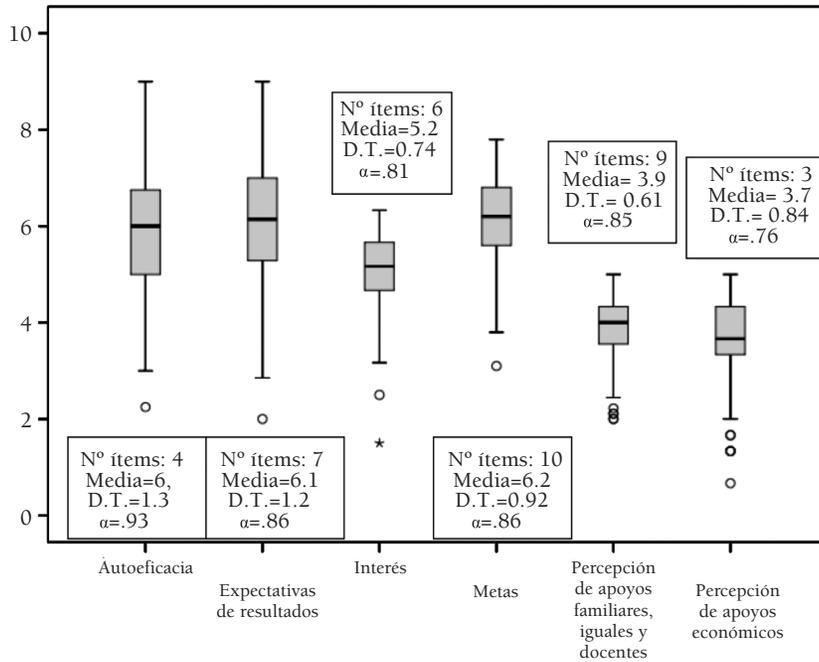
Es importante hacer notar que los ítems excluidos se refieren a la descripción de barreras por razón de género o etnia; así como barreras relacionadas con la familia, amigos, docentes y recursos económicos. Este conjunto de ítems valoran aspectos que también son medidos por los ítems recogidos en el factor 5 y factor 6 (tabla 2), con lo que se pueden considerar ítems redundantes. Si se observa con detalle (tabla 2), el factor 5 hace referencia a la percepción de los apoyos directos que tiene el alumnado, durante su carrera académica, por parte de su familia, docentes e iguales. Y el factor 6 agrupa tres ítems sobre la percepción de apoyo económico que tiene para finalizar sus estudios. En este sentido, los ítems eliminados se refieren al mismo constructo pero están redactados en sentido inverso (serían las barreras que perciben los estudiantes) y también había ítems que evaluaban aspectos similares. Un ejemplo del primer caso es: “la posibilidad de tener malos docentes en las asignaturas de la carrera” (ítem 63), “falta de apoyo social, recibir comentarios de desánimo sobre tus estudios por parte de familia y amigos/as” (ítem 73) o “encontrar dificultades para recibir ayuda de los/las docentes” (ítem 56). Ejemplos de ítems que evalúan el mismo constructo: “saber que tu familia apoya esta decisión” (ítem 41).

Como 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. Su presencia provocaba problemas en la soluciones del análisis factorial y eran los que tenían las correlaciones más bajas con la puntuación total del test. Así, cuando en el proceso de depuración del modelo se fueron eliminando, los índices de ajuste fueron mejorando; en particular el índice RMSR (que pasó de un valor de 0.0593 a 0.050), que indica la cantidad de “ruido” que hay en la solución obtenida. Por consiguiente, el número de residuales ha bajado y se ha obtenido una distribución de los residuales simétrica, con media cero. La revisión de la distribución de los residuales da señales de si la estructura de factores es la más parsimoniosa. Esto sucederá cuando la distribución de residuales es simétrica, con una tendencia a una distribución normal de media cero.

La solución que mejor se ajustó fue la estructura de seis factores con los siguientes índices de ajuste, prueba  $\chi^2$  (232, 697)= 1449.64,  $p=.000010$ ; el valor de  $\chi^2$  para un modelo nulo con 946 g.l. es de 4146.40; TLI-NNFI=.68; CFI=.76; el índice gamma GFI=.96; RMSR=.05. El valor de Kelly propuesto para aceptar el modelo ha sido de .0659 (gráfico 1).

Todos los factores tienen ítems con pesos superiores a .30 (tabla 2), lo que indica el grado de robustez de los mismos. El índice de fiabilidad es superior a .80 en cinco factores (gráfico 1). La consistencia interna total o global de la prueba con el alfa de Cronbach es .89. El omega de McDonald es de .75 y el valor de GLB de .96. Ahora bien, es necesario reflexionar sobre la fiabilidad del factor “percepción de apoyos económicos”, la cual es .76, siendo inferior a .80; no obstante, el peso factorial de los tres ítems que lo forman se encuentra por encima de .40. Debemos indicar que se debe seguir investigando respecto a este dato porque cuando se consideró otra estructura factorial los índices de ajuste descendieron.

