

## **Factores que afectan la implementación didáctica de algunas tecnologías en el aula: dispositivos electrónicos en clases de ciencia y tecnología. Una aproximación desde la psicología social.**

Karina Mella Ríos\*

[karina.mella07@gmail.com](mailto:karina.mella07@gmail.com)

Yonnhatan García Cartagena\*

[jonnhatan.garcia@umce.cl](mailto:jonnhatan.garcia@umce.cl)

Yasna Cornejo Reyes\*

[cornejo.yasna@gmail.com](mailto:cornejo.yasna@gmail.com)

\*Departamento de Física, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

### **Resumen**

En este trabajo se muestran los resultados de un estudio que indagó en los factores que estarían mediando en la decisión de docentes de usar dispositivos electrónicos (robots, sensores e instrumentos de medición) para las clases de ciencia y/o tecnología. Se aplicó un cuestionario a 95 profesores de ciencia y educación en tecnología de la Región Metropolitana. El cuestionario fue diseñado bajo el marco de la Teoría del Comportamiento Planificado. Según ésta teoría, la conducta estaría determinada por tres factores: i) la Actitud hacia la conducta, ii) la Norma Subjetiva y iii) el Control Conductual Percibido. Los resultados indican que el modelo explica alrededor del 38% de la varianza en la conducta. La implementación de dispositivos electrónicos en el aula estaría influenciada por la presión social y la actitud. Los resultados revelan la importancia del factor social sobre la intención de implementar dispositivos electrónicos por parte de docentes.

**Palabras Clave:** creencias e intención conductual, TIC en el aula, creencias docentes, robótica educativa, enseñanza de las ciencias y la tecnología.

### **Abstract**

In this paper we show the results of a study has researched the factors that would affect in teachers' decisions about use electronic devices (robots, sensors and measuring instruments) for classes of science and technology. A questionnaire was applied to 95 teachers of science and technology education in Santiago, Chile. The questionnaire was designed under the framework of the Theory of Planned Behavior. According to this theory,

the behavior would be determined by three factors: i) the attitude toward the behavior, ii) Subjective Norm, and iii) Perceived Behavioral Control. The results indicate that the model explains about 38% of the variance in behavior. The use of electronic devices in the classroom would be influenced by peer's pressure and attitude. The results reveal the importance of the social factor of the intention of implementing electronic devices by teachers.

**Keywords:** beliefs and behavioral intention, ICT in classroom, teachers' beliefs, educational robotics, science and technology teaching.

## **1. Introducción**

El Ministerio de Educación de Chile plantea dentro de sus objetivos formativos, que los estudiantes “adquieran y desarrollen competencias que le permitan comprender el mundo natural y tecnológico para poder participar, de manera informada, en las decisiones y acciones que afectan su propio bienestar y el de la sociedad” (MINEDUC, 2013). En este sentido y considerando el avance de la tecnología actual y su impacto en la sociedad, se considera de relevancia que las tecnologías se incluyan en las escuelas para motivar a los estudiantes y desarrollar las habilidades que la sociedad requiere de ellos. Si bien las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) tienen cada vez mayor penetración en el aula, éstas se implementan en su mayoría como mediadores del aprendizaje o como transmisoras de información, centrándose en el uso de computadoras y software de computadora tradicional (Vaillant, 2013), relegando a un segundo plano la implicación directa de los estudiantes en el proceso constructivo de productos típicos TIC o uso de hardware, entre otros, robots, sensores e instrumentos de medición electrónicos.

La investigación que se presenta a continuación se realizó teniendo como fundamento metodológico la Teoría del Comportamiento Planificado (Icek Ajzen, 1991). Esta Teoría es reconocida por su eficacia en el estudio de las creencias que intervienen en la intención conductual en varios dominios (Armitage & Christian, 2004). Se realizó un estudio piloto para la validación de los ítems que evaluarán los factores principales de TPB, posteriormente, los resultados se estudian a través de análisis estadísticos pertinentes.

## 2. Antecedentes teóricos

En las últimas décadas el modelo de aprendizaje predominante en la educación ha sido el modelo constructivista (Cox, 2006), el cual se ha extendido desde el aprendizaje individual a trabajar con dimensiones sociales y de colaboración al aprender. Dentro del constructivismo se plantea una corriente llamada Construcciónismo, desarrollada por el discípulo de Piaget, Seymour Papert, la cual sostiene que el estudiante aprende mejor cuando construye objetos que le interesen personalmente (Vicario S., 2009). La literatura reconoce que los métodos ligados al uso y construcción de dispositivos electrónicos en contextos pedagógicos, por ejemplo la Robótica Educativa, se han ido enfocando en enfoques construcciónistas centrados en el estudiante (Alimisis, 2013; Danahy et al., 2014). La inclusión de dispositivos electrónicos -entre otros: instrumentos de medición, robots y sensores- como una nueva herramienta tecnológica y pedagógica promueve un replanteamiento de roles y funciones tanto de los docentes como los estudiantes. Según un estudio realizado por Monsalves (2011), acerca de la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente, la autora concluye que ésta disciplina genera en el aula ambientes beneficiosos para la apropiación del conocimiento en diversas áreas del conocimiento.

