

Actitudes de los docentes de Educación Básica hacia la computadora y las nuevas tecnologías¹

Cesáreo Morales Velázquez²

Introducción

La investigación sobre las actitudes hacia la computadora que lleva a cabo el equipo de investigación del ILCE desde 1998, forma parte de un proyecto internacional que se coordina en Estados Unidos, en el que participan varios países, con equipos de investigación en diversas universidades. El común denominador de las investigaciones es la indagación acerca de las actitudes de docentes y estudiantes hacia la computadora y el correo electrónico en diversos niveles escolares. En este sentido, los programas de informática educativa pueden beneficiarse de los resultados generados por este proyecto, ya que investiga el clima de aceptación o rechazo de este medio informático en las escuelas.

Al llevar a cabo la primera fase del proyecto durante 1998, se validó el instrumento para alumnos del nivel secundaria, y se obtuvo una evidencia clara acerca de diferencias estatales en relación con las actitudes de los niños hacia la computadora, la escuela y otros medios (Morales *et al.*, 1998). Además, después de haber discutido con el equipo internacional de investigación la importancia que tienen las actitudes de los profesores y su nivel de involucramiento con la computadora, en el presente año el equipo del ILCE consideró pertinente concentrar sus esfuerzos en cuatro acciones:

- ❑ Investigar las actitudes de los profesores y su correspondencia con las actitudes de los niños.
- ❑ Indagar la etapa en la que se encuentran los profesores en cuanto a la adopción de esta tecnología.
- ❑ Obtener la información básica sobre el modelo de uso de la computadora.
- ❑ Ampliar la cobertura de aplicación de instrumentos en los estados para contar con datos representativos de la diversidad regional que existe en nuestro país en cuanto acceso y uso de esta tecnología.

¹ Coordinador del proyecto en el que además participan los investigadores Antonio Campos Arias, Lorena Ligón Contreras, Juan Carlos González Neri y Adrián Méndez Sánchez.

² Resumen de los resultados obtenidos en la segunda fase del proyecto "Actitudes de los estudiantes y docentes hacia la computadora y los medios para el aprendizaje" (Morales, *et al.*, 1999).



Aunque la aplicación de los instrumentos incluyó a profesores, alumnos, coordinadores estatales y responsables escolares del programa de informática educativa, los resultados preliminares que aquí se reportan corresponden únicamente a la muestra de profesores y las entrevistas a los coordinadores y responsables, quedando para otro momento el reporte de los resultados de los alumnos y la comparación entre docentes y estudiantes.

Muestra

La muestra comprendió a 877 profesores de educación secundaria de ocho estados: Nuevo León, Sinaloa, Guanajuato, Jalisco, Tlaxcala, Distrito Federal, Chiapas y Quintana Roo.

Además, se entrevistó a 8 administradores de Programa de Informática Educativa y 32 maestros encargados del programa de informática en sus escuelas.

La selección de los sujetos fue accidental por cuota, en la cual se pretendió cubrir un mínimo de 100 profesores por estado, cuidando que estuvieran representadas de manera equivalente las escuelas urbanas y las rurales. En cada una de las escuelas visitadas se encuestó a todos los profesores presentes.

Instrumentos

Se aplicaron cuatro instrumentos:

1. Escala de actitudes de los profesores hacia la computadora (escala TAC-Siete Factores, versión A, de Knezek y Christensen, 1996, 1999).
2. Escala de etapas de adopción de la tecnología (Christensen, 1998).
3. Entrevista al responsable estatal de Informática Educativa sobre el modelo de uso.
4. Entrevista al responsable escolar de Informática Educativa.

La escala TAC (*Teachers' Attitudes Toward Computers Questionnaire, Seven Factor, version A*) es un instrumento compuesto por 80 reactivos de cinco opciones de respuesta que van de 1= totalmente en desacuerdo, a 5= totalmente de acuerdo. Además, contiene 10 reactivos que componen una subescala de pares de -adjetivos diferencial semántico-, con siete opciones de ubicación desde el adjetivo positivo hacia la computadora hasta el adjetivo contrario.

El instrumento de las etapas de adopción es una pequeña escala con seis opciones de respuesta del profesor, dependiendo de la etapa en la que se considere más confortablemente ubicado con respecto a la adopción de la tecnología. Las etapas se presentan en orden progresivo:

- Etapas 1: Conciencia de la existencia de la computadora.
- Etapas 2: Aprendiendo el proceso.
- Etapas 3: Entendimiento y aplicación del proceso.
- Etapas 4: Familiaridad y confianza.
- Etapas 5: Adaptación a otros contextos.
- Etapas 6: Aplicación creativa a contextos nuevos.

Aplicación de instrumentos

En cada uno de los estados seleccionados se visitaron entre cuatro y seis escuelas del medio urbano y rural. Se llevó a cabo una aplicación grupal a los profesores bajo la supervisión de uno de los investigadores del proyecto, quienes asimismo realizaron las entrevistas individualmente a los coordinadores y responsables escolares.

Resultados

Validación de la escala de actitudes TAC

Se aplicó un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax, y se tomaron para el instrumento final aquellos factores que presentaron un valor propio mayor o igual a 1, y los reactivos que obtuvieron una carga factorial mayor o igual a .40, así como su congruencia conceptual. De este análisis se derivaron seis factores, los cuales son:

- Factor 1: Gusto/Utilidad (18 reactivos).
- Factor 2: Positividad/Negatividad (10 reactivos).
- Factor 3: Correo electrónico (9 reactivos).
- Factor 4: Frustración/Ansiedad (20 reactivos).
- Factor 5: Aprendizaje/Productividad (12 reactivos).
- Factor 6: Impacto negativo (5 reactivos).

Confiabilidad de la escala

Para obtener la confiabilidad, se computó el coeficiente Alfa de Cronbach, de donde se derivó que la escala en su conjunto no es confiable para la población mexicana, sin embargo, cabe destacar que cada una de estas escalas individualmente tienen una alta confiabilidad lo que refleja claramente la percepción de los maestros para los diferentes aspectos que miden las mismas, por lo que se decidió tomar cada una de las subescalas o factores como escalas independientes. A continuación se presenta el Alfa para cada una de ellas. (Ver tabla 1).



