

**TRAYECTORIAS IMPREDECIBLES: LA APROPIACIÓN DE PRÁCTICAS DIGITALES,
CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS Y LA LENGUA ESCRITA EN CONTEXTOS COTIDIANOS**

María Elsa Guerrero Salinas

Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM

**LA APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA PRÁCTICA COTIDIANA: TÁCTICAS DE
APRENDIZAJE EN CONTEXTOS DE PRECARIEDAD**

Judith Rachael Kalman Landman

Departamento de Investigaciones Educativas, Cinvestav

Claudia Patricia Valdivia Sánchez

Departamento de Investigaciones Educativas, Cinvestav

LOS JÓVENES Y EL ACCESO A RECURSOS DIGITALES: TÁCTICAS DESDE LA PERIFERIA

Víctor Jesús Rendón Cazales

**APROPIACIÓN DE LA TABLETA ELECTRÓNICA: ENTRE EL AULA Y UN CONTEXTO
EXTRAESCOLAR**

Apolo Castañeda Alonso

Escuela Normal Superior del Estado de México

Área temática: A.4) Procesos de Aprendizaje y Educación

Línea temática:

1. Procesos cognitivos y socio-afectivos (por ejemplo, memoria, metacognición, orientación al logro, autoeficacia académica, atribuciones, autorregulación del aprendizaje)
2. Factores sociales (pobreza, violencia)
3. Familia y aprendizaje
7. Aprendizaje en contextos no formales

Resumen general del simposio: En este panel nuestro interés es hacer visible el desarrollo de los procesos de aprendizaje de la lengua escrita, los conocimientos matemáticos y el uso de tecnologías digitales en contextos informales. Las ponencias identifican cómo las personas se apropián de prácticas discursivas, matemáticas y aprenden a usar dispositivos digitales. Esto implica cómo las personas aprenden a operar dispositivos, cómo utilizan las matemáticas para comprender el mundo y cómo usan la lectura y la escritura en distintos entornos para registrar información, comunicarse y producir textos.

Nuestras ponencias muestran cómo en contextos cotidianos los caminos que los aprendices siguen implican trayectorias impredecibles. Frente a las demandas y expectativas sociales estratégicamente trazadas por las instituciones, construyen tácticas para cumplir con sus propósitos, inventando nuevas vías para hacerlo. Sus soluciones no necesariamente siguen con lo esperado. Nos interesa enfatizar la naturaleza contextualizada de la lectura, la escritura, las matemáticas y otras prácticas de generación de significado y cuestionar versiones que tienden a homogeneizar los procesos de aprendizaje. En cambio, los ponentes partimos de una noción de apropiación que ve a las actividades en el mundo social como el contexto del aprendizaje y reconoce en las acciones situadas, las oportunidades de rediseño, apropiación y creatividad.

En su presentación Castaneda muestra cómo un estudiante de secundaria recurre a una tableta electrónica y su conocimiento matemático para construir un argumento. Kalman y Valdivia muestran cómo una mujer viviendo en la orilla de la ciudad de México enfrenta la exigencia social de usar la tecnología para trámites oficiales. Victor Rendón por su parte discute las formas tácticas que algunos jóvenes realizan para acceder a recursos digitales, las cuales implican la articulación de diferentes recursos que tienen a la mano (incluyendo al cuerpo), la participación y mediación de otros, así como la construcción y uso de conocimientos incorporados.

Palabras clave: jóvenes, tecnologías digitales, tácticas, estrategias, apropiación.

Semblanza de los participantes en el simposio

María Elsa Guerrero Salinas

Profa. Titular “C” de T. C. Definitivo en la Secretaría de Planeación del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. Doctora y maestra en Ciencias con Especialidad en Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. Ha desarrollado trabajos de investigación sobre la relación juventud -escuela y otros sobre el uso de las nuevas tecnologías en el aula, en asignaturas afines al Español y Ciencias Sociales. Coautora de libros sobre la relación juventud –escuela y artículos en revistas nacionales e internacionales. Miembro activo del Laboratorio de Educación, Tecnología y Sociedad (LETS) del DIE/Cinvestav.

Judith Rachael Kalman Landman

Investigadora del Departamento del DIE-CINVESTAV desde 1993. Realizó el Doctorado la Universidad de California, Berkeley. Es miembro de la Academia Nacional de Ciencia desde 2004 y en 2002 fue galonada con el Premio Internacional de Investigación sobre Alfabetización, premio biannual otorgado por la Unesco. En 2019 recibió el grado de Doctora Honoris Causa de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Especialista en la construcción social de la lengua escrita, actualmente dirige el Laboratorio de Educación, Tecnología y Educación donde se estudia el uso de las tecnologías digitales en contextos educativos e investiga su uso en el mundo social.

Claudia Patricia Valdivia Sánchez

Licencia en Psicología por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM. Ha colaborado en el Laboratorio de Educación, Tecnología y Sociedad (LETS) desde 2014. Actualmente es estudiante de la Maestría en Ciencias en el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del Cinvestav donde trabaja sobre la apropiación y uso de las tecnologías digitales en las actividades cotidianas de personas que viven a la orilla de la Ciudad de México.

Víctor Jesús Rendón Cazales

Doctor en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV-IPN y miembro del Laboratorio de Educación, Tecnología y Sociedad (LETS). Sus intereses de investigación incluyen las relaciones entre prácticas culturales y diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje; así como el vínculo entre distintos espacios educativos como los que se construyen en la escuela, la familia, la comunidad, etc. Ha participado en diferentes proyectos de investigación y tiene publicaciones sobre formas de participación en actividades y la apropiación de tecnologías digitales.

Apolo Castañeda Alonso

Licenciado en Educación en Matemáticas por la Normal Superior del Estado de México, Maestro en Ciencias en Matemática Educativa por el CINVESTAV-IPN, Doctor en Ciencias en Matemática Educativa por el Instituto Politécnico Nacional. Profesor del Departamento de Investigaciones Educativas DIE - Cinvestav. Profesor de la Escuela Normal Superior del Estado de México. Integrante del Consejo Estatal de Investigación e Innovación Educativa del Gobierno del Estado de México, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, cuenta con diversas publicaciones en revistas de investigación, autor de libros de texto.

Textos del simposio

LA APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA PRÁCTICA COTIDIANA: TÁCTICAS DE APRENDIZAJE EN CONTEXTOS DE PRECARIEDAD

Judith Rachael Kalman Landman y Claudia Patricia Valdivia Sánchez

Resumen: En la actualidad existe una gran narrativa que construye un progreso de tipo lineal, omnipresente y ubicuo donde el uso de las nuevas tecnologías en las actividades diarias tiene un papel central. En este proyecto se plantea hacer visibles las acciones que una señora, que vive en la periferia de la ciudad con ciertas condiciones, lleva a cabo para participar en y a través de una cultura digital. Para ello se retoman datos de un proyecto más amplio que se desarrolla en la alcaldía Tláhuac con el propósito de comprender los procesos de apropiación de las tecnologías digitales de personas que viven en condiciones precarias. La base teórica para esta indagación parte de una perspectiva sociocultural y de una conceptualización de la vida cotidiana a partir de las categorías de *estrategias* y *tácticas*. Estos conceptos permiten entender cómo la llegada de las tecnologías digitales y su inserción en diversos dominios de la vida pública exigen que las personas encuentren formas de participación viables y caminos para apropiarse de ellas. Con premisas subyacentes que establecen una estrategia de gobierno y que marcan los caminos y las formas de transitar en la cultura digital analizamos qué es lo que una mujer hace frente a la exigencia social de usar las tecnologías digitales en su actividad laboral. De esta manera, exploramos las tácticas que traza y construye en su vida social para apropiarse de nuevas materialidades y cómo es que estos caminos se presentan como oportunidades para la construcción de nuevos conocimientos.