**GRÁFICO 1. Descripción de la estructura factorial obtenida**



**TABLA 2. Descripción de los factores**

Factores	Pesos
<i>F1_Autoeficacia</i>	
¿Cuál es tu confianza en completar las asignaturas de formación básica con una nota de 6 o superior?	.50
¿Cuál es tu confianza en destacar en tu formación durante el próximo semestre?	1
¿Cuál es tu confianza en destacar en tu formación durante los próximos dos semestres?	.93
¿Cuál es tu confianza en completar los cursos superiores con una media igual o superior a 6?	.68
<i>F2_Expectativas de resultados</i>	
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá tener buenas ofertas de trabajo	.80
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá ganar un buen sueldo	.80
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá ser respetado/a por la gente	.57
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá realizar un trabajo con el que sentirme satisfecho/a	.47
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá aumentar mi autoestima	.34
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá introducirme en un campo con alta demanda de empleo	.70
Considero que el Grado en... probablemente me permitirá tener una cantidad de contactos adecuados con otras personas	.38

TABLA 2. Descripción de los factores (cont.)

Factores	Pesos
<i>F3_Interés</i>	
¿Cuánto interés tienes leer artículos o libros sobre...?	.70
¿Cuánto interés tienes en trabajar en un proyecto sobre...?	.68
¿Cuánto interés tienes en trabajar en proyectos que impliquen conceptos o aspectos científicos?	.63
Considero que el Grado en... probablemente me permita realizar un trabajo que pueda cambiar la vida de otras personas	.37
Considero que el Grado en... probablemente me permita realizar un trabajo interesante	.61
Pienso en llegar a especializarme en un campo de la...	.39
<i>F4_Metas</i>	
Pienso permanecer matriculado/a en este Grado el próximo semestre	.53
Pienso que conseguir el Grado en... es un objetivo realista para mí	.52
Estoy totalmente decidido/a en obtener mi Grado en ...	.51
¿Qué seguridad tienes en que podrías continuar tus estudios a pesar de tener un escaso apoyo de tus docentes?	.52
¿Qué seguridad tienes en que podrías terminar tu Grado en... a pesar de tener limitaciones económicas?	.47
¿Qué seguridad tienes en que podrías continuar en estos estudios incluso si no eres popular, o no te has sentido aceptado/a entre tus compañeros/as y docentes?	.65
¿Qué seguridad tienes en que podrías encontrar maneras de superar las dificultades de comunicación con los/las docentes?	.36
¿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?	.67
¿Qué seguridad tienes en que podrías continuar en este Grado aunque sientas que el ambiente de las clases no ha resultado acogedor?	.73
¿Qué seguridad tienes en que podrías gestionar eficazmente el tiempo de estudio?	.47
<i>Factor 5_Percepción de apoyos familia, iguales y docentes</i>	
¿Qué posibilidad crees que tendrías para sentirte aceptado/a por tus compañeros/as?	.48
¿Qué posibilidad crees que tendrías para sentir que hay personas “como tú” (con las mismas posibilidades y limitaciones) en este campo?	.53
¿Qué posibilidad crees que tendrías para conseguir ayuda de un tutor si lo necesitases?	.35
¿Qué posibilidad crees que tendrías de recibir apoyo de amigos para continuar en este Grado?	.70
¿Qué posibilidad crees que tendrías para tener amigos/as o familiares que te ayuden con tus dificultades en matemáticas o ciencias?	.40
¿Qué posibilidad crees que tendrías para saber que tus amigos/as cercanos o familiares se sienten orgullosos de tu decisión?	.57
Aceptación social (p.e. sentirte apoyado/a por tus compañeros)	.69
Apoyo social o ánimo (p.e. sentir que la familia apoyaba tu decisión de estudiar este Grado)	.66
Apoyo y consejo de mi mentor(a)/tutor(a)/profesorado	.31
<i>Factor 6_Percepción de apoyos económicos</i>	
Si continuases en el Grado en... qué posibilidad crees que tendrías para asumir el coste extra que supondría especializarte en este campo	.56
Si continuase en el Grado en... qué posibilidad crees que tendrías para tener suficiente dinero ahorrado para poder continuar tu formación en este campo	.62
Si continuases en el Grado en... qué posibilidad crees que tendrías para tener suficiente apoyo económico de la familia	.54