Tabla 1. Análisis de Confiabilidad Alfa de Cronbach

REACTIVOS DE LA ESCALA GUSTO/UTILIDAD	ALFA DE LA ESCALA
Me siento muy seguro cuando trabajo con computadoras	.9382
Saber usar las computadoras es una habilidad valiosa	
Las computadoras mejoran la calidad general de vida	
Las computadoras mejoran la educación	
Uno de mis temas favoritos es aprender sobre computadoras	
Las computadoras me ayudarían a aprender	
Pienso que trabajar con computadoras es divertido y estimulante	
Algún día tendré una computadora en mi casa	
Siento que las computadoras son herramientas necesarias tanto en ámbitos educativos como laborales	
Usaré una computadora en mi próximo trabajo	
Si tuviera la oportunidad, me gustaría aprender a usar la computadora	
Me gustaría saber más sobre computadoras	
Me siento a gusto trabajando con una computadora	
Creo que es muy importante que aprenda a usar la computadora	
Me gusta trabajar con computadoras	
Las computadoras aumentarían mi productividad	
Me siento cómodo cuando estoy con computadoras	
Si usara una computadora, probablemente ahorraría tiempo y esfuerzo	
REACTIVOS DE LA ESCALA POSITIVIDAD/NEGATIVIDAD	
Desagradable _____ Agradable	.9326
Triste _____ Feliz	
Mala _____ Buena	
No placentera _____ Placentera	
Tensa _____ Tranquila	
Incómoda _____ Cómoda	
Artificial _____ Natural	
Vacia _____ Completa	
Aburrida _____ Apasionante	
Pesada _____ Ligera	





REACTIVOS DE LA ESCALA CORREO ELECTRÓNICO	ALFA DE LA ESCALA
El correo electrónico provee un mejor acceso al instructor	.9128
El uso del correo electrónico ayuda al estudiante a aprender más	
El uso del correo electrónico propicia una mayor interacción entre los mismos estudiantes	
Más cursos deberían utilizar el correo electrónico para difundir la información de clase y las tareas	
El uso del correo electrónico aumenta la motivación por el curso	
El uso del correo electrónico hace el curso más interesante	
El uso del correo electrónico propicia una mayor interacción entre estudiantes e instructor	
El uso del correo electrónico ayuda a tener una mejor experiencia de aprendizaje	
El uso del correo electrónico (E-mail) hace que el estudiante se sienta más involucrado	
REACTIVOS DE LA ESCALA FRUSTRACIÓN/ANSIEDAD	
Me preocupa que si empiezo a utilizar la computadora me volveré dependiente de ella y perderé mi agudeza intelectual	.8947
Estudiar sobre la computadora es una pérdida de tiempo	
No creo poder soportar un curso de computadora	
Veo la computadora como algo que difícilmente utilizaré en mis actividades cotidianas	
Si tuviera una computadora a mi disposición trataría de librarme de ella	
Me siento intimidado y amenazado con las computadoras	
Una prueba de computación me atemorizaría	
Trabajar con una computadora me pondría muy nervioso	
A veces me pongo nervioso con sólo pensar en las computadoras	
A veces me pongo nervioso cuando tengo que usar una computadora	
Trabajar con una computadora me hace sentir tenso e incómodo	
Nunca aceptaría un empleo donde tenga que trabajar con computadoras	
No me gusta la idea de trabajar con una computadora	

<p>No tengo idea de que se pueda usar la computadora en mi profesión</p> <p>Las computadoras me frustran</p> <p>Probablemente nunca aprenderé a usar una computadora</p> <p>Me pone aprehensivo el hecho de usar una terminal de cómputo</p> <p>Me desagrada trabajar con máquinas que son más inteligentes que yo</p> <p>Uno debe ser muy inteligente para poder trabajar con computadoras</p> <p>Usar una computadora me impide ser creativo</p>	<p>ALFA DE LA ESCALA</p> <p>.8947</p>
<p>REACTIVOS DE LA ESCALA APRENDIZAJE/PRODUCTIVIDAD</p>	
<p>Me gusta aprender usando la computadora</p> <p>Usaré una computadora tan pronto como me sea posible</p> <p>El reto de aprender sobre computadoras es excitante</p> <p>Las computadoras están cambiando el mundo rápidamente</p> <p>Me gustaría trabajar con computadoras</p> <p>Tener acceso a una computadora mejoraría mi satisfacción personal</p> <p>Quiero aprender mucho sobre computadoras</p> <p>La computadora puede ser una herramienta instruccional útil en casi cualquier materia</p> <p>Es muy interesante un trabajo donde se usa la computadora</p> <p>La formación docente debería incluir los usos instruccionales de la computadora</p> <p>Aprender a usar las computadoras es como aprender cualquier otra habilidad entre más practicas más bueno eres</p> <p>Me gusta saber como se usan las computadoras en la vida diaria</p>	<p>.8929</p>
<p>REACTIVOS DE LA ESCALA IMPACTO NEGATIVO</p>	
<p>Trabajar con la computadora significa trabajar aislado, sin contacto con los demás</p> <p>Las computadoras deshumanizan a la sociedad pues tratan a la gente como números</p> <p>El uso de la computadora en la educación reduce casi siempre el trato personal de los estudiantes</p> <p>Trabajar con una computadora me hace sentir aislado de la demás gente</p> <p>Las computadoras aíslan a la gente porque inhiben las interacciones sociales normales entre sus estudiantes</p>	<p>.7378</p>



Una tercera parte de la muestra (33%) reportó que tenía una computadora en casa, pero menos de un décimo (8%) tenía acceso a Internet en casa. Estos resultados contrastan dramáticamente con los niveles de acceso en Estados Unidos, donde algunos investigadores reportan que existe un 65% de acceso a la computadora en casa y hasta un 38.3% de acceso a Internet en el hogar entre los profesores (Christensen y Knezek, 1999).

Análisis de frecuencias

Entre los resultados más importantes que especifican la composición de la muestra, tenemos un 53.2% (467) de maestros y un 46.6% (409) de maestras. En la división por grupo poblacional, los maestros rurales representaron un 50.5% (443) mientras que los profesores del área urbana un 49.4% (433). En cuanto a los rangos de edad, el 36.9% de los profesores (324) se encontraban en el rango de los 30 a los 39 años, mientras que el 38.5% (338) tenía entre 40 y 49 años, por lo que la gran mayoría de los docentes (aproximadamente el 75%) se encontraba en los rangos medios de edad, mientras que sólo el 25% se encontraban en edades menores de 30 años o mayores de 50. En cuanto a los años de servicio docente, el 51.8% (454) reportó que tenían 15 años o más de experiencia docente.

Estos resultados muestran una equivalencia de la muestra en términos de sexo y grupo poblacional, mientras que hay un predominio de maestros de edad madura y una larga experiencia.

Por otro lado, una tercera parte de la muestra (33%) reportó que tenía una computadora en casa, pero menos de un décimo (8%) tenía acceso a Internet en casa. Estos resultados contrastan dramáticamente con los niveles de acce-

so en Estados Unidos, donde algunos investigadores reportan que existe un 65% de acceso a la computadora en casa y hasta un 38.3% de acceso a Internet en el hogar entre los profesores (Christensen y Knezek, 1999).

En cuanto a las etapas de adopción, la mayoría de los maestros se percibió en las etapas 3, 4 y 5, aunque las frecuencias más altas estuvieron en 3 y 5.