Palabras clave: tecnologías digitales, táctica, apropiación, precariedad, aprendizaje

Escenario

Desde finales del siglo XX se ha prestado mucha atención al papel de las llamadas *Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)* en el desarrollo de los países. Desde entonces, diferentes organizaciones, instituciones y empresas difunden, en diversos medios de comunicación, discursos que promueven la llamada *Sociedad de la información y del conocimiento (SIC)* como una nueva fase de la organización socio-económica de los países más desarrollados. Progresivamente se ha edificado un paradigma que impulsa esta misma forma de organización socio-económica y el uso de estas tecnologías en múltiples ámbitos de la vida cotidiana para el desarrollo de los países (Castells, 1998; 2001; Drucker, 1992; World Bank Group, 2016; UNICEF, 2017).

A partir de políticas promovidas por las agencias internacionales, los países en vías de desarrollo emprendieron nuevas políticas y reformas estructurales para insertar las *TIC* en distintos dominios de la vida social. En el caso de México, hay claras huellas de ellas en los *Planes Nacionales de Desarrollo* de los últimos tres sexenios (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2001; 2007; 2013): se creó una gran cantidad de programas para promover el uso de las *TIC* en el ámbito escolar (De Alva-Ruiz, 2004; SEP, 2004; SEP, 2009), en el Plan Nacional de Desarrollo 2007 se promovió el e-comercio y la educación a distancia en entornos digitales y en el sexenio 2013-2018, con la creación de la *Ley Federal de telecomunicaciones y radiodifusión* (Diario Oficial de la Federación, 2014), se extendió el uso de las *TIC* en el ámbito escolar, de gobierno, salud, trabajo, comercio y economía.

Detrás de estas políticas, hay cuando menos dos premisas subyacentes que orientan sus planteamientos: primero, que los usuarios cuentan con las condiciones materiales y de operación necesarias (Cole, 1984) para utilizarlas (energía eléctrica y conectividad estables y equipos y programas de calidad). Segundo, y como efecto colateral, se esperaba que esta demanda social promueva la diseminación, uso y apropiación de las *TIC*. Sin embargo, no todos los usuarios de las tecnologías digitales las usan en igualdad de circunstancias. La instalación de la infraestructura es desigual, los equipos varían mucho y el conocimiento para operar y aprovecharlas circula y se comparte de maneras distintas de acuerdo a la población. En pocas palabras, hay quienes se apropián y utilizan las tecnologías en condiciones óptimas y hay otros quienes lo hacen en condiciones precarias (Barendregt, 2012).

En el sexenio actual, el gobierno de México concede una larga lista de atributos a las *TIC* y las considera herramientas potenciales para lograr el desarrollo del país. Estima que su uso puede contribuir a la solución de problemas económicos, sociales, culturales y ambientales, impulsar la productividad y la competitividad, promover la democracia y disminuir la desigualdad social (Secretaría de Gobernación, 2019). En estos planteamientos, la educación formal es uno de los espacios institucionales considerados estratégicos para promover la diseminación del uso de las tecnologías en las nuevas generaciones (Atchoarena, Selwyn, Chakroun, et al, 2017). Sin embargo, hay estudios que muestran que los contextos cotidianos son espacios poderosos de aprendizaje y de apropiación de conocimientos a través del uso de las tecnologías digitales en la vida diaria (Burrell, 2012; Jackson, 2014; Knutson, 2012; Miller, Skuse, Slater, et al, 2005).

En este trabajo analizamos qué es lo que una mujer, que vive en las orillas de la CDMX, hace frente a la exigencia social de usar las tecnologías digitales en su actividad laboral. Nos interesa comprender desde su punto de vista cuáles son los caminos que construye para apropiarse de nuevas materialidades (Burrell, 2012). De esta manera, exploramos y analizamos los procesos que la Sra. Flor traza y cómo es que estos caminos se presentan como oportunidades para la construcción de nuevos conocimientos y saberes.

Los datos que mostramos se desprenden de un proyecto más amplio desarrollado desde 2017. En este proyecto tenemos el interés de indagar el uso de las tecnologías digitales en entornos en condiciones precarias en cuanto a infraestructura, conectividad, disponibilidad y circulación de conocimientos y saberes. Partimos de la pregunta de investigación general ¿cómo son los procesos de apropiación de las tecnologías digitales de personas que viven en condiciones precarias a la orilla de la Ciudad de México? Igualmente, establecimos varias preguntas específicas, dos de las cuales nos interesan para esta ponencia:

- ¿Cuáles son las situaciones inesperadas que surgen en la apropiación y adopción de las tecnologías digitales en sus actividades cotidianas? y,
- ¿Cuáles son las acciones que las personas realizan para resolverlas?

Nuestro propósito es comprender los ajustes y arreglos sociales y tecnológicos que las personas realizan para aprender a utilizar las tecnologías digitales y participar en y a través de la cultura digital. Nuestra base teórica para esta indagación parte de una perspectiva sociocultural que enfatiza lo situado y contextualizado de las actividades humanas (Lave y Wenger, 1990; Gumperz, 1982; Erickson, 2004). Articula la construcción del contexto por los participantes y una conceptualización de la vida cotidiana a partir de las categorías de *estrategias y tácticas* de DeCerteau (1984). Estos conceptos permiten entender cómo las personas navegan en la multitud de directrices y situaciones—muchas veces incoherentes y contradictorias—presentes en la vida contemporánea. En particular, la llegada de las tecnologías digitales y su inserción en diversos dominios de la vida pública exigen que las personas encuentren formas de participación viables y caminos para apropiarse de ellas.

El arribo de las tecnologías digitales en contextos de precariedad

Una de las actividades cotidianas que más se ha transformado a lo largo de los últimos sexenios es la realización de trámites o procedimientos administrativos con la instauración de lo que se ha denominado *gobierno digital*. Lo que antes correspondía a la presencia física ahora corresponde a la presencia digital. La colocación de información, llenado de formatos, creación de órdenes de pago y el seguimiento de asuntos en línea (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2013; Secretaría de Gobernación, 2019) obliga a la población en general a hacer uso de las *TIC*. Los trámites son ubicuos, inevitables y continuos y median la relación de las personas con las instancias oficiales. Para tramitar una licencia de manejo, un acta de nacimiento o la credencial de elector hay que buscar información, inscribirse en páginas web, solicitar

servicios y conseguir citas en línea. Cada uno de estos procesos implica utilizar dispositivos digitales, navegar en plataformas y entornos digitales, leer y escribir; y si no se realiza de esta manera generalmente tiene consecuencias reales y muchas veces inmediatas.

Decidimos realizar el trabajo de campo en la alcaldía Tláhuac principalmente por sus características locales y su ubicación geográfica. Es una de las 16 alcaldías y está localizada a la orilla de la Ciudad de México (Ver Imagen 1). Está conformada por 7 pueblos originarios (San Pedro Tláhuac, San Francisco Tlaltenco, San Andrés Mixquic, Santiago Zapotitlán, Santa Catarina Yecahuizotl, San Juan Ixtayopan y San Nicolás Tetelco) y por 12 coordinaciones territoriales (Zapotitla, Los Olivos, Del Mar, Miguel Hidalgo, La Nopalera, Zapotitlán, Tlaltenco, Yecahuizotl, Tláhuac, Ixtayopan, Tetelco, Mixquic). Esta alcaldía colinda con una delegación urbanizada (Iztapalapa) y otra rural (Milpa Alta). Concentra a una población mayormente en condiciones de pobreza y pobreza extrema dedicada a diferentes actividades económicas, especialmente del sector primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y/o caza) y secundario (minería, electricidad, construcción e industrias manufactureras) y en menor porcentaje del sector terciario (comercio y servicios) entre los que destaca el comercio informal, tianguis y mercados (Delegación Política de Tláhuac, 2015). Además, presenta ciertos problemas de infraestructura (dificultades con el drenaje, insuficiencia en el suministro de agua potable, servicio eléctrico y conectividad a internet deficiente) con los que la gente convive cotidianamente por lo que es catalogada como una alcaldía con un índice medio, bajo y muy bajo de desarrollo social (SEDESOL, 2016; Raccanello, 2016).