Una vez obtenida la estructura factorial del modelo, se realizó un path análisis para evaluar el modelo SCCT en los estudiantes de carreras científicas mediante el programa M-Plus (Muthen y Muthen, 2010). Para tal fin, se consideraron las desviaciones típicas y las correlaciones de los seis factores previamente obtenidos. Se definieron como variables endógenas: creencias de autoeficacia, expectativas de resultado, metas e interés, y como variables exógenas: percepción de apoyo de familiares, iguales y docentes, y percepción de apoyos económicos. El método de estimación del modelo fue máxima verosimilitud (ML; *maximun likelihood*). Se seleccionaron los coeficientes estandarizados y el porcentaje de varianza explicada en cada una de las variables endógenas. El modelo que mejor se ajustó es el mostrado en la figura 2. Los índices han sido  $\chi^2(231, 3)=7,69$ ,  $p>.05$ ; prueba de ajuste al modelo lineal base,  $\chi^2(231, 14)=163.36$ ;  $p=.00$ ; CFI=.97, TLI-NNFI=.86, RMSEA=.08 y SRMR=.03. En la tabla 3 se pueden analizar los índices de ajuste para los modelos alternativos que fueron analizados. Modelo 1, partiendo del modelo de Lent *et al.* (2008, 2011), inicialmente se consideró la influencia de las dos variables exógenas, percepción de apoyos, sobre las metas académicas; sin embargo, el ajuste no fue el adecuado. Se consideró analizar el ajuste de un segundo modelo, modelo 2 (tabla 3), siguiendo las propuestas realizadas por Lent, (2003, 2008, 2011) donde la variable endógena “expectativas de

resultado” solamente recibe influencia de las creencias de autoeficacia y no la recibe de la variable “percepción de apoyos sociales”. En la muestra de estudiantes universitarios de ciencias esta propuesta no fue identificada. Finalmente, el modelo que mejor se ajustó fue el modelo 3.

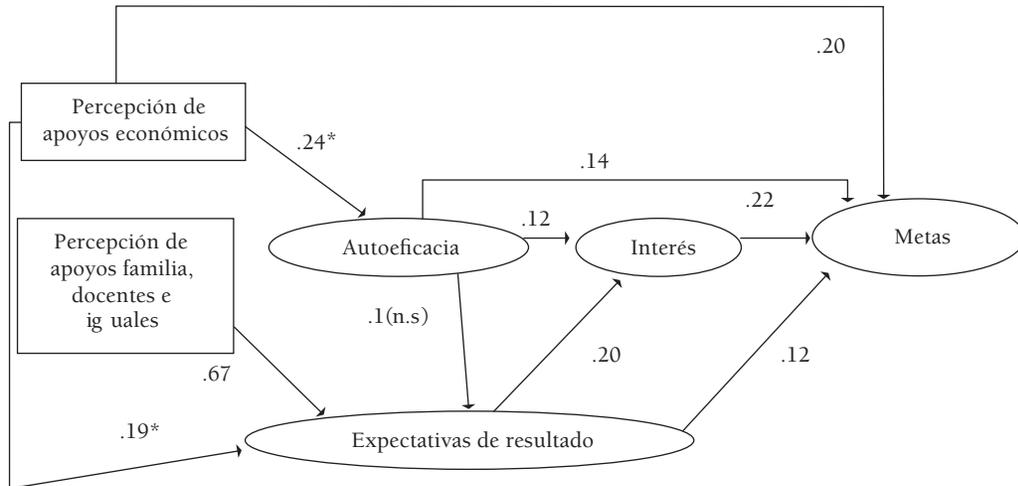
El porcentaje de varianza explicada en las creencias de autoeficacia fue del 4%, para el interés del 18%, en metas se obtuvo un 22% de varianza explicada y en las expectativas de resultado se obtuvo un 17%. El modelo que mejor se ajustó nos demuestra que la confianza que tienen los estudiantes de la Rama de Ciencias de la universidad asturiana está determinada por su percepción acerca de los apoyos económicos que van a recibir a lo largo de sus estudios. Por otro lado, señalamos la alta influencia de las percepciones de los estudiantes sobre los posibles apoyos familiares, docentes e iguales sobre las expectativas de resultado, pues tienen un coeficiente de .67 ( $p<.01$ ). También, la percepción de los apoyos económicos influye significativamente en las expectativas de resultado y en las metas que quieren conseguir a corto-medio plazo. Es importante destacar que en las metas, la autoeficacia es un factor importante. Respecto al interés académico y científico, la variable que más influye es las expectativas de resultado, aunque también lo hacen las creencias de autoeficacia.