Las frecuencias relativas a las escalas mostraron que los profesores se inclinaron por una actitud positiva hacia la computadora y el correo electrónico. Las frecuencias más altas que encontramos en las escalas "positivas" (Gusto/Utilidad, Positividad/Negatividad, Correo electrónico y aprendizaje/Productividad) estuvieron ubicadas en las opciones "totalmente de acuerdo" y "de acuerdo", mientras que las frecuencias más altas en las escalas "negativas" (Frustración/Ansiedad e Impacto negativo) fueron para las opciones "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo."

De esta manera, el primer resultado general con respecto a las actitudes en esta investigación fue la constatación de que los maestros de la muestra encuestada manifestaron una actitud positiva hacia la computadora y el correo electrónico, y la mayoría de ellos tendió a percibirse en las etapas intermedias de adopción de la tecnología.

Análisis de varianza

Este análisis se realizó considerando a las seis escalas como las variables dependientes (gusto/utilidad, positividad/negatividad, correo electrónico, frustración/ansiedad, aprendizaje/productividad e impacto negativo) y ocho variables independientes: sexo, estado, grupo poblacional urbano-rural, edad, escolaridad, uso de PC en casa, antigüedad en el servicio docente y etapas de adopción.

La actitud de los profesores resultó estadísticamente diferente en Gusto/Utilidad cuando se comparó a los diferentes estados, edades y etapas de adopción, como se puede observar en la tabla 2.

VARIABLE		X	F	P
Sexo	H	3.89	.657	.519
	M	3.83		
Estado	D.F.	3.89	5.582	.000***
	Tlax	3.75		
	Gto	4.09		
	Jal	4.00		
	Qroo	3.48		
	Chis	3.74		
	Sin	3.87		
Grupo	Urb	3.87	.080	.776
	Rur	3.85		
Edad	20-29	4.05	2.888	.022*
	30-39	3.90		
	40-49	3.81		
	50 y más	3.77		
Escolaridad	Prim	3.69	1.320	.253
	Sec	3.93		
	Prep	3.93		
	Norm	3.77		
	Lic	3.89		
	Postg	4.03		
Antigüedad	0-1	3.83	1.901	.092
	2-5	4.02		
	6-10	3.89		
	11-15	3.87		
	15 y más	3.83		
Pc en casa	si	3.94	1.947	.143
	no	3.82		
Etapas de Adopc.	Conc	3.52	10.523	.000***
	Aprend	3.85		
	Ent y apli	3.84		
	Fam y conf	4.03		
	Adap	3.97		
	Apli creat	4.23		
	Otra	3.90		

* p .05 ** p .01 *** p .001

Tabla No. 2 Análisis de varianza: Gusto y utilidad de la computadora.

Las diferencias en cuanto a la escala Positividad/Negatividad se ubicaron en los estados, el uso de la computadora en casa y las etapas de adopción. Estos resultados se muestran en la tabla 3.

VARIABLE		X	F	P
Sexo	H	4.45	.331	.718
	M	4.90		
Estado	D.F.	4.94	4.593	.000***
	Tlax	4.81		
	Gto	5.36		
	Jal	5.30		
	Oroo	4.74		
	Chis	4.59		
	Sin	4.57		
Grupo	Urb	4.96	.433	.510
	Rur	4.89		
Edad	20-29	5.1	1.973	.097
	30-39	4.98		
	40-49	4.93		
	50 y más	4.64		
Escolaridad	Prim	—	.958	.442
	Sec	4.98		
	Prep	4.76		
	Norm	4.79		
	Uc	5.01		
	Posg	5.13		
Antigüedad	0-1	4.85	1.433	.210
	2-5	4.97		
	6-10	5.09		
	11-15	5.15		
	15 y más	4.81		
Pc en casa	si	5.15	4.877	.008**
	no	4.13		
Etapas de Adopc.	Conoc.	4.28	9.852	.000***
	Aprend	4.67		
	Ent y apli	4.83		
	Fam y conf	5.27		
	Adap	5.28		
	Apli creat	5.41		
	Otra	5.09		

* p .05 ** p .01 *** p .001

Tabla No. 3. Análisis de varianza: Positividad/Negatividad.

La escala de actitud hacia el correo electrónico mostró diferencias en los estados y las etapas de adopción. La tabla 4 contiene estas diferencias.

VARIABLE		X	F	P
Sexo	H	3.83	.299	.741
	M	3.79		
Estado	D.F.	3.80	3.095	.003**
	Tlax	3.73		
	Gto	3.91		
	Jal	3.89		
	Oroo	3.55		
	Chis	3.65		
	Sin	3.82		
Grupo	Urb	3.86	2.492	.115
	Rur	3.76		
Edad	20-29	3.80	.755	.555
	30-39	3.86		
	40-49	3.76		
	50 y más	3.85		
Escolaridad	Prim	—	.212	.958
	Sec	3.86		
	Prep	3.92		
	Norm	3.80		
	Uc	3.79		
	Posg	3.86		
Antigüedad	0-1	3.75	1.810	.108
	2-5	3.81		
	6-10	3.86		
	11-15	3.87		
	15 y más	3.78		
Pc en casa	si	3.87	2.067	.127
	no	3.77		
Etapas de Adopc.	Conoc.	3.45	6.589	.000***
	Aprend	3.80		
	Ent y apli	3.82		
	Fam y conf	3.98		
	Adap	3.81		
	Apli creat	4.20		
	Otra	3.88		

* p .05 ** p .01 *** p .001

Tabla No. 4. Análisis de varianza: Correo electrónico.

La escala Frustración/Ansiedad fue la que propició las mayores diferencias entre los profesores de la muestra. Se encontraron en las variables estado, edad, computadora a casa y etapas de adopción. Obsérvense estos datos en la tabla 5.

VARIABLE		\bar{X}	F	P
Sexo	H	1.90	2.310	.100
	M	1.89		
Estado	D.F.	1.85	2.586	.012**
	Tlax	1.94		
	Gto	1.73		
	Jal	1.85		
	Guao	2.03		
	Chis	1.82		
	Sin	1.95		
	Nl	1.97		
Grupo	Urb	1.88	1.014	.314
	Rur	1.92		
Edad	20-29	1.68	5.864	.000***
	30-39	1.87		
	40-49	1.95		
	50 y más	2.06		
Escolaridad	Prim	--	1.785	.268
	Sec	1.95		
	Prep	1.91		
	Norm	1.96		
	Lic	1.84		
	Postg	1.91		
Antigüedad	0-1	1.80	2.012	.075
	2-5	1.82		
	6-10	1.90		
	11-15	1.80		
	15 y más	1.95		
Pc en casa	si	1.80	4.979	.007*
	no	1.94		
Etapas de Adopc.	Conc	2.28	14.439	.000***
	Aprend	2.04		
	Ent y apli	1.93		
	Fam y conf	1.84		
	Adap	1.77		
	Apli creat	1.52		
	Otro	1.92		

* p .05 ** p .01 *** p .001

Contrariamente al resultado de la escala anterior, Aprendizaje/Productividad mostró diferencias solamente en cuanto a las etapas de adopción, según se observa en la tabla 6.