Figura 1: Ubicación geográfica de la delegación Tláhuac.



Mapa reconstruido y retomado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapas/>

Fue específicamente en el centro de la alcaldía donde se realizó el trabajo de campo del proyecto. Una de las razones por las que elegimos este sitio fue la distribución de la plaza central, la cual responde a una organización similar a otros lugares de México y de América Latina y abre la posibilidad de replicar este estudio en otras plazas centrales.

Ensayamos distintas entradas al trabajo de campo, y en varios lugares, lo cual nos permitió reconocer en un primer momento la diversidad de oficios, ocupaciones, servicios y personas que ahí convergen, el tipo de

actividades que realizan y los diferentes recursos y artefactos que emplean. Esto nos ayudó, en un segundo momento, a identificar los espacios de nuestro interés. Fue así que identificamos a la Sra. Flor, una señora que desde 1997 estableció un despacho contable que con el paso del tiempo se ha ido transformando.

Bajo un enfoque cualitativo y retomando herramientas del enfoque etnográfico (Green y Bloome, 1997) hemos realizado desde 2017 diversas entrevistas, observaciones, notas de campo, fotografías y videos. Con un total de 133 horas de trabajo de campo recopilamos un amplio corpus de datos:

TIPO DE DATOS	CANTIDAD
VISITAS	48
ENTREVISTAS	109
VIDEOS	112
FOTOGRAFÍAS	1610
HISTORIALES DE COMPUTADORAS	10
NOTAS DE CAMPO	35

Para este trabajo, centramos nuestro interés en cómo la señora Flor aprendió a utilizar las tecnologías digitales en el momento que llegaban a su comunidad, cómo las incorpora a sus actividades cotidianas y cómo participa en diversas actividades con y a través de ellas, principalmente en su actividad laboral. El análisis de estos datos versa sobre cómo arma tácticas de aprendizaje, cómo se apropia de una cultura digital en constante expansión y cómo es que resuelve situaciones adversas cuando usa las tecnologías digitales.

Con los datos recabados, realizamos un análisis contextualizado de las expresiones verbales y no verbales para comprender los sentidos de lenguaje en relación con las actividades en los que se insertan. De esta forma las transcripciones de las entrevistas y las observaciones utilizan los sistemas de codificación sugeridos por la sociolingüística (Coates, 1996; Gumperz y Berenz, 1993). Posteriormente dividimos los discursos en líneas conformadas por un verbo conjugado y sus elementos (sean marcadores discursivos, paralingüísticos o pragmáticos) para llevar a cabo un análisis fino de los datos (Gee, 2011) y seguimos la propuesta de Kalman y Rendon (2016) sobre el uso del software OfficeExcel® para el análisis de datos cualitativos. Con ello pudimos dar cuenta de los diversos conocimientos que la Sra. Flor ha ido construyendo alrededor del uso de las tecnologías digitales en su actividad laboral.

El errático camino de la máquina de escribir a la computadora y al uso de internet

La historia de la Sra. Flor revela cómo los cambios tecnológicos y las disposiciones oficiales impactan la vida escolar, su organización familiar y su sustento económico. En 1985, la Sra. Flor comenzó su formación técnica en contabilidad y el uso de la máquina de escribir para ella era constante no así el uso de la

computadora. Ya para 1997 la Sra. Flor abrió junto con su esposo una papelería y despacho contable cercano a una escuela particular para carreras técnicas de secretariado y contabilidad. Su negocio consistía en ofrecer productos de papelería escolares y especializados sobre todo para contaduría. También, haciendo uso de enciclopedias multimedia digitales, realizaba trabajos académicos principalmente en máquina de escribir mecánica, meses después en máquina de escribir eléctrica y años más tarde a computadora. Algunas personas empezaron a acercarse al local pidiendo formatos oficiales y su llenado para los trámites en el Registro Civil que se encontraba a unas cuadras. Conforme pasaba el tiempo, la Sra. Flor se dio cuenta que para captar más clientes necesitaba acercarse a las oficinas del Registro Civil y en 2006 decidió mudar su despacho. Continuamente llegaban personas pidiendo una “línea de captura” muchas de ellas enviadas por una vecina que manejaba una papelería pero no ofrecía otro tipo de servicios.

La Sra. Flor no conocía la línea de captura pero se percató que perdía clientes porque no lo sabía realizar. Relató cómo un día ella lo comentó con un cliente que acudía continuamente a su despacho y fue él quien le explicó que la línea de captura se requería para hacer los pagos en el banco de las cuotas correspondientes a los trámites.

Sra Flor: Un señor me dijo “es que ¿sabe qué? requieren porque solicitan una línea de captura para tramitar actas” entonces ya como que nos vimos en la necesidad de meter el internet.

En esta misma época, aparecían los cibercafés en Tláhuac. Sus hijos iban allí a usar las computadoras y navegar en internet para realizar sus tareas. No contaba con una conexión ni en la casa ni en su despacho y era cada vez más común que los maestros pedían búsquedas en internet como parte de las tareas. Entonces contrató el servicio para su casa, para que sus hijos pudieran realizar sus tareas allí y ella pudiera bajar las líneas de captura para sus clientes y venderlos en el despacho.

Sin embargo, el proceso no consistió en buscar las líneas de captura e imprimirlas como uno podría esperar, porque no tenía impresoras en la casa, esas las ocupaba en el despacho y no tenía internet en el despacho, solo en su casa. Entonces inventó un procedimiento para aprovechar la infraestructura y el equipo que tenía para desarrollar un nuevo producto en su negocio: la venta de líneas de captura pre pagadas en el banco. Para desarrollar este producto, la Sra. Flor consiguió un formato de línea de captura en blanco y le sacó múltiples copias. En su casa, entraba en línea y apuntaba con una pluma los códigos de las líneas de captura en un cuaderno. Llevaba el cuaderno al despacho al día siguiente y mecanografiaba a mano las largas cadenas de códigos alfanuméricos de las líneas de captura en una máquina de escribir en las fotocopias de los formatos oficiales que había sacado. Algunas las vendía al público sin pagar y otros formatos de línea de captura las vendía prepagadas en el banco para facilitar el trámite a sus clientes. Este fue el proceso de producción que siguió durante más de seis meses hasta que pudo contratar el servicio de internet para su oficina. Una relación importante para la señora Flor para mantener a los clientes del Registro Civil han sido con las secretarías. Ellas continuamente le avisan a Flor cuando cambian los formatos

y los procedimientos. A cambio, ella les proporciona sin costo algunas copias que requieren ya que en el registro no cuentan con fotocopiadoras.