**TABLA 3. Análisis comparativo de los tres modelos analizados**

Modelo	$\chi^2$	gl	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Modelo 1	7.49	2	0.02	0.96	0.74	0.11	0.03
Modelo 2	36.3	3	0.000	0.77	0.001	0.22	0.09
Modelo 3	7.69	3	0.06	0.97	0.86	0.08	0.03

Nota: gl= grados de libertad; CFI= Comparative fit index; TLI=Tucker-Lewis index; RMSEA=Root mean square error of approximation; SRMR=Standardized root mean square residual.

FIGURA 2. Modelo SCCT resultante en una muestra de estudiantes universitarios de la Rama de Ciencias



Nota: estimación de los parámetros en un modelo de path análisis.

Todos los parámetros tienen un nivel de significación  $\leq .01$ , a excepción de los indicados con un \*  $p < .05$ .

## Discusión

En primer lugar, debemos indicar que existe una modificación a la estructura descrita por el profesor Robert Lent (2003, 2006, 2008, 2011) donde la percepción de los apoyos y las barreras emergían como factores independientes. En los resultados del proceso de adaptación del instrumento se han obtenido dos factores de percepción de apoyos, pero no fue factible considerar el factor “percepción de barreras sociales”. Este dato también se encontró cuando se adaptó el instrumento a los estudiantes asturianos de los estudios de ingeniería (Inda, Rodríguez y Peña, 2013). Por todo ello, refutamos la H1, pues la estructura del instrumento no se adapta a los estudios científicos.

Respecto a la identificación del modelo, el primer aspecto a destacar es que no se cumple una de las hipótesis básicas del modelo SCCT. Así, las creencias de autoeficacia de los estudiantes de ciencias no influyen “significativamente” en la valoración que realizan sobre la relevancia de los estudios elegidos para su vida profesional

(expectativas de resultado), por lo que no se corrobora la H2. Es importante destacar la refutación de esta hipótesis porque la gran mayoría de las investigaciones realizadas en el contexto anglosajón evidencian claramente la relación entre ambas variables. En este sentido, el estudio de Huang y Hsieh (2011) con una muestra de estudiantes universitarios taiwaneses tampoco corrobora esta hipótesis. Esta situación demuestra la necesidad de efectuar más estudios transculturales para evidenciar si, en contextos culturales diferentes, la hipótesis se puede comprobar. Resulta paradójico que los dos estudios con muestras de estudiantes universitarios en los que no se ha verificado esta hipótesis sean aquellos realizados con muestras no anglosajonas.

Por otra parte, nuestra investigación ha permitido corroborar el resto de hipótesis relativas a las relaciones que se establecen entre las variables del núcleo central del modelo SCCT. Así, se ha confirmado que las creencias que tiene una persona sobre su capacidad para desenvolverse con éxito en tareas académicas de la rama

científica influyen en el interés por realizar actividades de dicha rama (H3) y en los intentos por persistir en los estudios científicos (H5). Estos resultados son coincidentes con la mayoría de investigaciones que, además de las H3 y H5, también corroboran la H2 (Blanco, 2011; Byars-Winston *et al.*, 2010; Byars-Winston y Fouad, 2008; Diegelman y Subich, 2001; Ferry, Fouad y Smith, 2000; Gainor y Lent, 1998; Lent *et al.*, 2003; Lent *et al.*, 2005; Lent *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011; Lent, Sheu *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2010; Lent, *et al.*, 2007; Schaub y Tokar, 2005; Sheu *et al.*, 2010; Waller, 2006).

Asimismo, también se corrobora la H7, pues cuanto más interés manifiesta un estudiante por realizar las actividades de los estudios de la Rama de Ciencias más esfuerzos realiza por persistir en los estudios elegidos, pese a la dificultad asociada a ellos (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).

Del mismo modo, se han verificado las H4 y H6 porque la valoración que hacen los estudiantes de las consecuencias positivas de finalizar con éxito sus estudios influyen en su interés por las actividades científicas y les ayudan a ser más persistentes para completar con éxito sus estudios (véase 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; Lent *et al.*, 2001; Lindley, 2005; Sheu *et al.*, 2010; Yeagley *et al.*, 2010).

En relación a las variables contextuales y su influencia sobre las variables del núcleo central del modelo, debemos indicar que los resultados de nuestra investigación son complejos. En los estudios realizados, la percepción de las barreras y apoyos sociales configuran dos factores independientes que influyen en las metas (Lent, López *et al.*, 2008; Lent *et al.*, 2011), expectativas de resultado (Sheu *et al.*, 2010) o interés

por una determinada materia (Lent *et al.*, 2001). Sin embargo, en nuestro caso la percepción de barreras sociales no ha surgido como factor independiente y se han diferenciado claramente dos factores que se refieren a la percepción de apoyos sociales: percepción de apoyos económicos y percepción de apoyos de familia, docentes e iguales. En este sentido, las H8 y H9 solamente se corroboran parcialmente, pues la percepción de barreras sociales no emerge como factor independiente y, por tanto, no se ha podido verificar su influencia sobre las variables del núcleo central del modelo SCCT. A su vez, y respecto a la influencia de los dos factores relacionados con la percepción de apoyos sociales, podemos indicar que la influencia de cada uno de ellos sobre el resto de variables opera bajo parámetros distintos.