Siguiendo este ejemplo, si bien la robótica no está inmersa en el currículum nacional, algunos establecimientos han decidido trabajar con este método de aprendizaje de manera inalienable para desarrollar en los estudiantes habilidades tales como: trabajo en equipo, capacidad de resolución de problemas, capacidad de sobreponerse a la adversidad, permitiendo que los educandos puedan adquirir, a través de la motivación, conocimientos y habilidades que les permitirán enfrentar problemas que se presentan en la vida cotidiana (García & Reyes-González, 2012; Reyes-González & García, 2014). En los medios de comunicación se muestran a apoderados que piden a los colegios incorporar talleres de robótica<sup>1</sup> y estudiantes que participan en concursos de robótica educativa, tanto a nivel nacional como internacional<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Educarchile. (2010). "Sí, soy apoderado y desarrollo un taller de robótica junto a mis hijos", desde <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=206488> . Consultado el 07/09/2015

<sup>2</sup> Revisado en Emol <http://www.emol.com/noticias/tecnologia/2014/07/02/668074/escolares-deberan-evitar-detonacion-de-bomba-en-un-nuevo-concurso-de-robotica.html>. Consultado el 07/09/2015  
La Nación 2014. <http://www.lanacion.cl/noticias/tecnologia/escolares-ingresaron-a-la-universidad-para-aprender-a-programar-robots/2014-08-23/1511111.html>

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, aún hay escuelas donde los docentes no utilizan estas tecnologías en sus actividades curriculares, ante esta problemática nos hacemos las siguientes preguntas: ¿Por qué los docentes no implementan dispositivos electrónicos para la mediación de los procesos formativos?, ¿Cuál es la actitud de los docentes hacia la implementación de dispositivos electrónicos en el aula?, ¿Influye la sociedad en la actitud de los docentes hacia los dispositivos electrónicos?, ¿Están capacitados los docentes para implementar dispositivos electrónicos en sus actividades curriculares?

Para responder dichas interrogantes y comprender la conducta de los docentes hacia la implementación de dispositivos electrónicos en las actividades curriculares, se utilizará el marco conceptual y metodológico de la Teoría del Comportamiento Planificado (Fishbein & Ajzen, 2010). Esta teoría considera que la conducta de los sujetos estaría determinada por un factor personal (actitudinal), un factor social (norma subjetiva) y un factor de control (control conductual percibido). Bajo este marco, será posible identificar los factores que afectan la adopción de los dispositivos electrónicos. Obtener dichos antecedentes nos permitirá desarrollar estrategias para mejorar la actitud de los docentes, estrategias para modificar o fortalecer aquellos aspectos que favorecen el uso de dispositivos electrónicos en el aula.

## 2.1 Teoría del comportamiento planificado

La Teoría del Comportamiento Planificado (I. Ajzen, 1985, 1991; I. Ajzen & Madden, 1986) (TPB de la voz inglesa *Theory of Planned Behavior*), extensión de la Teoría de la Acción Razonada (TRA de la voz inglesa *Theory of Reasoned Action*), estudia las creencias que los individuos tienen a la hora de considerar su implicación en una conducta determinada, siendo útil en el diseño de estrategias o intervenciones para cambiar comportamientos. En TPB se mantienen los conceptos fundamentales de TRA (Actitud y Norma Subjetiva) añadiendo el Control Conductual Percibido (PBC, de la voz inglesa *Perceived Behavioral Control*) como un nuevo elemento clave para el estudio de la conducta a fin de ofrecer una mejor predicción tanto de la intención de conducta como del comportamiento final.

Básicamente, para los autores de TPB, la intención conductual está determinada por tres componentes fundamentales que determinan la realización de un comportamiento. En la Figura 1 se muestra un esquema de la Teoría.