Sra Flor: entonces ya, bueno, la secretaria, la que es jefa de ahí normalmente si ha tenido confianza conmigo y ya ella me dice “oye es que me mandaron esta información de la central necesito ver si me la puedes imprimir”

Sra Flor: entonces así fue con el formato dice “¿qué crees? Qué nosotros estamos todavía dando el formato tamaño oficio y ya no es”

La transformación partió de su atención en las demandas de los clientes que dependían de las instancias gubernamentales que rodeaban su local y la forma impredecible que las cumplió. Los clientes no eran más los estudiantes de una institución privada sino solicitantes de trámites en el Registro Civil. Sus servicios digitales se transformaron de trabajos escolares a realizar trámites en línea. Conforme la política digital instauraba con mayor frecuencia los portales de internet para el trámite de actas en el Registro Civil, la demanda para la Sra. Flor crecía. La gente solicitaba no solo los formatos digitales sino el llenado de los mismos, consultas de pago en línea, líneas de captura digitales, entre otros.

Conclusiones

Relatos como estos hacen visible como personas como la Sra. Flor enfrentan disposiciones estratégicas (en este caso del gobierno federal) que se ven obligadas a enfrentar y cómo su respuesta es errática, sinuosa, e inclusive, tortuosa. No solo se vio en la necesidad de adaptar y adoptar la infraestructura de su negocio a las nuevas formas de organización de los trámites sino también a adaptar y adoptar sus conocimientos sobre las tecnologías digitales y los trámites en línea con la finalidad de cubrir la demanda del público en general. Así mismo, dependía de su relación con la secretaria del registro para conocer nuevas disposiciones y formatos.

La solución de la Sra. Flor ilustra cómo articula el lenguaje, dispositivos, normas institucionales, expectativas, usos, *affordances* y relaciones sociales en un arreglo digital y social que le permite transformar su actividad económica. Así mismo, ilumina tanto las relaciones y mediaciones entre personas y artefactos como los momentos de construcción; sus soluciones involucraban a otras personas quienes abrían nuevas posibilidades. Finalmente demuestra que una tecnología no desplaza a otra, sino que estas coexisten y se pueden utilizar de manera concertada, integrando los conocimientos y formas de operar de una con otra.

La Sra. Flor trataba de moverse al ritmo que las políticas públicas marcaban, pero sus intentos por lograrlo se veían interrumpidos por otras condiciones, principalmente económicas y de infraestructura.

Sin embargo, aun cuando los costos de adquisición de tecnologías digitales (computadoras, impresoras o internet) reducían con el tiempo, la demanda por el uso de tecnologías se expandía a otros ámbitos de vida social. Así entonces, conforme las exigencias por el uso de las TIC en las políticas públicas se hacía cada vez más evidente, la Sra. Flor se enfrentaba a nuevos retos que la hacían generar nuevas posibilidades para participar en una cultura digital impuesta. Estudios como el de Jackson (2014) y Burrell (2012) han mostrado que las personas económicamente desfavorecidas se involucran a diario con nuevas prácticas y posibilidades materiales que las hace configurar y diseñar nuevos usos de las TIC y las hace poner en movimiento un amplio mundo de posibilidades que desaparece bajo los discursos “oficiales”

Nuestro análisis permite entender que aun cuando hay una estrategia desde el Estado que mapea por donde todo mundo debe caminar y cómo debe de hacerlo, es posible identificar caminos muy diversos y heterogéneos que la gente, en este caso la Sra. Flor, siguen pues la disponibilidad de equipos y servicios es heterogénea (Kenway y Hickey-Moody, 2011). Las condiciones no son tan “óptimas” como se supone y sobre todo que el acceso a los conocimientos y saberes sociales es desigual. En distintos momentos se ven las tácticas que la Sra. construye: en las decisiones que toma en cuánto en dónde y cuándo instalar el servicio de internet, donde ubicar las computadoras y cómo aprovechar los equipos y conocimientos que tiene. Cada decisión de la Sra. Flor durante el desarrollo de un producto nuevo para su despacho, de acuerdo a sus posibilidades para no quedarse al margen de las transformaciones sociales que ocurrían día a día, representan momentos de aprendizaje para ella. La transformación no es sencilla, homogénea ni lineal. El trazado de otros caminos representa momentos de diseño e inventiva (Jackson, 2014) y las experiencias tan diversas de las personas les posibilitan construir y trazar nuevas rutas o tácticas (De Certeau, 1984) que facilitan la construcción de nuevos aprendizajes. En este sentido, el consumidor se vuelve productor y es justo en los procesos de producción donde las personas tienen la posibilidad de poner en juego conocimientos y construir muchos otros a fin de resolver las exigencias sociales que se les presentan.

Referencias

- Atchoarena, D., Selwyn, N., Chakroun, B., Miao, F., West, Mark, Coligny, C. (2017). Working Group on Education: digital skills for life and work. Unión Internacional de Telecomunicaciones, UNESCO Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259013>
- Barendregt, B. (2012). Diverse digital worlds. In H. A. Horst & D. Miller (Eds.), *Digital anthropology*(pp. 203–224). London: Berg.
- Bonilla, P. (2003). Políticas Públicas para internet en América Latina y El Caribe. *Cuadernos De Administración*, 19(30),pp. 35-48. doi:10.25100/cdea.v19i30.117. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/2092/1/politicas%20publicas%20para%20internet%202.pdf>
- Burrell, J. (2012). *Invisible Users. Youth in the Internet Cafés of Urban Ghana*. Massachusetts: MIT Press.
- Castells, M. (2001). *The Internet galaxy: Reflections on the Internet, business, and society*. New York: Oxford University Press
- Castells, M. (1998). La era de la información. *Economía, Sociedad y Cultura*. Vol. I. La Sociedad Red. Alianza editorial. Madrid.
- Coates, J. (1996) *Women Talk. Conversation Between Women Friends*. Oxford: Blackwell.
- De Alva-Ruiz, N. (2010). Red Escolar: Un modelo pertinente para alcanzar una mejora significativa en nivel de enseñanza en las escuelas públicas primarias y secundarias de México. Recuperado de <https://repositorialcuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/2194>
- DeCerteau, M. (1984) *The practice of everyday life*. Berkeley: University of California Press
- Delegación Política de Tláhuac. (2015). Programa Delegacional 2015-2018 “Tláhuac, por amor y Dignidad”. CDMX. Recuperado el 3 de julio de 2017 en <http://www.tlahuac.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2017/01/PROGRAMA-DELEGACIONAL-TLAHUAC-2015-2018.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (2014). Ley Federal de telecomunicaciones y radiodifusión. Recuperado de https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/federal/LEY_FED_DE_TELECOMUNICACIONES.pdf
- Diario Oficial de la Federación. (2014). Ley Federal de telecomunicaciones y radiodifusión. Recuperado de https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/federal/LEY_FED_DE_TELECOMUNICACIONES.pdf
- Drucker, P. (1992). *The age of discontinuity*. USA: Transaction Publishers.
- Erickson, F. (2004). *Talk and social theory*. Cambridge: Polity Press.
- Gee, J. (2011). *How to Do Discourse Analysis: A Toolkit*. New York: Routledge.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2001). Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. México. Recuperado de <http://planeacion.uaemex.mx/InfBasCon/PlanNacionaldeDesarrollo2000-2006.pdf>
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México. Recuperado de http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Gobierno de México (2016). México Digital. Programa Piloto de Inclusión y Alfabetización Digital. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA_PILOTO_DE_INCLUSION_Y_ALFABETIZACION_DIGITAL_PIAD_.pdf
- Green, J., y Bloome, D. (1997). *Ethnography and Ethnographers of and in Education: A Situated Perspective*, en Flood, J.; Heath, S. y LappD. (Eds.) *A Handbook of Research on Teaching Literacy Through the Communicative and Visual Arts*. New York, Simon y Shuster Macmillan: 181-202.
- Gumperz, J. J. (1982). *Discourse strategies*(Vol. I). Cambridge University Press.