VARIABLE		\bar{X}	F	P
Sexo	H	4.14	.268	.765
	M	4.11		
Estado	D.F.	4.17	1.838	.077
	Tlax	4.05		
	Gto	4.23		
	Jal	4.17		
	Guao	3.94		
	Chis	4.06		
	Sin	4.12		
	Nl	4.23		
Grupo	Urb	4.11	.406	.524
	Rur	4.14		
Edad	20-29	4.28	2.216	.066
	30-39	4.15		
	40-49	4.11		
	50 y más	3.97		
Escolaridad	Prim	--	1.596	.159
	Sec	3.88		
	Prep	4.24		
	Norm	4.05		
	Lic	4.19		
	Postg	4.15		
Antigüedad	0-1	4.03	1.540	.175
	2-5	4.20		
	6-10	4.18		
	11-15	4.22		
	15 y más	4.08		
Pc en casa	si	4.16	.599	.549
	no	4.11		
Etapas de Adopc.	Conc	3.82	8.852	.000***
	Aprend	4.14		
	Ent y apli	4.15		
	Fam y conf	4.32		
	Adap	4.18		
	Apli creat	4.43		
	Otro	4.04		

* p .05 ** p .01 *** p .001

Finalmente, la escala Impacto negativo mostró diferencias en cuanto a la edad y las etapas de adopción. La tabla 7 presenta estos resultados.

VARIABLE		\bar{X}	F	P
Sexo	H	1.71	1.592	.204
	M	1.72		
Estado	D.F.	1.68	.595	.761
	Tlax.	1.70		
	Gto.	1.61		
	Jal.	1.71		
	Oroa.	1.75		
	Chis.	1.70		
	Sin.	1.74		
	Nl.	1.77		
Grupo	Urb.	1.70	.578	.447
	Rur.	1.73		
Edad	20-29	1.56	3.336	.010**
	30-39	1.69		
	40-49	1.73		
	50 y más	1.86		
Escolaridad	Prim.	—	.806	.545
	Sec.	1.62		
	Prep.	1.73		
	Norm.	1.77		
	Lic.	1.67		
	Posg.	1.73		
Antigüedad	0-1	1.64	.195	.964
	2-5	1.71		
	6-10	1.72		
	11-15	1.68		
	15 y más	1.73		
Pe en casa	si	1.70	.330	.719
	no	1.72		
Etapas de Adopc.	Conc.	2.03	6.489	.000***
	Apren.	1.80		
	Ent y apli.	1.71		
	Form y conf.	1.77		
	Adap.	1.60		
	Apli creat.	1.46		
	Otra	1.74		

* p .05 ** p .01 *** p .001

Tabla No. 7. Análisis de varianzas: Impacto negativo.

Al parecer, las variables responsables de la mayoría de las diferencias fueron, en primer lugar las etapas de adopción (las actitudes se vuelven cada vez más positivas a medida que los profesores se perciben en etapas más altas de la adopción), luego los estados (los datos sugieren que el estado de Guanajuato presenta las actitudes positivas más altas) y edad (los maestros de 20-29 años de edad muestran actitudes diferencialmente más positivas que los profesores de 50 años o mayores).

En este análisis general, las variables que al parecer no tienen efecto en las actitudes hacia la computadora son sexo, grupo urbano-rural, escolaridad y antigüedad en el servicio.

La ausencia de diferencias entre los maestros urbanos y rurales en sus actitudes es similar a la que presentaron los estudiantes de tercer grado de secundaria. De la misma manera, tanto en la encuesta de los estudiantes como en la de profesores se encontraron fuertes diferencias entre los estados. De esta manera, podemos señalar que contamos con evidencia de diferencias regionales (o estatales), las cuales se pueden deber a la accesibilidad, pero sobre todo, a un cierto modelo del

uso. De hecho, encontramos evidencia suplementaria que apoya esta pretensión cuando analizamos las entrevistas realizadas a los coordinadores y responsables de los programas de informática educativa en los estados.

Modelos de uso de la computadora

De acuerdo con las entrevistas practicadas a los coordinadores y responsables de los programas de informática educativa, se pudieron observar similitudes en los rubros generales, y fuertes diferencias en las estrategias para introducir la computadora en las escuelas, de manera tal que cada uno de los estados presentó singularidades en las prácticas que resulta necesario señalar. De manera en extremo simplificada, se exponen a continuación los rasgos más importantes de los modelos de uso estatales.

Distrito Federal

El modelo que prevalece es el de taller de cómputo, aunque al parecer existe una diversidad en el uso de la computadora, dependiendo de las necesidades y criterios de las escuelas.

En el modelo de taller, se selecciona a los alumnos por medio de un examen y forman

Al parecer, las variables responsables de la mayoría de las diferencias fueron, en primer lugar las etapas de adopción (las actitudes se vuelven cada vez más positivas a medida que los profesores se perciben en etapas más altas de la adopción), luego los estados (los datos sugieren que el estado de Guanajuato presenta las actitudes positivas más altas) y edad (los maestros de 20-29 años de edad muestran actitudes diferencialmente más positivas que los profesores de 50 años o mayores).

En este análisis general, las variables que al parecer no tienen efecto en las actitudes hacia la computadora son sexo, grupo urbano-rural, escolaridad y antigüedad en el servicio.

grupos de 20 o 22 alumnos, de tal manera que trabajan dos por computadora. Se divide el tiempo equitativamente entre los grupos de primero, segundo y tercero, por consiguiente cada grupo trabaja una vez a la semana en el taller de 3 horas. En las sesiones introductorias empiezan con el encendido de la máquina, el conocimiento de todas sus partes, y posteriormente aprenden a manejarla.

El taller no tiene relación con el currículo escolar, aunque los alumnos acuden para realizar sus trabajos de las diferentes materias. Los profesores son ajenos al área de cómputo, aunque algunos de ellos también realizan diversos trabajos utilizando esta herramienta. Para sus clases, se apoyan en otros medios audiovisuales como la videoteca y la televisión, especialmente la Red Educativa. Algunas escuelas trabajan además con la Red Escolar.

Tlaxcala

En este estado el modelo de uso está orientado hacia el *apoyo curricular de cuatro materias*: Matemáticas, Física, Química y recientemente Español. En este modelo, todos los alumnos tienen acceso a la computadora, pero, aunque no hay una restricción explícita, solamente los profesores de esas materias tienen acceso a ella.