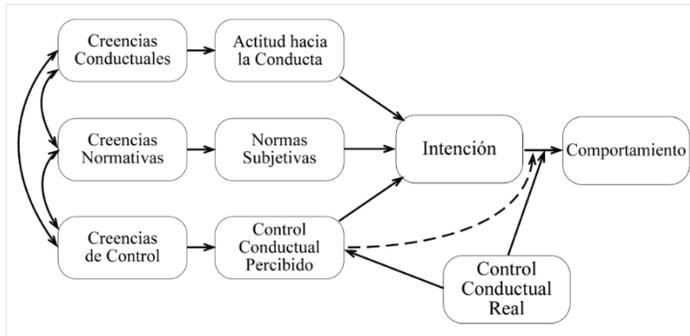


Figura 1. Teoría del Comportamiento Planificado. (Icek Ajzen, 1991)

La Actitud hacia la conducta se define como la predisposición aprendida a responder a un objeto de forma favorable o desfavorable. La norma subjetiva engloba las percepciones de la persona acerca de las diferentes presiones sociales a las que está sometido por su entorno en relación con el objeto. Éste último se considera como un elemento bidimensional (Fishbein & Ajzen, 2010), compuesto en una parte por la norma prescriptiva (NP), o percepción del sujeto sobre lo que sus referentes significativos piensan con respecto a la realización de la conducta; y, por otra parte, la norma descriptiva (ND), elemento referido a la percepción del sujeto sobre la realización de la conducta por parte de sus referentes significativos. Estas percepciones abarcan diferentes círculos sociales del individuo, desde los más íntimos –amigos, familiares, laborales- hasta lo más amplios, como los marcos normativos y factores culturales de una sociedad. Por tanto, su presión puede influir en gran manera la intención de conducta del individuo.

El control conductual percibido (PBC) se puede definir como la facilidad/dificultad percibida para llevar a cabo la acción en sí misma. Al igual que la norma subjetiva el control conductual percibido se considera como un elemento bidimensional (Icek Ajzen, 2002), compuesto, por una parte, la auto-eficacia, o capacidad de un individuo de juzgar el éxito con el que será capaz de realizar las acciones requeridas a la hora de afrontar conductas futuras; y, por otra parte, por la controlabilidad, elemento referido a la anticipación de los obstáculos o facilidades que el individuo prevería encontrar al realizar esa tarea (Fishbein & Ajzen, 2010).

La intención se puede definir como una indicación de la disposición de una persona para llevar a cabo un determinado comportamiento, y se considera que es el antecedente inmediato de la conducta. La actitud hacia el comportamiento, la norma subjetiva y el control conductual percibido, ponderados por su importancia en relación con el comportamiento y

la población de interés determinan la intención que tiene el individuo a realizar la conducta en estudio.

Cabe destacar que el estudio de las creencias (Figura 1) no se aborda en este trabajo, pero se estima prudente realizar en futuras investigaciones y así entender las bases que han determinado los factores predominantes de la población estudiada en esta investigación.

La intención conductual (I) está relacionada con: la Actitud hacia la conducta ( $A_B$ ), la norma subjetiva (NS) y con el control conductual percibido (PBC) mediante la Ecuación 1:

Ecuación 1:

$$I \sim w_1 \cdot A_B + w_2 \cdot NS + w_3 \cdot PBC$$

donde  $w_1$ ,  $w_2$  y  $w_3$  corresponde al peso relativo de cada factor y que, dependiendo de la conducta y población bajo estudio, éstos tienen un valor diferente. Del mismo modo, una población puede manifestar que la actitud pesa más sobre la intención, otras indican que la presión social representa el mayor factor sobre la intención.

Con todo, en este trabajo el modelo estudiado de la teoría queda representado por las relaciones causales que se representan en la Figura 2.

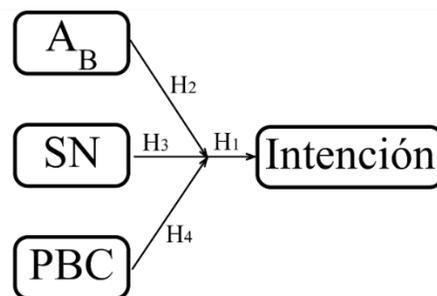


Figura 2. Modelo TPB bajo estudio donde se representan las hipótesis (H) bajo estudio.

A partir de lo discutido, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1 ( $H_1$ ): La implementación de dispositivos electrónicos por parte de docentes en el aula puede ser explicada por el modelo de la Teoría del Comportamiento Planificado.

Hipótesis 2 ( $H_2$ ): Hay una relación directa y positiva entre la actitud hacia la conducta y la intención de implementación de dispositivos electrónicos por parte de docentes en el aula.

Hipótesis 3 ( $H_3$ ): Hay una relación directa y positiva entre la Norma Subjetiva y la intención de implementación de dispositivos electrónicos por parte de docentes en el aula.

Hipótesis 4 ( $H_4$ ): Hay una relación directa y positiva entre el Control Conductual Percibido y la intención de implementación de dispositivos electrónicos por parte de docentes en el aula.