Gumperz, J., Berenz, N. (1993). Transcribing conversational exchanges. En. Jane, A. Edwards y Martin Lampert (eds.). Talking data: Transcription and coding in discourse research, 91-122. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Jackson, S. J. (2014). II Rethinking Repair. Media technologies: Essays on communication, materiality, and society, 221-39.

Kalman, J. & Rendón, V. (2016). Uso de la hoja de cálculo para analizar datos cualitativos. magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 9(18), 29-48. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.m9-l8.uhca>

Knutsson, B. (2012) The 'making' of knowledge society in Rwanda. Translations, tensions and transformations, Globalisation, Societies and Education, 10:2, 181-199.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press.

Miller, D., Skuse, A. J., Slater, D., Tacchi, J., Chandola, T., Cousins, T., Horst, H. y Kwami, J. (2005). Information society: Emergent technologies and development communities in the South. Information Society Research Group: United Kingdom

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -UNESCO-. (2005). Hacia las Sociedades del Conocimiento. Francia: UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

Raccanello, K. (2016). Índice de Desarrollo Social de la Ciudad de México. Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de la Ciudad de México (Evalúa-CDMX). Recuperado de https://evalua.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Archivos/Seminario%202018%20sistema%20bienestar%20social/2.NuevosIDS_CDMX_nov2017.pdf

Secretaría de Desarrollo Social -SEDESOL-. (2016). Informe Anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017. Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional. Distrito Federal, Tláhuac. Recuperado de http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Distrito_Federal_0II.pdf

Secretaría de Educación Pública—SEP—. (2004). Enciclopedia. Fundamentos y justificación. Documento base. México: Subsecretaría de Educación Básica y Normal. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjRxoikhpnAhVLlqwKHWVmDdcQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oei.es%2Fhistorico%2Fquipu%2Fmexico%2Fdocumento_enciclopedia.pdf&usg=AOvVaw3eYKroZTcdqqmxNAn-e9Zu

Secretaría de Educación Pública—SEP—. (2009). Programa: Habilidades Digitales para Todos. Libro Blanco. Recuperado de <https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/5/images/LB%20HDT.pdf>

Secretaría de Educación Pública—SEP—. (2013). Mi Compu.mx. Dotación de equipos de cómputo portátiles para niños de quinto y sexto grados de escuelas primarias públicas. Documento Base. Recuperado de http://basica.primariatic.sep.gob.mx/descargas/TIC_DOTACION_BAJA.pdf

Secretaría de Educación Pública—SEP—. (2016). Programa @prende 2.0. Programa de Inclusión Digital 2016-2017. México: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Gobernación. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Recuperado de <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>

United Nations Children's Fund -UNICEF-. (2017). Niños en un mundo digital. Estado mundial de la infancia 2017. Recuperado de https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/2018-04/SOWC_2017_SP.pdf

World Bank Group. (2016). World development report 2016: digital dividends. World Bank Publications

LOS JÓVENES Y EL ACCESO A RECURSOS DIGITALES: TÁCTICAS DESDE LA PERIFERIA

Víctor Jesús Rendón Cazales

Resumen: La presente ponencia busca problematizar las formas en que los jóvenes acceden a recursos digitales, así como los conocimientos incorporados que se expresan en las tácticas de acceso realizadas por ellos. Para ello, parto de una aproximación teórica basada en el concepto de prácticas sociales, conocimiento incorporado y tácticas de acceso, lo cual en su conjunto ponen de relieve el conocimiento práctico (*know-how*) que se expresa con el uso del cuerpo como entidad material, para acceder a recursos digitales en condiciones de precariedad. Los datos forman parte de un estudio cualitativo con perspectiva etnográfica realizado durante el 2015 y 2016, con un grupo de once jóvenes, de entre 12 y 16 años de edad, quienes vivían en una zona de la periferia surpioniente de la Ciudad de México, lo cual resalta una de las realidades que quedan fuera en los discursos dominantes de la Sociedad del Conocimiento. Para el caso específico de esta ponencia, muestro datos de dos jóvenes que realizan tácticas de acceso para el uso de tecnologías digitales, donde los conocimientos prácticos incorporados, se articulan con diferentes materialidades. Con ello, pretendo develar aquellos actos sutiles de lo que implica el acceso a recursos digitales para los jóvenes, lo cual requiere ampliar la mirada a la diversidad de tácticas que ponen en marcha, la red de otros actores sociales que se involucran con los jóvenes y las implicaciones de la distribución desigual en el acceso a lo digital.

Palabras clave: jóvenes, tecnologías digitales, tácticas, estrategias, conocimiento incorporado, acceso, periferia, precariedad.

Introducción

En años recientes, muchas actividades se han visto influidas por las tecnologías digitales que han sido diseminadas hacia diferentes esferas de la vida social (The New London Group, 2000). Desde la segunda mitad del siglo XX, aquellos países altamente industrializados que se han enfocado en el desarrollo tecnológico han promovido un modelo de organización empresarial en red y un modelo de sociedad que pretende ser generalizable, pero que difícilmente puede serlo dadas las condiciones sociales, económicas y culturales tan diversas a nivel mundial: la Sociedad del Conocimiento (SC) (Cardoso, 2005). Dentro de esta visión, las principales herramientas que promueven los cambios en las sociedades son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), acrónimo que aglutina múltiples procesos, dispositivos, usos y software, dejando de lado la pluralidad de tecnologías, sus usos y los usuarios (Kalman y Hernández, 2018).

Para muchos promotores de las TIC, estas tecnologías son claramente definidas y delimitadas y sus usos son generalizables independientemente de las condiciones que se necesitan para su funcionamiento. Además, se les atribuyen cualidades que conducen al desarrollo social e individual, para “todo el mundo en cada actividad”. Las TIC son concebidas como objetos no problemáticos e impersonales, es decir, actúan en sí mismas y de forma aislada, lo cual contribuye a ocultar otras condiciones necesarias para que funcionen plenamente, así como a formar una idea que oculta la complejidad de relaciones que muchas veces se establecen para acceder a este tipo de tecnologías y a prácticas digitales. Frente a esta perspectiva es necesario atender las realidades de aquellas personas que no encajan con este modelo, una de ellas es la que viven los jóvenes de las periferias urbanas.

La presente ponencia está enfocada en discutir algunas formas en que jóvenes de la periferia surponiente de la Ciudad de México acceden a las tecnologías digitales. Para ello, retomo una metodología cualitativa con perspectiva etnográfica (Green y Bloome, 1997), para estudiar cómo un grupo de 11 jóvenes de entre 12 y 16 años de edad, se apropiaban de recursos digitales, en una zona al surponiente de la Ciudad de México. El acercamiento a los jóvenes tuvo lugar entre abril de 2015 a junio de 2016. La recopilación de la información fue a partir de conversaciones espontáneas, conversaciones focalizadas, observación *in situ*, notas de campo, fotografías, videos, demostraciones de procedimientos (Hernández, 2015), registros electrónicos y la construcción de mapas de actividades. Este *corpus* de datos fue tratado analíticamente, para lo cual fue necesario convertir la información a texto escrito, tanto en descripciones de las observaciones, objetos o lugares, como en la transformación del lenguaje oral de los jóvenes a transcripciones.