En este sentido, debemos indicar que aquellas personas que perciben que tienen apoyo económico para afrontar con éxito sus estudios universitarios tienen mayores creencias de autoeficacia, valoran más positivamente los resultados que obtendrán al realizar la carrera y persisten con más ahínco en los estudios elegidos. Como podemos observar, en nuestra investigación, la influencia de la variable económica se ha reflejado determinante y es necesario seguir investigando el papel que puede jugar dentro del modelo SCCT. En este sentido, ninguno de los estudios cuyo objetivo ha sido corroborar el modelo ha analizado la influencia de esta variable y son pocos los que estudian su influencia en los procesos de decisión vocacional. Sobre este particular, destacamos la investigación de Dahling y Thompson (2010), quienes corroboraron que las barreras económicas condicionan la decisión de los estudiantes de cambiar su especialización académica; o el estudio de McWhirter (1997) donde se concluyó que tener problemas económicos influía en la decisión de no acceder a los estudios universitarios. Por último, en el estudio de McWhirter, Torres, Salgado y Valdez, (2007) la mayoría de los participantes esperaban encontrar barreras económicas y

tener dificultades para superar dichas barreras en sus estudios universitarios.

Por último, debemos indicar que nuestra investigación también corrobora que cuando una persona percibe que cuenta con el apoyo de su entorno social más próximo (familia y amigos) y de sus docentes tiene más posibilidades de apreciar las consecuencias positivas que obtendrá al superar con éxito los estudios elegidos.

## Conclusiones

En primer lugar, destacamos la importancia de las creencias de autoeficacia y las expectativas de resultado en la aplicación del modelo SCCT a la muestra estudiada. Los estudios realizados con muestras universitarias siempre han coincidido en dar una mayor importancia a las creencias de autoeficacia dentro del núcleo central del modelo SCCT. No obstante, algunos estudios comienzan a poner en entredicho esta aseveración y determinan la importancia clave que también tienen las expectativas de resultado (Navarro, Flores y Worthington, 2007). Nuestra investigación revela el papel preponderante de ambas variables para explicar la carrera vocacional de los estudiantes universitarios de la Rama de Ciencias.

Respecto a la percepción de barreras y apoyos sociales y su influencia en las creencias de autoeficacia, expectativas de resultado, interés y metas; los resultados obtenidos son complejos. La percepción de barreras y apoyos puede tener un impacto importante durante el proceso de decisión vocacional, pues los planes de carrera pueden verse alterados si la persona cree que se va a encontrar con barreras/apoyos o si siente que es imposible superar tales barreras. Por todo ello, es necesario analizar su influencia sobre las variables del núcleo central del modelo SCCT. Asimismo, podemos afirmar que, al diferenciar dos factores relacionados con los apoyos, nuestros resultados van en la línea de lo afirmado por Fouad *et al.* (2010). Estos autores

aseveran que la mayoría de las investigaciones han examinado la relación entre las variables del núcleo central de la SCCT, más que la interacción de estas variables con los factores contextuales. Por ello, consideran que debe examinarse el rol de los distintos tipos de apoyos y barreras dentro del modelo SCCT. En este sentido, nuestra investigación contribuye al logro de este esfuerzo.

Los hallazgos obtenidos corroboran parcialmente el modelo SCCT. Debemos seguir investigando porque dicho modelo tiene un alto valor predictivo para explicar las decisiones vocacionales de los estudiantes. Debemos analizar, con más detenimiento, los índices de ajuste al modelo, pues el valor del índice de Tucker-Levis (TLI) debería ser más elevado y el índice RMSEA más bajo. Una de las razones puede ser el tamaño de la muestra, como indican Hu y Bentler (1995: 90): “TLI se comporta relativamente consistente con el estimador ML... con muestras superiores a 250”. El valor de TLI es contrarrestado con el que se ha obtenido con el CFI (superior a .95); además este índice no se ve afectado por el tamaño de la muestra (Hooper, Coughlan, y Mullen, 2008; Hu y Bentler, 1995).

Además, el valor obtenido en el índice relativo RMSEA está indicando que el modelo obtenido no es el más parsimonioso, su valor se encuentra en el límite (.08) indicado por algunos autores (Hooper *et al.*, 2008). No obstante, el valor del RMSR muestra que el ajuste al modelo es adecuado. Estos índices, junto al porcentaje de varianza explicada, 30%, están señalando que el modelo SCCT debe ser analizado con más detenimiento en los estudiantes universitarios de ciencias, pues el modelo no se verifica por completo en esta tipología de alumnado.