La estrategia didáctica se basa en el reforzamiento de los conocimientos de los alumnos, al resolver problemas y ejercicios. El modelo es vigente para los tres grados de la secundaria, por lo que los alumnos de tercer grado se muestran más investigativos y autosuficientes con las materias que se apoyan en la computadora.

Guanajuato

En este estado existe una gran diversidad de programas y proyectos de uso de la computadora a nivel escolar y comunitario, que se traduce en varios modelos de uso.

Se detectaron al menos tres modelos de uso: la Red Escolar, en lo que ellos llaman "Red, una ventana al mundo"; los *Centros de interés* que se trabajan en primarias y telesecundarias; el tercer modelo es el de *Taller de cómputo*. Existen además otros modelos, como el *método de proyectos* o el *Taller de matemáticas*, el cual opera solamente en algunas escuelas incorporadas al proyecto de matemáticas de SEP-ILCE.

El modelo de la *Red Escolar* se basa en la incorporación de maestros con sus grupos a los proyectos colaborativos que se ofrecen en la red. El modelo *Centros de interés* fue diseñado para las escuelas primarias multigrados, aunque también se trabaja en las telesecundarias. En las escuelas multigrados los centros de interés se basan en la idea de que la computadora puede ser un auxiliar del profesor que atiende varios grados. Un mismo software puede ser explorado por alumnos de varios grados, además de que mientras el maestro trabaja con un grupo, otro puede trabajar en la computadora.

El modelo de *Taller de computación* ha adquirido en este estado una modalidad llamada "Laboratorios Polifuncionales para Secundaria", en los que se enseña taquimecanografía, dibujo y otros talleres por medio de la computadora. En otras escuelas se ha implantado el Laboratorio de matemáticas, que corresponde al proyecto de enseñanza de las matemáticas con nuevas tecnologías que ha puesto en marcha SEP-ILCE.

Otras modalidades que ha adquirido el modelo estatal de informática educativa es la implantación de:

- *Centros de Tecnología* en los cuales se produce software. En una de las escuelas visitadas han desarrollado software en las áreas de historia y matemáticas, a partir de una clase escrita por los mismos docentes.



- ❑ Los *Centros del Saber*, mediante los cuales se están modernizando las bibliotecas públicas, para que tengan su área de cómputo.
- ❑ El proyecto *Vinculación de la Tecnología con la Comunidad* para que las personas de la comunidad en las zonas rurales puedan utilizar las computadoras por la tarde, cuando no hay actividades escolares.

Jalisco

En este estado el modelo de uso es el *Taller de cómputo*, el cual es continuación del modelo COEEBA que se empezó a trabajar desde la década pasada. Este taller es uno más de los que se prescriben tradicionalmente para el nivel de secundaria, en el cual se inscriben los alumnos, aunque al parecer puede funcionar de manera amplia para todos los estudiantes, estableciendo un calendario de uso para todos los grupos.

Quintana Roo

En este estado el modelo es también el *Taller de cómputo* heredado de COEEBA². Los alumnos se inscriben como a cualquier otro taller y tienen sesiones de trabajo con la computadora, diferencialmente para cada uno de los grados. En el primer grado ven el sistema operativo, en el segundo un poco de programación y en el tercero aplican proyectos en Windows 3.11 o Windows 95. Específicamente la intención es capacitar a los alumnos en el uso básico de la computadora como una más de las actividades tecnológicas. El profesor del taller "da la clase", los alumnos toman apuntes y después pasan a la práctica en las computadoras.

No existe una relación con las materias del currículo escolar y los profesores tienen poca relación con el taller de cómputo, algunos piden el uso de la computadora para preparar

alguna clase, para hacer sus listas de asistencia o para llevar sus calificaciones.

Chiapas

Nuevamente, el modelo de uso es el *Taller de cómputo* derivado de COEEBA, en el cual se capacita a los alumnos en el uso de la computadora. En el estado se ha dado impulso a la instalación de algunas pequeñas redes, pero hasta la fecha este desarrollo, lleno de dificultades para su operación, no ha redundado aún en el surgimiento de otros modos de uso. La incorporación misma a la Red Escolar ha sido tardía y con múltiples obstáculos.

El trabajo en el taller se dirige específicamente a la enseñanza de la computación. En general no hay otro objetivo asignado al uso de la computadora en las escuelas. Por lo regular, los maestros hacen uso en muy baja proporción de las máquinas y en algunos casos incluso no tienen un fácil acceso a las mismas. No existe vinculación con otras áreas del currículo escolar.

El inicio de Red Escolar y la participación en proyectos como "Cuidemos la naturaleza" y "Mariposa Monarca" han generado gran interés y son la alternativa de uso inmediata para las escuelas que aspiran o están en proceso de incorporación a la Red.

Sinaloa

No aparece un modelo definido de uso de la computadora en la escuela. Al parecer se encuentran en una etapa de transición entre el programa COEEBA y la nueva propuesta, orientada a cubrir las necesidades de apoyo al currículo. El aula COEEBA —como llaman a su sala de medios— está destinada a impartir el taller de cómputo, en el que los alumnos de primer grado aprenden historia de la computación, los dispositivos de entrada y salida, y procesadores de texto, en segundo se imparten sistema operativo, diagramas de



² Computación Electrónica en la Educación Básica.

Las actitudes más positivas las encontramos en los estados con un grado avanzado de uso, acceso y organización en su modelo de incorporación de la computadora en la escuela. Las diferencias mayores encontradas en las actitudes hacia la computadora y el correo electrónico las encontramos entre los estados de Guanajuato y Quintana Roo (ver el apartado "análisis de varianza").

50

flujo, algoritmos y lenguaje dbase, y en tercero, hoja de cálculo, virus y vacunas, y bases de datos. Además, cuentan con software para matemáticas.

Cuentan con la Videoteca Escolar y conexión a la Red Escolar y la Red Edusat, pero no hay un responsable de su operación todavía, sólo en algunos casos hay un maestro voluntario que se encarga del aula. En algunas escuelas hay maestros con iniciativa que trabajan con sus alumnos en el aula de cómputo.

Nuevo León

El modelo de uso de este estado se caracteriza por una gran estructuración y organización a nivel de la coordinación estatal. Esta coordinación tiene a su cargo el desarrollo de programas de software educativo para las escuelas, el desarrollo y operación de una intranet estatal, y la capacitación de los docentes, supervisores, directores y encargados del programa en las escuelas. Además, proporciona la asesoría técnica y el mantenimiento de los equipos.

La finalidad que tiene el uso de la computadora es el servir de apoyo a cada una de las materias del currículo de secundaria, con un software propio y adecuado a las necesidades locales. Los programas computacionales que han desarrollado se denominan "Supermáticas", "Enfiscados", "Mi México", "Historias sobre adicciones", etcétera, los cuales tienen incorporados conceptos, ejercicios y autoevaluaciones. Su intranet se llama "Telpochcalli", el cual cuenta con círculos de lectura, correo electrónico, etcétera. Existe una fuerte interacción entre las escuelas, a través de proyectos colaborativos y círculos de aprendizaje.