El abordaje teórico desde la perspectiva de las prácticas sociales

Dentro de las aproximaciones culturales que abordan la vida social, retomo algunos aportes derivados de la teoría de las prácticas sociales. Esta perspectiva pone en el centro de su ontología a las prácticas sociales como categoría esencial donde ocurren los fenómenos sociales (Schatzki, 2016). El concepto de práctica social considera las relaciones entre lo que se hace y se dice (Schatzki, 2002, 2010a), organizadas y estructuradas por: a) normas sociales ideológicamente fundadas que ordenan, dirigen o fuerzan a las personas a realizar algo; b) estructuras teleo-afectivas referidas a la gama de fines, proyectos y tareas normativas jerárquicamente, con una carga emocional y afectiva que dotan de un estado de ánimo a las intencionalidades, propósitos y acciones; c) comprensiones generales o saber qué (*know-what*) que se refiere al conocimiento del mundo que puede representarse, expresarse y reconocerse simbólicamente; y d) comprensiones prácticas o saber cómo (*know-how*), referido al conocimiento incorporado que permite hacer una acción, identificar una acción y solicitar y reconocer una acción.

Las prácticas y sus acciones constitutivas se encuentran entrelazadas con diversos arreglos materiales, es decir, elementos materiales que se configuran entre sí para vincularse con las acciones: cuerpos humanos, objetos materiales, organismos vivos y aspectos de la naturaleza (Schatzki, 2010b). Esta materialidad permite comprender la importancia del cuerpo en los procesos educativos a través de la “incorporación” o “encarnación”, entendida como la “integración del cuerpo físico o biológico y el cuerpo fenomenal o experiencial”. Es precisamente el cuerpo y su interacción con el entorno lo que sirve como base para el conocimiento, de tal forma que podemos hablar de conocimiento incorporado como “la integración del pensamiento en la experiencia tal como surge en nuestras interacciones con el mundo natural y técnico”, por lo que:

“somos más naturales, en el sentido de que somos de naturaleza sumergida e íntima, de lo que hemos reconocido (Abrams, 1996). También somos más técnicos de lo que podríamos haber imaginado, en el sentido de que incorporamos tecnologías en nuestros cuerpos a medida que ampliamos nuestros sentidos a través del uso de estas (Haraway, 1991; Idhe, 1990)” (Davidson 2004: 198).

Para el presente trabajo, el cuerpo es entendido desde tres formas (Scheper-Hughes y Lock, 1987): el individual o la manera en que el cuerpo es empleado como medio para conocer y experimentar el mundo; social o la representación que se hace del cuerpo; y político o el cuerpo como espacio contencioso que se quiere disciplinar y con el cual se generan tácticas de resistencia. Abordaré algunas formas en que el cuerpo sirve como medio para construir conocimiento, cómo se encarna ese conocimiento y cómo se mantiene en el cuerpo, entendido como parte de los arreglos materiales empleados para acceder al uso de tecnologías digitales.

La construcción de la vida cotidiana: tácticas y estrategias

Otros conceptos para investigar la vida cotidiana son los de tácticas y estrategias (De Certeau, 1996). Según este autor, las personas en su vida cotidiana circulan en un espacio tecnocráticamente construido, escrito y funcionalista, construyendo trayectorias imprevisibles que dan pie a construcciones novedosas y apropiaciones de los recursos culturales y prácticas sociales. Desde esta perspectiva, las prácticas de la vida cotidiana son un terreno contencioso (Holland y Lave, 2009), compuesto por los vocabularios normativos y las formas de actuar prescritas, junto con las acciones erráticas y variables (de Certeau, 1996). La vida cotidiana está influida por las rationalidades políticas, económicas o científicas que conforman un modelo estratégico que determinan formas de actuar y de ser en ciertos espacios y tiempos específicos. De esta forma, se espacializa la vida no sólo en términos físicos y geográficos, sino también en términos sociales y en relación a las trayectorias en que el conocimiento y otros recursos culturales son distribuidos. De Certeau (1996) llama a esto estrategia, entendida como:

“cálculo de relaciones de fuerzas que se vuelve posible a partir del momento en que un sujeto de voluntad y de poder es susceptible de aislarse de un “ambiente”. La estrategia postula un lugar susceptible de circunscribirse como un lugar propio y luego servir de base a un manejo de sus relaciones con una exterioridad distinta” (p. XLIL).

La estrategia goza de una visión panorámica formada desde un poder y una rationalidad tecnocrática que determina las formas de actuar, de comportarse, de conocer y de desplazarse en el espacio social. Por contraste, el autor señala a la táctica como los procedimientos realizados desde abajo, como un conocimiento de base que las personas emplean para apropiarse de recursos culturales:

“un cálculo que no puede contar con un lugar propio, ni por tanto con una frontera que distinga al otro como una totalidad visible. La táctica no tiene más lugar que el del otro. Se insinúa, fragmentariamente, sin tomarlo en su totalidad, sin poder mantenerlo a distancia.” (p. L).

Desde esta perspectiva, las tácticas son los “ardides”, “jugarretas” y “el arte” de los cazadores” (De Certeau, 1996: LV), que los individuos realizan frente a las estrategias de control y poder. Las tácticas son temporales, e intentan tomar provecho de las posibilidades, necesitan jugar con los acontecimientos para hacer de ellos “ocasiones”. Las tácticas implican tomar en cuenta las circunstancias y llevarse a cabo en momentos oportunos en los cuales se combinan elementos heterogéneos (De Certeau, 1996). Como formas básicas de la vida humana para aprehender la realidad, son también parte de la microfísica del poder, la microfísica de la agencia humana.

Tácticas de acceso a las tecnologías digitales desde la periferia

Uno de los aspectos relacionados con la incorporación de las tecnologías digitales a las actividades cotidianas, tiene que ver con las maneras en que las personas acceden a recursos digitales. A diferencia de aquellas situaciones en que los objetos digitales y su disponibilidad se encuentran solventados, las cosas funcionan plenamente, los sistemas técnicos son confiables y no son un motivo de preocupación o de realización de acciones “extra”, sino que sólo implica encender y manipular objetos “brillantes y resplandecientes” (Jackson, 2014), los jóvenes de esta investigación enfrentaban múltiples situaciones que en ocasiones les implicaban realizar una serie de acciones que expresaban sus conocimientos incorporados para acceder a recursos digitales, característica de la manera “normal” de vivir el acceso tecnológico en situaciones de precariedad (Denis y Pontille, 2017). Con esto pretendo abordar la pregunta *¿Cómo viven los jóvenes el acceso a las tecnologías digitales en una zona periférica de la Ciudad de México y cuáles son sus implicaciones educativas?*

Muchos jóvenes participantes realizaban diversas tácticas de acceso a recursos digitales resultado de sus condiciones económicas, la disponibilidad y características de los equipos que tenían a la mano y los conocimientos incorporados que construían. Si bien casi todos tenían algún dispositivo digital, no siempre estos se encontraban en condiciones óptimas, además, en la mayoría de los casos no contaban con conexión a Internet móvil y otros no tenían conectividad en su hogar. En estos casos, para acceder a una tecnología digital —ya sea en términos de dispositivos, software, conectividad, reparación o mantenimiento— los jóvenes realizaban tácticas que configuraban diferentes elementos materiales (digitales y no digitales), formando así un arreglo material híbrido (Rendón y Kalman, 2017).

Una forma en que Carlos un joven de 13 años de edad, articuló un arreglo material y a su vez develó un conocimiento incorporado ocurrió cuando la batería de su celular empezó a fallar. En el siguiente ejemplo Carlos describió esa situación.

Transcripción 1: Demostración del mantenimiento del celular (Fuente: D-C3).