Los resultados obtenidos también nos sugieren el valor potencial que tiene el modelo SCCT en la orientación vocacional. En este contexto, Lent y colaboradores (Lent *et al.*, 2005; Lent, López *et al.*, 2008) destacan que los resultados

concluyentes a favor del modelo SCCT sugieren que las intervenciones pedagógicas deben ayudar a desarrollar en los estudiantes unas fuertes creencias de autoeficacia y expectativas de resultado como paso necesario para lograr las

metas académicas propuestas. Asimismo, consideran que deben realizarse más investigaciones para evaluar la utilidad y eficacia de las intervenciones en orientación vocacional que se han realizado tomando como base el modelo SCCT.

---

## Nota

\* Este artículo está basado en un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (EDU-2010-17233). Los autores expresan sus agradecimiento al profesor Robert Lent, de la Universidad de Maryland, por proporcionarnos el instrumento *Engineering Fields Questionnaire* y autorizarnos su adaptación en la población asturiana.

## 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. doi: 10.1016/j.jvb.2010.07.003
- Byars-Winston, A., Estrada, Y., Howard, C., Davis, D., y 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 Counseling Psychology*, 57 (2), 205-218. doi: 10.1037/a0018608.
- Byars-Winston, A., y 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. doi:10.1177/1069072708318901
- Dahling, J. J., y Thompson, M. N. (2010). Contextual supports and barriers to academic choices: a policy-capturing analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 77, 374-382. doi:10.1016/j.jvb.2010.07.007
- Diegelman, N. M., y 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. doi: 10.1006/jvbe.2011.1802
- 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., y 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.
- Fouad, N. A., Hackett, G., Smith, P. L., Kantamneni, N., Fitzpatrick, M., Haag, S., y Spencer, D. (2010). Barriers and supports for continuing in mathematics and science: gender and educational level differences. *Journal of Vocational Behavior*, 77, 361-373. doi: 10.1016/j.jvb.2010.06.004
- Fouad, A., Smith, P. L., y 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., y Lent, R. W. (1998). Social cognitive expectations and racial identity attitudes in predicting the math choice intentions of black college students. *Journal of Counseling Psychology*, 45 (4), 403-413.
- Glutting, J., Monaghan, M., Adams, W., y Sheslow, D. (2002). Some psychometric properties of a System to measure ADHD among college students: factor pattern, reliability, and one-year predictive validity. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 34, 194-209. doi: 10.1037/1040-3590.17.1.44

- Hambleton, R., Merenda, P., y Spielberger, C. (2005). *Adapting Educational and Psychological Tests for Cross-Cultural Assessment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hooper, D., Coughlan, J., y Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6 (1), 53-60. Recuperado de [www.ejbrm.com](http://www.ejbrm.com).
- Hu, L.T., y Bentler, P. (1995). Evaluating Model Fit. En R. Hoyle (ed.), *Structural Equation Modelling. Concepts, Issues, and Application* (pp. 76-99). London: SAGE.
- Hu, L. T., y Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6 (1), 1-55. doi: 10.1080/10705519909540118
- Huang, J-T., y 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. doi:10.1177/1069072711409723
- Inda, M., Rodríguez, C., y Peña, V. (2013). Gender differences in applying social cognitive career theory in engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 83, 346-355. doi: 10.1016/j.jvb.2013.06.010
- Jöreskog, K. G. (1977). Factor analysis by least-squares and maximum-likelihood methods. En K. Ensietin, A. Raston y H. S. Wilf (eds.), *Statics methods for digital computers* (pp. 125-153). New York: Wiley.
- Lent, R. W., y Brown, S. (2006). On conceptualizing and assessing social cognitive constructs in careers research: a measurement guide. *Journal of Career Assessment*, 14 (1), 12-35. doi: 10.1177/1069072705281364
- Lent, R. W., Brown, S. D., Brenner, B., Chopra, S. B., Davis, T., Talleyrand, R., y 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., y Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive of career and academic interest, choice and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 79-122. doi: 10.1006/jvbe.1994.1027
- Lent, R. W., Brown, S. D., Schmidt, J., Brenner, B., Lyons, H., y 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. doi:10.1037/0022-0167.50.4.458
- Lent, R. W., Brown, S. D., Nota, L., y Soresi, S. (2003). Testing social cognitive interest and choice hypotheses across Holland types in Italian high school students. *Journal of Vocational Behavior*, 62, 101-118.
- Lent, R. W., Brown, S. D., Sheu, H., Schmidt, J., Brenner, B. R., Gloster, C. S., Wilkins, G., Schmidt, L., Lyons, H., y 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. doi:10.1037/0022-0167.52.1.84
- Lent, R. W., Hill, C. E., y Hoffman, M. (2003). Development and validation of the counsellor activity self-efficacy scales. *Journals of Counselling Psychology*, 50 (1), 97-108. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0167.50.1.97>.
- Lent, R. W., López, F. G., y Bieschke, K. J. (1991). Mathematics self-efficacy: sources and relation to science-based career choice. *Journal of Counselling Psychology*, 38 (4), 424-430.
- Lent, R. W., Lopez, F. G., y Bieschke, K. J. (1993). Predicting mathematics-related choice and success behaviors: test of an expanded social cognitive model. *Journal of Vocational Behavior*, 42, 223-236.
- Lent, R. W., López, A. M., López, F. G., y 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. Doi:10.1016/j.jvb.2008.01.002