### 3. Metodología.

La construcción del cuestionario se hizo tomando como referencia ítems de estudios anteriores que han utilizado TPB como base de sus investigaciones teniendo un alto índice de confiabilidad ( $\alpha$  entre 0,8 y 0,92) (I. Ajzen, 2006a, 2006b; I. Ajzen & Fishbein, 2012; Francis et al., 2004; Gagné & Godin, 2007; Sparks, Guthrie, & Shepherd, 1997). En primera instancia se realizó un estudio piloto con 34 estudiantes de último año de pedagogía en ciencias (química, física, matemática y biología) y tecnología en la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE). La validación del cuestionario se realizó con apoyo del software SPSS 15.0, mediante pruebas de consistencia interna. El análisis se hizo mediante el coeficiente alfa de Cronbach (Frías-Navarro, 2015). Tras la validación, se obtuvo un instrumento con veinticuatro ítems asociados a las medidas de TPB (ver Tabla 1), más cinco preguntas sociodemográficas.

Los ítems de intención conductual corresponden a cuatro medidas tipo Likert escaladas de 1 a 7, donde un valor bajo indica poca intención conductual y mientras que valores altos representan que el sujeto tiene la intención de realizar la conducta. Lo mismo se aplicó para las medidas de la NS (prescriptiva y descriptiva) y para el PBC (controlabilidad y autoeficacia). En tanto que la  $A_B$  hacia la conducta se evaluó con ocho ítems de diferencial semántico, igualmente, escalada de 1 a 7 donde un valor bajo indica baja actitud hacia la conducta. El instrumento total tiene un índice de validez  $\alpha$  de 0,894.

El instrumento se aplicó a 95 profesores de 7° a 4° medio, los cuales ejercen su labor docente en los sectores curriculares de ciencias naturales (física, biología y química) y de educación en tecnología, en establecimientos pertenecientes a distintas comunas de la Región Metropolitana. Los cuestionarios fueron tomados durante el II semestre del año 2014 durante el desarrollo de clases, previa autorización de con una respectiva carta de presentación a los establecimientos.

El cuestionario lleva por título “Dispositivos electrónicos en el aula: Encuesta de opinión” y tenía una introducción que decía: “Estamos realizando un estudio sobre las creencias y opiniones de los profesores sobre el uso educativo de dispositivos electrónicos en el aula para las clases de ciencia y tecnología. Específicamente, estamos interesados en su opinión sobre la implementación de dispositivos electrónicos en las actividades curriculares del próximo año escolar. Por dispositivos electrónicos nos referimos a sensores, instrumentos de medición electrónicos y robótica educativa”. Tras lo cual se presentaban los ítems.

Tabla 1. Ítems utilizados para evaluar las medidas de TPB con sus coeficientes de confiabilidad			
Cód	Ítem	Escala	$\alpha$
INT1	Tengo la intención de	Muy improbablemente/Muy probablemente	0,883
INT2	Quiero	En desacuerdo/De acuerdo	
INT3	Espero	Definitivamente no/definitivamente si	
INT4	Voy a	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT1	Perjudicial/Beneficioso	En desacuerdo/De acuerdo	0,804
ACT2	Agradable/desagradable	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT3	Ineficiente/eficiente	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT4	Interesante/Aburrido	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT5	Innecesario/necesario	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT6	Inútil/útil	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT7	Seguro/riesgoso	En desacuerdo/De acuerdo	
ACT8	Poco gratificante/gratificante	En desacuerdo/De acuerdo	
NP1	La mayoría de las personas que son importantes para mí piensan que	No debería/debería	0,747
NP2	La mayoría de las personas a quienes respeto y admiro	Se oponen/avalan	
ND1	Cuántas de las personas que respetas y admiras llevan a cabo la conducta	Muy pocos/casi todos	0,804
ND2	La mayoría de los docentes, con los que estoy familiarizado, llevan a cabo la conducta	Nunca/siempre	
ND3	Cuántos colegas o docentes como usted llevan a cabo la conducta	Casi nadie/casi todos	
ND4	La mayoría de las personas que son importantes	No implementan/implementan	
CA1	Estoy seguro de que podría llevar a cabo la conducta	En desacuerdo/de acuerdo	0,868
CA2	Para mí llevar a cabo la conducta es	Difícil/fácil	
CA3	Si llevo a cabo la conducta depende totalmente de mí	En desacuerdo/de acuerdo	
CA4	En su mayoría, depende de mí llevar a cabo la conducta	En desacuerdo/de acuerdo	
CC1	Hasta qué punto cree usted que tiene el control de realizar la conducta	Sin control/control completo	0,896
CC2	Si quisiera, podría llevar a cabo la conducta	Sin control/control completo	

#### 4. Resultados.

La edad de los docentes que dieron respuesta al cuestionario se encuentra mayormente entre los 30 y 39 años. Ellos se desempeñan en establecimientos particulares y cerca del 60% declara no haber recibido capacitación en tecnología. Aquellos que sí han sido capacitados en tecnología, indican que el tópico de mayor especialización es en uso y aplicación de TIC en los procesos formativos. Finalmente, como se muestra en el Gráfico 1, una parte importante de los encuestados declara ser profesor de Biología. En el mismo gráfico se aprecia que hay docentes de distintas áreas disciplinares (profesor de artes, historia, educación general básica, etc.), ellos forman parte del conjunto de profesores que enseñan tecnología en el establecimiento educacional visitado. Este último hecho deja en evidencia que los profesores de educación en tecnología no siempre son formados en el área disciplinar que enseñan.