Todos los profesores utilizan el CECSE o Centro de Cómputo una o dos veces por semana, además de que también recurren a la videoteca, con la que cuenta cada escuela,

para apoyarse en videos y el sistema Edusat. La capacitación que reciben se enfoca principalmente hacia el uso de la computadora como apoyo en el salón de clases, y el manejo de los programas computacionales para su materia.

Existen jornadas de padres de familia, que consisten en invitar a los padres a visitar la escuela para que interactúen con sus hijos en el contexto de su trabajo con la computadora: les muestran los productos de sus proyectos y los invitan a usar la herramienta. La participación entusiasta de los padres ha sido determinante para el avance del proyecto, puesto que han contribuido en la construcción de aulas, herraje, cortinas, aire acondicionado, equipo contra incendios y mobiliario para el aula del CECSE.

Análisis de los modelos de uso

Aun cuando el modelo que prevalece es el Taller de cómputo y la fuerte asociación que subsiste con COEEBA, las diferencias fueron evidentes en cuanto a los aspectos pedagógicos y operativos que se inician o se consolidan con el proyecto de Red Escolar.

Hubo tres dimensiones de variación en las que al parecer se mueven los modelos: el uso concreto de la computadora en la escuela, el acceso de los profesores y alumnos al uso de las computadoras, y la organización o administración del recurso.

De acuerdo con estas tres dimensiones, se puede hablar de un desarrollo de los modelos de uso que van de una estructuración incipiente, a una intermedia y avanzada.

En este sentido, podemos clasificar a los diferentes modelos estatales de la siguiente manera:

	Uso concreto	Acceso	Organización
Incipiente	Distrito Federal Jalisco Quintana Roo Sinaloa	Tlaxcala Quintana Roo Chiapas Sinaloa	Distrito Federal Jalisco Quintana Roo Chiapas
Intermedio	Tlaxcala Chiapas	Distrito Federal Jalisco	Sinaloa
Avanzado	Guanajuato Nuevo León	Guanajuato Nuevo León	Guanajuato Nuevo León Tlaxcala

La clasificación anterior de los modelos nos permitió relacionarlos con las actitudes de los profesores hacia la computadora y el correo electrónico. De esta manera, las actitudes más positivas las encontramos en los estados con un grado avanzado de uso, acceso y organización en su modelo de incorporación de la computadora en la escuela. Las diferencias mayores encontradas en las actitudes hacia la computadora y el correo electrónico se dan entre los estados de Guanajuato y Quintana Roo (ver el apartado "análisis de varianza").

Etapas de adopción

No obstante las diferencias importantes encontradas en las variables estado y edad, la variable más fuerte que establece la mayoría de las diferencias encontradas es "etapas de adopción" de la tecnología.

Se encontró que los maestros que se perciben en las etapas más avanzadas de la incorporación de la computadora manifiestan una actitud significativamente más favorable hacia esta tecnología que los profesores que se ubican en las primeras etapas. Particularmente, es importante destacar las diferencias en cuanto al *gusto/utilidad* de la computadora (media = 4.22 Vs. media = 3.51, $F=10.523$, sig.=.000) y *aprendizaje/productividad* con la computadora (media = 4.42 vs media = 3.82, $F=8.852$, sig.=.000).

A la inversa, los profesores ubicados en las etapas más avanzadas manifiestan menor *frustración/ansiedad* (media = 1.51 Vs. media = 2.28, $F=14.439$, sig.=.000) con la computadora y perciben un menor *impacto negativo de la computadora* (media = 1.46 Vs. media = 2.03, $F=6.489$, sig.=.000) que los docentes ubicados en las primeras etapas.

Otras diferencias encontradas se refieren a diversas variables como el grupo (media Urbano = 3.73 Vs. media Rural = 3.41, $F=6.008$, sig.=.014), donde los maestros urbanos se ubicaron en una etapa superior (etapa 4) a los rurales (etapa 3). Resultados similares se encontraron entre quienes tenían computadora en casa (etapa 4) y quienes no la tenían (etapa 3) (media = 4.03 Vs. media = 3.36, $F=14.461$, sig.=.000). Entre los estados hubo diferencias, que perfilan a Guanajuato como la entidad donde se percibe la etapa promedio más avanzada (5) comparada con los demás estados (en todos los cuales hay un promedio de etapa 3), aunque las mayores diferencias se encuentran entre ese estado y Quintana Roo (media = 4.44 Vs. media = 2.91, $F=5.815$, sig.=.000).

Relación entre etapas de adopción y frecuencia de uso

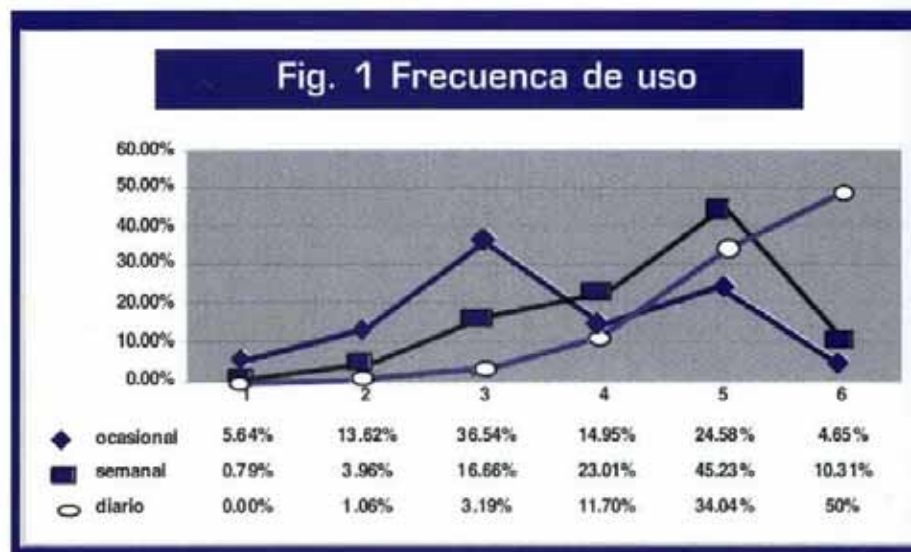
En el mismo rubro de las diferencias, uno de los determinantes de ubicación en las etapas por parte de los profesores fue la frecuencia de uso de la computadora. Se encontraron diferencias significativas en la ubicación de los profesores que utilizan la computadora: 1= diariamente, 2= semanalmente, y 3= ocasionalmente, con la ubicación más baja en esta última frecuencia y la más alta en la primera. El cuadro siguiente presenta los valores de las medias y medianas.