- Lent, R. W., López, A. M., Sheu, H., y 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. doi:10.1016/j.jvb.2010.10.006
- Lent, R. W., Sheu, H., Gloster, C. S., y 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. doi:10.1016/j.jvb.2009.09.002
- Lent, R. W., Sheu, H., Singley, D., Schmidt, J., Schmidt, L., y 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. doi:10.1016/j.jvb.2008.07.005
- Lent, R. W., Singley, D., Sheu, H., Schmidt, J., y Schmidt, L. (2007). Relation of social-cognitive factors to academic satisfaction in engineering students. *Journal of Career Assessment*, 15 (1), 87-97. doi: 10.1177/1069072706294518
- León, O., y Montero, I. (2002). *Métodos de investigación en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw Hill.
- 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. doi: 10.1177/1069072705274953
- López, F., Lent, R. W., Brown, S., y Gore, P. (1997). Role of social-cognitive expectations in high school students' mathematics-related interest and performance. *Journal of Counselling Psychology*, 44 (1), 44-52.
- Lorenzo-Seva, U. (1999). Promin: A method for oblique factor rotation. *Multivariate Behavioral Research*, 34, 347-365. doi: 10.1207/S15327906MBR3403\_3
- Lorenzo-Seva, U. (2013). *Why rotate my data using Promin? Technical Report*. Departament of Psychology, Univesitat Roviera i Virgili, Tarragona, recuperado de: <http://psico.fcep.urv.es/utilitats/factor/documentation/whypromin.pdf>.
- Lorenzo-Seva, U., y Ferrando, P. (2006). Factor: A computer program to fit the exploratory factor analysis model. *Behavior Research Methods*, 38 (1), 88-91.
- Lorenzo-Seva, U., y Ferrando, P. (2012). *Factor 9. Unrestricted Factor Analysis (Version 9.0)*. Tarragona, Spain: Rovira i Virgili University.
- Luzzo, D. A., Hasper, P., Albert, K., Blibby, M., y 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. doi:10.1037/0022-0167.46.2.233
- McWhirter, E. H. (1997). Perceived barriers to education and career: ethnic and gender differences. *Journal of Vocational Behavior*, 50, 124-140. Doi: 10.1006/jvbe.1995.1536
- McWhirter, E. H., Torres, D., Salgado, S., y Valdez, M. (2007). Perceived barriers and postsecondary plans in Mexican American and White adolescents. *Journal of Career Assessment*, 15 (1), 119-138. doi: 10.1177/1069072706294537
- Muthén, L., y Muthén, B. (2010). *Mplus. Statistical analysis with latent variables. User's guide*. Los Ángeles: Muthén y Muthén.
- Navarro, R., Flores, L., y Worthington, R. (2007). Mexican American middle school students' goal intentions in mathematics and science: a test of social cognitive career theory. *Journal of Counseling Psychology*, 54 (3), 320-335. doi: 10.1037/0022-0167.54.3.320
- Rodríguez, C., Inda, M., y Peña, V. (en prensa, 2015). Validación de la teoría cognitivo social de desarrollo de la carrera con una muestra de estudiantes de ingeniería. *Educación XXI*.
- Rivera, L., Chen, E., Flores, L., Blumberg, F., y 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. doi: 10.1002/j.2161-0045.2007.tb00019.x
- Schaub, M., y Tokar, D. (2005). The role of personality and learning experiences in social cognitive career theory. *Journal of Vocational Behavior*, 66, 304-325. doi: 10.1016/j.jvb.2004.09.005