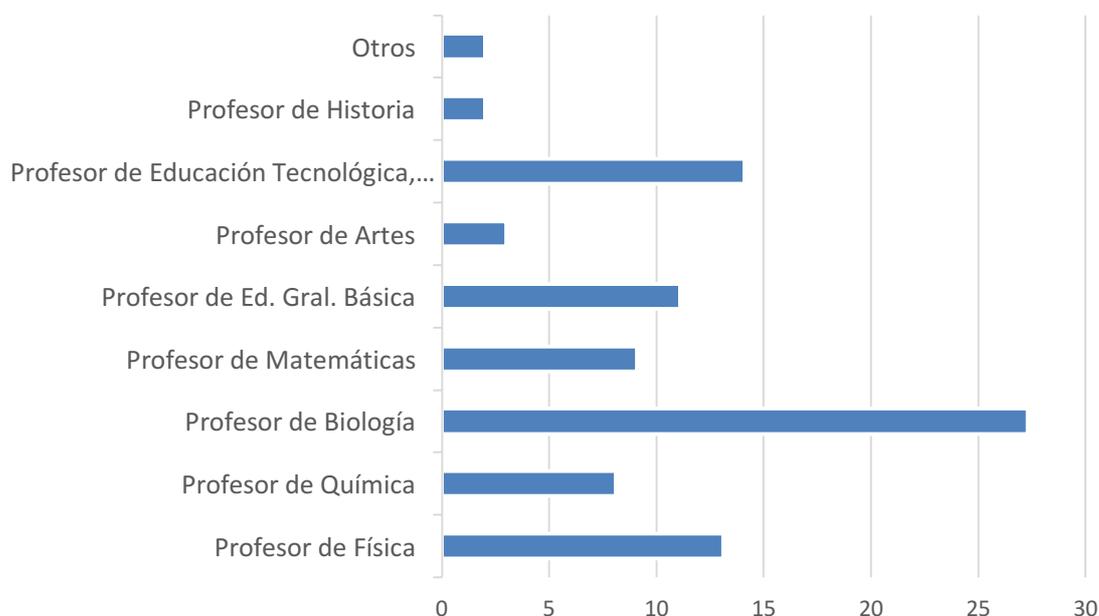


Gráfico 1. Porcentaje de docentes según de Título Profesional.

En cuanto a las medidas de TPB, en la Tabla 2 se presentan los promedios para cada medida. En general se aprecia que todos los valores obtenidos para los constructos de TPB presentan valores sobre 4,0; es decir, la actitud de la población en general es favorable hacia implementar dispositivos electrónicos, en tanto que la presión social percibida es prácticamente neutra, al igual que el control percibido sobre la conducta, en tanto que la intención conductual indica que en general los sujetos tendrían la intención de implementar dispositivos electrónicos en sus actividades curriculares.

Tabla 2. Promedio  $\bar{x}$  y desviación estándar( $\sigma$ ) de las medidas evaluadas en este estudio

Medida	$\bar{x}$	$\sigma$
Intención	5,08	1,21
Actitud hacia la conducta	5,61	1,04
Norma Subjetiva	4,59	1,17
Norma Prescriptiva	5,51	1,08
Norma Descriptiva	4,15	1,40
Control Conductual Percibido	4,49	1,37
Controlabilidad	4,60	1,47
Autoeficacia	4,41	1,46

Lo primero que se puede mencionar es que los docentes indican tener la intención de implementar dispositivos electrónicos ( $\bar{x}$  =5,08). Luego, cuando se analiza la visión de presión social subjetiva ( $\bar{x}$  =4,59), se aprecia que éste componente está mayormente influenciado de la percepción que tendrían los sujetos sobre lo que sus referentes significativos piensan con respecto a la realización de la conducta más que con la percepción del sujeto sobre la realización de la conducta por parte de sus referentes significativos. Esto indicaría que el docente percibe que su contexto social inmediato piensa que sí debe implementar dispositivos electrónicos para la mediación de los aprendizajes, aun cuando los referentes no exhiban este comportamiento. Lo anterior también se refleja en la valoración personal que hacen de la conducta ( $\bar{x}$  =5,61). De hecho, la Actitud resulta ser la medida que presenta el mayor valor.