1033. **Carlos:** ...Y ya después le sucedió ((QUE SE DESCOMPUSO)) a este celular
1034. y fuimos a la Plaza de la Tecnología
1035. y ya nos avisaron que “el celular ya estaba malo”
1036. que “tenía que cambiarle el ventilador”
1037. y todo (QUITA LA FUNDA PROTECTORA AZUL DEL CELULAR)
1038. pero:: dije mejor me quedo con el celular así (QUITA LA TAPA DEL CELULAR)
1039. porque va a salir un dineral cambiar el ventilador.
1040. **Víctor:** ¿Y eso:: eso cuándo fue?
1041. **Carlos:** No lleva mucho (CON SU MANO DERECHA SOSTIENE EL CELULAR MOSTRANDO LA PARTE TRASERA Y CON LA MANO IZQUIERDA SOSTIENE LA TAPA Y LA FUNDA DEL CELULAR)
1042. el mes pasado
1043. fue cuando fui a conseguir la funda (MUESTRA LA FUNDA PROTECTORA AZUL).
1044. **Víctor:** Ok entonces lo tienes que- ¿Lo tienes que abrir y quitar la pila?
1045. **Carlos:** Ajá
1046. para que se enfrie (COLOCA NUEVAMENTE LA TAPA EN EL CELULAR).
1047. **Víctor:** Por ejemplo, ¿al día como cuántas veces haces eso?
1048. **Carlos:** Como tres veces porque::
1049. es que hay en diferentes lugares donde se calienta
1050. porque voy hasta San Ángel
1051. voy al centro
1052. y todo
1053. y se calienta
1054. y voy aquí a San Berna
1055. a Astilleros
1056. a cualquier lugar
1057. y está normal
1058. porque al momento en que lo saco (HACE EL MOVIMIENTO COMO SI SACARA EL CELULAR DE SU BOLSA)
1059. como por ejemplo ve
1060. lo saco
1061. y está frío
1062. cuando lo metí estaba frío
1063. pero cuando lo saqué
1064. se siente caliente
1065. la pantalla está caliente (SE LLEVA EL CELULAR DEL LADO DE LA PANTALLA A SU MEJILLA)
1066. y luego me lo pongo aquí (SOSTIENE EL CELULAR EN SU MEJILLA)
1067. para saber si no soy yo.
1068. **Víctor:** En tu cachete.
1069. **Carlos:** Ajá
1070. y ahí checo que está caliente
1071. luego mi papá me dice “pues apágalo y quítale la pila para que se enfrie”
1072. y ya es lo que hago.
1073. **Víctor:** Eso más o menos tres veces al día haces eso.
1074. **Carlos:** Ajá
1075. pero en raras ocasiones (CON EXTRAÑEZA)
1076. porque aquí en mi bolsa
1077. inicia . se inicia a volver pegajosa (RISAS)
1078. se pega
1079. mi celular se pega a mi pierna
1080. y ya:: este::
1081. ya cuando lo saco pues siento que está caliente
1082. y para llevarlo siempre le hago así (SE LLEVA EL CELULAR A SU CACHETE)
1083. o así (SE LLEVA EL CELULAR A SU FRENTE)

Como se puede apreciar en este episodio, Carlos explicó las acciones que hacía para mantener funcionando el celular debido a que se calentaba en exceso. En este caso, refirió cómo supo la falla que tenía el celular a partir de haber acudido a un lugar especializado en venta y compostura de dispositivos tecnológicos (línea 1034). En aquella ocasión los técnicos especialistas comentaron que la falla requería reemplazar una pieza (líneas 1035 a 1037), sin embargo, debido al costo que implicaba Carlos no realizó esta reparación (líneas 1038 y 1039). Ante esto, para mantener el funcionamiento de su celular, Carlos aprendió que era necesario abrir el celular y quitar la pila para que se enfriara (líneas 1045 a 1048). Esta situación resalta el carácter práctico de cómo Carlos mantenía el funcionamiento de su celular, es decir, existe un conocimiento incorporado que incluía acciones más allá de prender y manipular el celular, sino también su propio cuerpo le permitía conocer de primera mano el funcionamiento de su dispositivo tecnológico, estar constantemente evaluando la temperatura y saber si el celular estaba caliente o no (líneas 1065 y 1067). De esta forma, el mantenimiento del uso del celular ante una condición de avería como esta, requería articular una relación directa con el cuerpo y sentir la temperatura para decidir si era necesario o no apagarlo y quitarle la pila para que se enfriara (líneas 1068 a 1072).

Otra forma en que los jóvenes accedían a recursos digitales fue a través de la creación de una infraestructura practicada. Esta idea se basa en el hecho de que la construcción de infraestructuras urbanas en las regiones de las periferias, no sólo se realiza en términos físicos, como sistemas de edificios, carreteras, tuberías, cables o conexiones, sino también a partir de las actividades que la gente hace en la ciudad, en combinaciones complejas de objetos, espacios, cuerpos y prácticas (Simone, 2004). El concepto de personas como infraestructura, hace referencia a un conocimiento incorporado en que las personas y otras materialidades se articulan para crear nuevos espacios en las ciudades.

Dentro de este trabajo social que hace infraestructura, el papel del cuerpo es fundamental, así como los conocimientos incorporados que se despliegan (Davidson, 2004), a partir de actividades informales e inventivas enredadas en un tejido de “humos, desechos, óxido, sudor, estaño, lluvia y neblina narcótica” (Simone, 2004: 243). Estos elementos involucrados (objetos, cuerpos y lugares) ya no tienen un significado fijo y una representación estática, sino que ahora, se resalta la movilidad temporal y continua de los esfuerzos para maximizar el acceso a recursos culturales. Además de considerar a los jóvenes como “usuarios-mantenedores” de sus recursos digitales (Denis y Pontille, 2017), también se necesita entenderlos como “productores-residentes” de espacios urbanos y sociales (Von Wissel, 2016a).

El caso de Mario, un vecino mío, es ilustrativo para ejemplificar la táctica que se realiza al construir infraestructura digital y acceder a internet. En una ocasión pude ver que Mario y su papá estaban en la esquina de su patio, ambos usando sus celulares. Al entrar a su casa para realizar una conversación que habíamos acordado para esta investigación, pregunté qué hacían, a lo el papá me contestó que estaban conectados a Internet. Posteriormente le pregunté por qué estaban hasta ese espacio y me contestó que allí llegaba la señal de Internet de mi casa. Más tarde pude profundizar con Mario este aspecto.

Transcripción 2: Infraestructura Wifi practicada (Fuente: EM-3)

28. **Víctor:** He visto que estás ahí de tu casa por la red ¿cómo supiste que ahí había red?
29. **Mario:** Este::
30. en el cuarto también llega
31. pero se va así (TRUENA LOS DEDOS)
32. nada más llega dos minutos
33. y se va
34. y ya me fui
35. me fue acercando.
36. **Víctor:** ¿Tú mismo lo descubriste o cómo?
37. **Mario:** Porque estaba con el teléfono
38. y se conectó a la red
39. me apareció la red
40. y este::
41. y ya me salí del cuarto
42. para ver si me llegaba más
43. y sí
44. ahí este en el pasillo.
45. **Víctor:** ¿Cuánto tiempo te costó llegar hasta ahí?
46. **Mario:** Poco
47. me salí del cuarto
48. y fui ahí
49. a la azotehuela
50. y ya al pasillo.
51. **Víctor:** Y tu papá también lo hace, ¿tú le dijiste o él te dijo?
52. **Mario:** Yo le dije
53. que ahí llegaba la señal (RÍE).
54. **Víctor:** ¿Y él qué dijo?
55. **Mario:** No pues ya empezó a usarla.
56. **Víctor:** ¿Y ahí sí te llega bien la señal?
57. **Mario:** Sí está bien.
58. **Víctor:** ¿Ahí para qué la utilizas?
59. **Mario:** Para platicar en el Messenger.
60. **Víctor:** ¿Y si llueve por ejemplo?
61. **Mario:** Pues cuando llueve no me conecto
62. ni nada.
63. **Víctor:** ¿Y te sirve bien en todo el día? en la noche en la mañana o en la tarde...
64. **Mario:** Sí
65. en todo el momento.