- Sheu, H., Lent, R. W., Brown, S., Miller, M., Hennessy, K., y 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. doi: 10.1016/j.jvb.2009.10.015
- Tabachnick, B., y Fidell, L. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson.
- Waller, B. (2006). Math interest and choice intentions of non-traditional African-American college students. *Journal of Vocational Behavior*, 68, 538-547. doi: 10.1016/j.jvb.2005.12.002
- 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., y Tokar, D. (2010). Modelling college women's perceptions of elite leadership positions with social cognitive career theory. *Journal of Vocational Behavior*, 77, 30-38. doi: 10.1016/j.jvb.2010.02.003

## Abstract

*Social cognitive career theory: evidence model with a sample of undergraduate students from science disciplines*

**INTRODUCTION.** This research examines several hypotheses of social cognitive theory of career development (SCCT) (Lent, Brown y Hackett, 1994) taking as a sample undergraduate students from the field of science. This theory explains the vocational choices made by students and which takes into account the influence of different variables: self-efficacy beliefs, outcome expectations, interest, goals and barriers and perceived social support. **METHOD.** We apply the instrument Engineering Fields Questionnaire, adapted for the research group for its application to the sample of science students. We assessed the factor structure of the questionnaire and SCCT model was tested using the statistical technique of Structural Equation. **RESULTS.** The influence of self-efficacy beliefs and outcome expectations on interest in scientific activities and attempts to persist in their chosen studies were tested. However, other basic hypotheses of SCCT model were not substantiated, as in the case of the influence of self-efficacy beliefs on outcome expectations. **DISCUSSION.** Further research should examine more closely, the model application for college science students.

**Keywords:** Undergraduate students, Vocational education, Educational goals, Vocational interest, Career development.

## Résumé

*La théorie sociale cognitive du développement de carrière: évidences relatives aux étudiants de la branche scientifique*

**INTRODUCTION.** Cette recherche examine plusieurs hypothèses de la théorie sociale cognitive du développement de carrière (SCCT) (Lent, Brown et Hackett, 1994) auprès d'un échantillon d'étudiants dans la branche scientifique. Cette théorie explique les choix de carrière des étudiants par l'influence de variables de nature différente perçus tout au long de sa formation universitaire: les croyances d'auto-efficacité, les attentes de résultats, les intérêts, les objectifs et les obstacles et le soutien social. **MÉTHODE.** L'échantillon a été constitué par 232 élèves (106 jeunes

hommes et 126 jeunes femmes) inscrites au deuxième cours des études universitaires de la branche scientifique (Géologie, Biotechnologie, Chimie, Physique et Mathématiques) à l'Université d'Oviedo (Espagne). L'instrument appliqué est l'*Engineering Fields Questionnaire*, adaptée par une équipe de recherche pour son application aux étudiants en sciences appliquées. On a évalué la structure factorielle du questionnaire et vérifié le modèle SCCT utilisant la technique statistique de l'équation structurelle. **RÉSULTATS.** L'influence des croyances d'auto-efficacité et les attentes de résultats ont été corroborées sur l'intérêt envers les activités scientifiques et les tentatives de continuer dans les études choisies. Cependant, d'autres hypothèses de base du modèle SCCT n'ont pas été fondées, comme c'est le cas de l'influence des opinions relatives à l'auto-efficacité ainsi que sur les attentes de résultats. **DISCUSSION.** Les résultats corroborent la plupart des hypothèses du modèle SCCT, mais pas toutes. De plus amples recherches donc devraient analyser plus attentivement l'application du modèle sur les étudiants en sciences.

**Mots clés:** *Etudiants, Formation professionnelle, Objectifs développement des intérêts professionnels, Développement de carrière.*

## **Perfil profesional de los autores**

---

### **Jose Vicente Peña**

Catedrático de Universidad, forma parte del área de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Oviedo. 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. Perteneció al grupo de investigación ASOCED.

Correo electrónico de contacto: [vipe@uniovi.es](mailto:vipe@uniovi.es)

### **M.<sup>a</sup> Mercedes Inda Caro**

Profesora contratada doctora, forma parte del área de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Oviedo. Su principal línea de investigación analiza las relaciones entre género y educación. Integrante del grupo de investigación ASOCED. Correo electrónico de contacto: [indamaria@uniovi.es](mailto:indamaria@uniovi.es)

### **M.<sup>a</sup> del Carmen Rodríguez (autora de contacto)**

Profesora titular de Universidad, forma parte del área de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Oviedo. Su principal línea de investigación analiza la construcción social del género y la influencia que ejerce la educación en ese proceso de construcción. Perteneció al grupo de investigación ASOCED.

Dirección para la correspondencia: Universidad de Oviedo. Facultad de Ciencias de la Educación. Despacho 322. C/ Aniceto Sela, s/n. 33005 Oviedo.

Correo electrónico de contacto: [carmenrm@uniovi.es](mailto:carmenrm@uniovi.es)