En cuanto a la evaluación de los factores externos o internos que podrían facilitar o impedir la realización de la conducta bajo estudio, éste indica que existe cierto grado de control sobre ella ( $\bar{x}$  =4,49).

#### 4.1 Comparación de medias.

Dentro del cuestionario, se preguntó por diversas variables sociodemográficas, entre ellas, edad, experiencia laboral, tipo de establecimiento (Municipal, particular, etc.), sector curricular y título profesional. Por último, se preguntó por si habían recibido algún tipo de capacitación en tecnología o afín.

En orden de explorar posibles diferencias entre las medidas basadas en TPB para la muestra estudiada, se realizaron pruebas de comparaciones de media. Los resultados indican que no hay diferencia significativa entre los factores que afectan la intención conductual y los docentes que han realizado o no especializaciones en tecnología ( $p>0,05$ ), tampoco existiría diferencia entre los valores según rama educacional. Lo mismo se aplica cuando se exploran por edad y experiencia laboral. Por último, no hay diferencias entre las evaluaciones según poco según el título profesional. Solo hay diferencias significativas entre los docentes que se desempeñan laboralmente en

corporaciones ( $\bar{x} = 5,23$ ) y aquellos que lo hacen en establecimientos particulares pagados ( $\bar{x} = 4,00$ ), siendo la diferencia entre las medias 1,23, para la norma subjetiva.

#### 4.2 Análisis correlacional.

Los resultados de los análisis de correlación resultaron ser mayores que 0 y menores que 1 (ver Tabla 3); esto quiere decir que la relación entre las variables es positiva y significativa. La mayor correlación con la Intención Conductual la presentan la Norma Subjetiva ( $r = 0,500$ ,  $p < 0,01$ ) y la Actitud hacia la conducta ( $r = 0,495$ ,  $p < 0,01$ ).

Tabla 3. Correlaciones entre las medidas de TPB

Medidas Directas	Intención	Norma Subjetiva	Control Conductual
Actitud	0,495**	0,322**	0,226*
Intención		0,500**	0,239*
Norma Subjetiva			0,457**

\*\*  $p < 0,01$ . La correlación es significativa al nivel 0,01.

\*  $p < 0,05$ . La correlación es significativa al nivel 0,05.

En la Tabla 4 se presentan los valores de correlación con los componentes bidimensionales separados (NS y PBC). Cuando se descompone la presión social, se aprecia que la correlación entre la norma prescriptiva tendría mayor impacto sobre la intención ( $r = 0,567$ ,  $p < 0,01$ ) que la norma descriptiva ( $r = 0,422$ ,  $p < 0,01$ ). Del mismo modo, al parecer, el factor de control que mayor impacto tendría sobre la intención es la percepción de autoeficacia ( $r = 0,206$ ,  $p < 0,05$ ).

Tabla 4. Correlaciones entre los componente de TPB desagregados

Medidas Directas	Intención	Norma Prescriptiva	Norma Descriptiva	Autoeficacia	Controlabilidad
Actitud	0,495**	0,500**	0,206*	0,206*	0,220*
Intención		0,567**	0,422**	0,244*	0,194
Norma P.			0,428**	0,323**	0,344**
Norma D.				0,433**	0,341**
Autoeficacia					0,737**

\*\*  $p < 0,01$ . La correlación es significativa al nivel 0,01.

\*  $p < 0,05$ . La correlación es significativa al nivel 0,05.

Considerando los datos obtenidos en el análisis correlacional, se realiza una regresión lineal múltiple con el fin de distinguir cuáles son los factores que mejor predicen la conducta en estudio (ver Tabla 5). El resultado es un modelo significativo ( $F = 18,181$ ;  $p < 0,000$ ), por lo cual admitimos que hay algún tipo de asociación entre las variables independientes, a saber, actitud, norma subjetiva y control conductual percibido, y la variable dependiente.

La actitud hacia la conducta y la norma subjetiva son los valores que tienen una correlación significativa, es decir; son los elementos que más pesan a la hora de predecir la intención conductual de estudio. Podemos inferir a través de este análisis que, la intención de los docentes de ciencia y educación en tecnologías hacia la implementación de dispositivos electrónicos en el aula, el próximo año escolar, está altamente correlacionada con la actitud y la presión social (SN) que ellos perciben hacia la conducta en estudio. El control conductual percibido no es un factor significativo en esta investigación, se puede observar que la correlación entre la intención conductual y el PBC es negativa, es decir, a mayor control de los docentes hacia la conducta en estudio, menor es la intención a llevarla a cabo.