Frecuencia de uso	Media	Mediana
Diariamente	5.22	6.00
Semanalmente	4.35	5.00
Ocasionalmente	3.35	3.00
(F = 57.556, sig.=.000)		

Se encontró que los maestros que se perciben en las etapas más avanzadas de la incorporación de la computadora manifiestan una actitud significativamente más favorable hacia esta tecnología que los profesores que se ubican en las primeras etapas.



De acuerdo con los resultados de las medianas, se observa en el cuadro una diferencia de una o dos etapas entre cada una de las frecuencias de uso, por lo que presumimos que esta variable es una determinante fundamental de la ubicación que los individuos hacen de su involucramiento con la tecnología. De hecho, los maestros que componen cada grupo se distribuyeron diferencialmente en las etapas, de acuerdo con la frecuencia de uso. La figura 1 presenta gráficamente la comparación de las tres frecuencias y las seis etapas.



Se observa en la gráfica una composición diferente para cada una de las frecuencias de uso, con los puntos más altos en cada una de las etapas señaladas por las medianas. Es notorio además que aun cuando es similar el inicio de la curva, hay un ascenso dramático hacia la etapa 5 y 6 entre el grupo de profesores que utiliza la computadora diariamente, mientras que en los grupos de uso semanal u ocasional la curva desciende también de una manera notable.

La capacitación y su relación con las etapas de adopción

Otro de los factores determinantes de la ubicación de los maestros en las etapas de adopción parece ser la capacitación. Como las tendencias en las frecuencias de uso, la capacitación guarda una estrecha relación con el avance en las diferentes etapas de adopción en que se percibe el profesor.

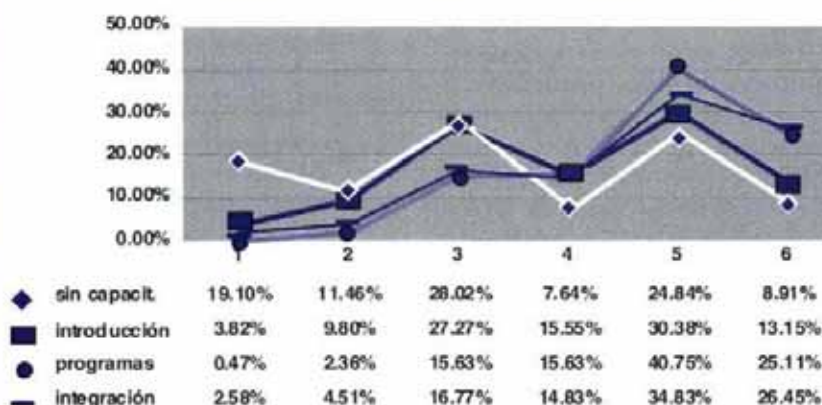
Existe una diferencia significativa en cuanto a la ubicación media de los profesores que han recibido capacitación y aquellos que no han tenido la oportunidad de capacitarse (media= 3.20 Vs. media= 3.66, $F=7.907$, sig.= .005). Los maestros sin capacitación

constituyen el 21% de la muestra total, mientras que el 18% reporta haber sido capacitado en la integración de la computadora en el salón de clases, el cual consideramos es el grado más avanzado. De esta manera, la mayoría de los profesores (cerca del 60%) ha sido capacitado en los aspectos introductorios de la computadora, y/o en el manejo de programas computacionales.

En relación con la ubicación percibida de los profesores de acuerdo con su nivel de capacitación, encontramos la misma tendencia de los datos sobre el uso: entre mayor es la capacitación, el maestro se percibe en una etapa más avanzada de la adopción. La siguiente gráfica hace explícito este punto.

En la gráfica se observa un aumento gradual, pero sostenido, de los porcentajes de profesores que se ubican en etapas avanzadas, cuando se han capacitado en el manejo de programas y en la integración de la computadora en el salón de clases. La distribución de los porcentajes de profesores sin capacitación o con una capacitación incipiente, tiende a ubicarse en rangos similares —mayores en las primeras etapas y menores en las etapas superiores, comparados con los más capacitados— aunque para la etapa uno hay una clara predominancia de los profesores sin capacitación.

Fig. 2 Niveles de capacitación



La ubicación media de los profesores según su nivel de capacitación nos proporciona mayores elementos para conjeturar acerca de la relación entre el nivel de adopción percibido y el grado de capacitación.

Nivel de capacitación	Media	Mediana
Sin capacitación	3.20	3.00
Introducción a la computadora	3.87	4.00
Manejo de programas computacionales	4.61	5.00
Integración de la computadora	4.54	5.00

En el cuadro se observa que para poder avanzar de una etapa a otra en la adopción de la tecnología es necesaria la capacitación. Para ubicarse en las etapas más avanzadas es necesaria una capacitación en computación igualmente avanzada, no es suficiente una capacitación de carácter introductorio.

Conclusiones

A través de esta investigación sobre las actitudes de los profesores hacia la tecnología informática se encontraron algunos datos que refutan o confirman hallazgos anteriores, y además algunas aportaciones que permiten avanzar en la discusión del tema. Sin embargo, los aspectos más relevantes que ofrecen los resultados de este estudio se relacionan con las particularidades idiosincráticas que

caracterizan la adopción de la tecnología por parte de los profesores mexicanos.

Es necesario enfatizar, antes de exponer las conclusiones de este estudio, que existen de por medio al menos quince años de uso de la computadora en las escuelas secundarias públicas mexicanas, durante los cuales se han desarrollado numerosas experiencias y modelos —algunos más exitosos que otros— y la tecnología informática se ha vuelto más "familiar" dentro y fuera del espacio educativo.

Un primer aspecto se ubica en torno a las frecuencias de algunas variables importantes. Encontramos que un 33% de docentes tienen acceso a la computadora en su casa, mientras que sólo un 8% tiene acceso a Internet. En Estados Unidos, los docentes parecen tener aproximadamente un 50% de acceso a la computadora y un 38% de Internet en su casa.

Por otro lado, el 67% de los docentes reportó haber tenido experiencia previa con la computadora. Un 39% reportó usar la computadora como apoyo en sus clases, aunque su uso parece ser ocasional. Estos datos contrastan con los porcentajes de capacitación reportados, entre los cuales hay un 21% de profesores que no han sido capacitados, con un rango que va del 14% al 32% en los estados visitados. Por otro lado, los profesores que han sido capacitados en el uso de la computadora en el aula es del 18%, pero este porcentaje se distribuye en tres de los estados visitados: Nuevo León, Guanajuato y Tlaxcala. La mayoría de los profesores han recibido solamente una capacitación sobre aspectos introductorios de la computadora.