Tabla 5. Análisis de regresión múltiple para las variables bajo estudio en el modelo TPC

Medidas Directas	F	r	R <sup>2</sup>	β	p-valor
	18,181	0,61	0,38		
Actitud				0,375	0,000
Norma Subjetiva				0,390	0,000
Control Conductual Percibido				-0,024	0,801

Como ya se ha mencionado la norma subjetiva (SN) es un elemento bidimensional, compuesto por la norma prescriptiva (NP) y la norma descriptiva (ND); el primer elemento se refiere a la percepción que tienen el docente sobre lo que sus referentes significativos piensan con respecto a la realización de la conducta, y el segundo elemento se refiere a la percepción del docente sobre la realización de la conducta por parte de sus significativos. Los referentes significativos en este caso pueden ser: amigos, familiares, compañeros de trabajo, directivos, estudiantes. Se realizó un nuevo análisis de regresión lineal (Tabla 6), para los factores que tienen un peso significativo a la realización de la conducta, dividiendo el elemento bidimensional (SN).

Tabla 6. Análisis de regresión lineal para modelo desagregado

Medidas Directas	F	r	R <sup>2</sup>	β	p-valor
	23,659	0,666	0,444		
Actitud				0,297	0,002
Norma Prescriptiva				0,307	0,003
Norma Descriptiva				0,262	0,004

En la Tabla 6 se observa que el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) es de 0,44 es decir el análisis explica un 44% de la varianza entre los elementos, un valor no menor cuando

se trata de predecir comportamientos. La significancia de los elementos y el coeficiente  $\beta$  es relativamente el mismo, siendo estos tres elementos factores significativamente importantes cuando se quiere implementar dispositivos electrónicos en las actividades curriculares por parte de docentes de ciencia y educación en tecnología.

Podemos concluir de este análisis, que la presión social, afecta mayormente a los docentes que ejercen su labor en los establecimientos pertenecientes a corporaciones, en comparación a los que trabajan en colegios particulares pagados.

## **5. Conclusiones**

En base al planteamiento teórico y metodológico de la Teoría del Comportamiento Planificado, se desarrolló un cuestionario para evaluar la intención de implementar dispositivos electrónicos en las actividades curriculares. Este instrumento (cuestionario estándar), es considerado idóneo, ya que el grado de confianza de los constructos es bueno ( $\alpha = 0,896$ ).

El análisis de estos resultados se realizó mediante regresión múltiple en donde se obtuvo que los pesos relativos de cada constructo fueron: 0,375 para  $A_B$ , 0,390 para SN y -0,024 para PBC. A través estos valores se identifica que la actitud y la norma subjetiva son los factores que mayor influencia tendrían en la intención conductual. El modelo explica alrededor de un 38% la varianza de la intención conductual de implementar dispositivos electrónicos en las actividades curriculares.

A la hora de aceptar o rechazar las hipótesis de trabajo (ver modelo en Figura 2), sólo se consideran los análisis de regresión múltiple, en ellos se observa que el peso relativo del control conductual percibido influye de forma negativa al modelo considerado. En cuanto a los valores de significancia de este impacto, el p-valor nos indica que se rechaza la hipótesis  $H_4$ , aunque cabe mencionar que en el análisis correlacional de las variables el PBC, tiene una correlación significativa con la intención conductual ( $r=0,226$ ,  $p<0,05$ ).

A través del análisis, se puede confirmar la aceptación de las hipótesis de trabajo  $H_1$ ,  $H_2$  y  $H_3$ , en donde el modelo TPB explica en un 38% la varianza de la intención conductual hacia la implementación de dispositivos electrónicos; la actitud hacia la conducta de los docentes de ciencia y educación en tecnología hacia la implementación en las actividades curriculares influye en la intención de implementar dispositivos electrónicos; y la norma subjetiva de los docentes en ciencia y educación en tecnología hacia la implementación en las actividades curriculares influye en la intención de implementar dispositivos electrónicos.

Considerando que los factores más influyentes en la intención de implementar dispositivos electrónicos, sólo son la actitud y la norma subjetiva, sería posible

considerar que la Teoría de la Acción Razonada (Fishbein & Ajzen, 1975) puede ser un modelo explicativo de la conducta en estudio; ya que como se mencionó en el enfoque metodológico del marco teórico, TRA sólo considera la actitud y norma subjetiva como predictores de la intención conductual, que a su vez permite predecir el comportamiento real. Esto no quiere decir que TPB sea un mal modelo a la hora de predecir el comportamiento humano, sino que para esta población bajo estudio y en esta conducta en particular el PBC no tendría incidencia en la intención conductual.

Como ya hemos identificado cuáles son los factores que afectan la implementación de dispositivos electrónicos en las actividades curriculares en docentes de ciencia y tecnología. Se sugiere como estudios posteriores, investigar las creencias actitudinales y creencias normativas de la población investigada, para así tener claridad respecto de eventuales intervenciones, para modificar o fortalecer los aspectos que favorecen el uso de dispositivos electrónicos en el aula (Reyes González & Martín, 2008).

Al analizar la correlación de los datos obtenidos, se llega a la conclusión de que todas las variables tienen una correlación significativa entre ellas, a excepción de la controlabilidad con la intención conductual; que si correlaciones pero con un  $p > 0,05$ .

A través de la comparación de medias entre los factores de TPB y los distintos grupos que conformaban la población de estudio, se llega a la conclusión que, pueden considerarse en igualdad de medias los factores que afectan la intención conductual junto a: Especializaciones en tecnología, Rama educacional, Rangos de edad y Título profesional. A diferencia de estas, se encontró una diferencia significativa entre las medias de la variable Tipo de establecimiento, concluyendo que la presión social afecta mayormente a los docentes que ejercen su labor en los establecimientos pertenecientes a corporaciones, que a los que trabajan en colegios particulares pagados. Esto puede atribuirse a las evaluaciones constantes que tienen los docentes pertenecientes a establecimientos de corporaciones, teniendo más en consideración los contenidos a trabajar, que las habilidades que se desarrollan en las actividades de tipo constructivistas.

Otro análisis en donde se encontró diferencia significativa en las medias, fue al comparar las variables de Experiencia laboral, aunque se destaca que estas diferencias solo se desprenden del carácter aleatorio de los datos.

Finalmente una vez identificados estos factores se sugiere indagar acerca de las creencias actitudinales y creencias normativas que tiene la población que se estudió, para así llevar a cabo estrategias de intervención, sean curriculares, sociales, motivacionales, entre otras.

## 6. Referencias

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J.Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action-control: from cognition to behavior*. Heidelberg, Germany: Springer, 11-39.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. . *Organizational behaviour and human decisión processes.*, Vol. 50(179-211).
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control and theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32, 665-683.
- Ajzen, I. (2006a). Constructing A Theory Of Planned Behavior Questionnaire. <http://people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.measurement.pdf>
- Ajzen, I. (2006b). Sample TPB Questionnaire. <http://people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.questionnaire.pdf>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2012). *Predicting and Changing Behavior. The Reasoned Action Approach*.
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 22, 453-474.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Armitage, C. J., & Christian, J. (2004). *Planned behavior: The relationship between human thought and action*. Nueva York: Transaction Publishers,.
- Cox, L. (2006). El constructivismo en la reforma educacional en Chile. *Contextos: Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 15, 13-24.
- Danahy, E., Wang, E., Brockman, J., Carberry, A., Shapiro, B., & Rogers, C. (2014). LEGO-based robotics in higher education: 15 years of student creativity. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 11(27), 1-15. doi: 10.5772/58249
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior. The reasoned action approach*. New York: Psychology Press (Taylor & Francis).
- Francis, J., Eccles, M., Johnston, M., Walker, A., Grimshaw, J., Foy, R., . . . Bonetti, D. (2004). Constructing Questionnaires Based On The Theory Of Planned Behaviour. In C. f. H. S. Research & U. o. Newcastle (Eds.). United Kingdom.
- Frías-Navarro, D. (2015). Dolores Frías-Navarro's Home Page. Retrieved 06/09/2015, 2015, from <http://www.uv.es/~friasnav/>

- Gagné, C., & Godin, G. (2007). Does the easy-difficult item measure attitude or perceived behavioural control? *British Journal of Health Psychology*, Vol. 12, 543-557.
- García, Y., & Reyes-González, D. (2012). Robótica educativa y su potencial mediador en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. *Revista Educación y Tecnología*, 2, 42-55.
- MINEDUC. (2013). Bases Curriculares 7° básico a 2° medio.
- Monsalves, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, Vol. 32 N°90, 81-117.
- Reyes-González, D., & García, Y. (2014). Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática. *Educación y Educadores*, 17(2), 271-285. doi: 10.5294/edu.2014.17.2.4
- Reyes González, D. S. M., & Martín, A. (2008). *Creencias de los docentes de formación inicial sobre las tecnologías infocomunicacionales. Una aproximación desde la Teoría del Comportamiento Planificado*. Paper presented at the eUniverSALearning 08: II Congreso Internacional de Tecnología, Formación y Comunicación, Salamanca, España.
- Sparks, P., Guthrie, C., & Shepherd, R. (1997). The dimensional structure of perceived behavioral control construct. *Journal of applied social psychology*, Vol. 27. 5, 418-438.
- Vaillant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Buenos Aires: UNICEF.
- Vicario S., C. (2009). Construccinismo: Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*, 9(47), 45-52.