Para poder avanzar de una etapa a otra en la adopción de la tecnología es necesaria la capacitación. Para ubicarse en las etapas más avanzadas es necesaria una capacitación en computación igualmente avanzada, no es suficiente una capacitación de carácter introductorio.

Un segundo aspecto a destacar de esta investigación se refiere a la validación del TAC (Teacher's Attitude Toward Computers Questionnaire), el cual ha servido de base para la medición de las actitudes de los profesores mexicanos. Encontramos una composición de este instrumento en seis escalas: *Gusto/Utilidad de la computadora*; *Positividad/Negatividad hacia la computadora*; *Actitud hacia el Correo electrónico*; *Frustración/Ansiedad hacia la computadora*; *Aprendizaje/Productividad con la computadora*, e *Impacto negativo de la computadora en la sociedad*. Este estudio aporta un instrumento válido y confiable para medir las actitudes de los docentes mexicanos de educación básica.

La conformación del instrumento guarda similitud con la escala original y también con el CAQ (Computer Attitude Questionnaire), cuestionario para medir actitudes de estudiantes de secundaria, validado por el ILCE en 1998, que nos permitirá contrastar resultados de otros estudios a nivel internacional.

Un tercer aspecto que es pertinente puntualizar en estas conclusiones se refiere a las tendencias en las actitudes de los docentes. En general, existe una actitud positiva hacia la computadora y el correo electrónico, sin embargo, el análisis reveló diferencias importantes de acuerdo con las variables estudiadas. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas principalmente en cuatro variables: *Etapas de Adopción de la tecnología*, *Estado*, *Edad* y *Uso de la computadora en casa*.

- ☐ Cuando el maestro se percibe en una etapa de adopción más avanzada, su actitud hacia la computadora es más favorable.
- ☐ Los profesores de los estados de Nuevo León y Guanajuato tienen diferencialmente una percepción más favorable de esta tecnología.

- ☐ Los profesores más jóvenes tienden a percibir más favorablemente a la computadora que los profesores de más edad.
- ☐ Los profesores que tienen acceso a la computadora en sus casas manifiestan una actitud más favorable que aquellos que no cuentan con esta tecnología.

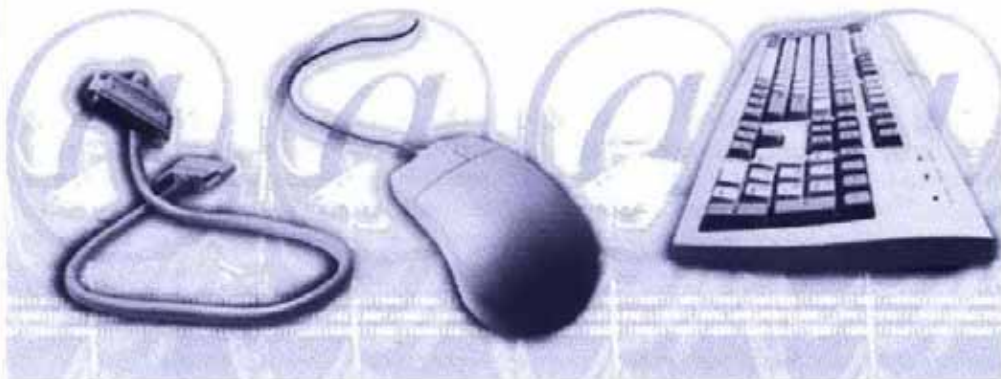
Las variables sexo, escolaridad, grupo poblacional (urbano-rural) y antigüedad no tuvieron un efecto significativo sobre las actitudes de los docentes encuestados.

En general, la adopción satisfactoria de la tecnología por parte del docente parece estar relacionada con una experiencia previa en el uso de la computadora, el uso frecuente de esta herramienta y una capacitación avanzada.

Los modelos de uso de la computadora en los estados parecen variar en tres dimensiones: *el uso concreto de la computadora en la escuela*, *el acceso de profesores y alumnos al uso de las computadoras* y *la organización o administración del recurso*. Los estados que parecen contar con los modelos más avanzados en las tres dimensiones son Nuevo León y Guanajuato.

Por último, es posible relacionar a través de los datos presentados en el ANOVA, las etapas de adopción y los modelos de uso, que existe una clara relación entre las actitudes hacia la computadora, la autopercepción de los profesores en su relación con la tecnología y las condiciones que prevalecen en el entorno inmediato en el que se propicia su uso.

Las actitudes hacia la computadora que manifiesta el docente tiene una repercusión clara en la posibilidad de adopción significativa de la tecnología, de la cual depende directamente el éxito o fracaso de un programa de informática educativa. Sin un involu-



cramiento real y entusiasta de los docentes, el futuro de la incorporación de la tecnología en la educación puede estar en riesgo (Christensen, 1998).

Podemos argüir, siguiendo a Christensen y Knezek (1999), que existen tres componentes fundamentales para hacer funcionar de manera efectiva la incorporación de la tecnología en la escuela:

- Una *disposición positiva* por parte del docente —que tiene que ver con el grado de aceptación o rechazo, el grado de ansiedad, etcétera—.
- Una *formación o alfabetización informática* al docente —que se relaciona con el nivel alcanzado en competencias informáticas, la capacitación y formación en el uso de las herramientas tecnológicas concretas, etcétera—.
- Una *disponibilidad de herramientas* —que indique el grado de acceso que tiene el docente al *hardware* y al *software*.

Estos tres elementos los podemos considerar como un modelo sencillo, producto de la investigación relacionada con las actitudes de los docentes hacia la tecnología informática, que es posible desglosar para los programas de informática educativa en los estados del país.

Referencias

Christensen, R. (1998). *Effect of technology integration education on the attitudes of teachers and their students*. Doctoral dissertation, University of North Texas, Denton.

Christensen, R. y Knezek, G. (1999). *Preservice versus inservice educators' attitudes toward information technology*. Ponencia presentada en la 10ª Conferencia Internacional de la Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) en San Antonio, Texas, el 4 de marzo de 1999.

----- (1999). *Construct validity for the Teachers' Attitudes Toward Computer Questionnaire*. Documento de trabajo del Department of Technology and Cognition, University of North Texas.

Knezek, G. y Christensen, R. (1996). *Changes in Teachers Attitudes During Technology Training Sessions*. Denton, TX: Texas Center for Educational Technology (TAC Validation).

Morales, C.; Campos, A.; Lignan, L.; González, I.; Medina, A. y González, C. (1999). *Actitudes de los estudiantes y docentes hacia la computadora y los medios para el aprendizaje*. México, ILCE-Dirección de Investigación.

Morales, C.; Turcott, V.; Campos, A. y Lignan, L. (1998). *Actitudes de los escolares hacia la computadora y los medios para el aprendizaje*. Reporte de Resultados Generales 1998, México, ILCE-Dirección de Investigación.

<http://www.investigacion.ilce.edu.mx>