Mario narró la manera en que descubrió que la señal del módem de mi casa llegaba hasta su patio. Este suceso ocurrió en su cuarto cuando estaba con su teléfono y se conectó a la red (líneas 37 y 38), a lo cual se dio a la tarea buscar el espacio en que la señal era más fuerte hasta llegar al pasillo (líneas 40 a 44). Esta parte de su casa es una contra esquina ubicada entre cuatro casas, una de ellas la mía; es un pasillo sin techo que conecta a los cuartos con un patio y un baño, como no tiene techo sirve como azotehuela.

Tanto Mario como su papá empleaban la señal Wifi proveniente de mi casa, sin embargo, esta señal funcionaba bien sólo en esa zona de su casa (líneas 57), por lo que para contar con señal Wifi se desplazaba hasta ese punto de su vivienda, lo cual implicaba dejar de hacer otras cosas para acceder a la red en sus celulares, o incluso exponerse a las condiciones atmosféricas como la lluvia, el frío o el calor

(líneas 60 a 63). Si bien yo mismo compartí la clave del módem de mi casa tiempo antes, Mario y su papá construyeron un conocimiento incorporado que implicaba un desplazamiento espacial hacia ese lugar. Una vez ahí, la infraestructura de Wifi de mi hogar, se ampliaba gracias a la participación necesaria de sus acciones corporales, que incluían salir hacia el patio, encontrar la señal, conectarse y permanecer ahí el tiempo en que la empleaban. Es también un aspecto espacial debido al rango de alcance que tenía la señal del módem, ya que no podía acceder a ella desde su cuarto (líneas 29 a 33) porque se cortaba y era intermitente. Considerar este caso como un ejemplo de infraestructura practicada, es decir, realizada por la participación de los cuerpos de las personas involucradas y que expresa un conocimiento donde el cuerpo es fundamental, pone de relieve la inestabilidad y la invisibilidad de ciertas situaciones como esta, pero también una manera táctica de articular los conocimientos incorporados, las características de los dispositivos digitales (los celulares y el módem), las relaciones de amistad existentes y el trabajo corporal que hacían Mario y su papá para acceder a un recurso digital como la Wifi. De esta manera también se “fijan” vínculos inseparables entre los lugares, las personas, las acciones y las cosas (Simone, 2004).

Apuntes de cierre

Para terminar este capítulo, comentaré que no existe una sola forma de acceder a los recursos digitales y mucho menos se puede reducir a un aspecto de disponibilidad de los objetos, tampoco, aunque es fundamental, este acceso se basa exclusivamente en aspectos económicos. Como lo he intentado mostrar, hay una variedad de formas en que los jóvenes acceden a recursos digitales, conformando una articulación de diferentes elementos a la mano, incluyendo su propio cuerpo, objetos cuya utilidad no necesariamente se diseñaron para vincularse a un recurso digital, la construcción de espacios de acceso y la circulación de conocimientos incorporados, objetos digitales y la interacción con otros. Si bien no todos los jóvenes participantes en esta investigación realizaron las mismas prácticas de acceso a recursos digitales, muchos de ellos reiteraron aspectos similares. Uno de estos aspectos tiene que ver con el tejido social que está en la base para que los jóvenes empleen recursos digitales, es decir, las diferentes relaciones entre los jóvenes, sus familias, amigos, vecinos; a partir de actos concretos de colaboración.

Desvelar aquellos actos sutiles de lo que implica el acceso a recursos digitales para los jóvenes, posibilita ampliar la mirada a la diversidad de tácticas que ponen en marcha, la red de otros actores sociales que se involucran con los jóvenes y comprender las implicaciones de la distribución desigual del acceso a lo digital. Esto implica también considerar que los espacios sociales que posibilitan o restringen el acceso a lo digital se encuentran distribuidos en diferentes lugares; que la materialidad de estos espacios de incorporación digital está configurada con diferentes artefactos que forman complejos tecnológicos; y que el trabajo que implica la incorporación digital en condiciones de precariedad necesita la articulación creativa de diferentes conocimientos incorporados que se expresan tácitamente sobre las maneras de usar los recursos que tienen a la mano, incluyendo el cuerpo mismo.

Referencias

- Cardoso, G. (2005). Societies in Transition to the Network Society. En Castells, M., y Cardoso, G. (Eds.). *The Network Society: From Knowledge to Policy*. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations.
- Davidson, J. (2004). Embodied knowledge: Possibilities and constraints in arts education and curriculum. In *Knowing bodies, moving minds* (pp. 197-212). Springer, Dordrecht.
- De Certeau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano I. Artes de hacer*. México D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Denis, J., y Pontille, D. (2017). Beyond breakdown: exploring regimes of maintenance. *Continent*, 6(1), 13-17.
- Green, J., y Bloome, D. (1997). Ethnography and Ethnographers of and in Education: A Situated Perspective, en Flood, J.; Heath, S. y Lapp D. (Eds.) *A Handbook of Research on Teaching Literacy Through the Communicative and Visual Arts*. New York, Simon y Shuster Macmillan: 181-202.
- Hernández, O. (2015). "Trabajo, estudio y canto: actividades cotidianas y la apropiación de prácticas digitales en una comunidad suburbana de la ciudad de México". Tesis doctoral presentada en el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, México DF.
- Holland, D., y Lave, J. (2009). Social Practice Theory and the Historical Production of Persons. *Actio: An International Journal of Human Activity Theory*, (2) 1-15.
- Jackson, S. J. (2014). Rethinking Repair. *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society*, 221-39.
- Kalman, J. y Hernández, O. (2018). The Making of Survival. Technology, Literacy, and Learning in Two Microenterprises in Mexico City. *Information Technologies y International Development*, 14, 81-95.
- Kemmis, S. y Mahon, K. (2017). Practice Architectures of University Education. In *Practice Theory Perspectives on Pedagogy and Education* (pp. 107-141). Singapore: Springer.
- Rendón, V. y Kalman, J. (2017). Se quitan el zapato y allí lo meten: consideraciones acerca de la materialidad digital en ámbitos educativos. En Hernández, O., Ortiz, G. y Hernández, D. (Eds.), *Comunicación, educación y tecnologías digitales. Tendencias actuales en investigación*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma.
- Schatzki, T. (2002). *The Site of the Social: A Philosophical Account of the Constitution of Social Life and Change*. Pennsylvania: Penn State Press.
- Schatzki, T. (2010a). Materiality and Social Life. *Nature and Culture*, 5(2), 123-149.
- Schatzki, T. (2010b). *The Timespace of Human Activity: On Performance, Society, and History as Indeterminate Teleological Events*. New York: Lexington Books.
- Schatzki, T. (2016). Sayings, Texts and Discursive Formations. En Hui, A., Schatzki, T., & Shove, E. (Eds.). *The Nexus of Practices: Connections, Constellations, Practitioners*. New York: Taylor & Francis.
- Scheper-Hughes, N., y Lock, M. (1987). Mindful Body: A Prolegomenon to Future Work in Medical Anthropology. *Medical Anthropology Quarterly*, 1(1), 6-41.
- Simone, A. (2004). People as Infrastructure: Intersecting Fragments in Johannesburg. *Public Culture*, 16(3), 407-429.
- The New London Group [NLG] (2000). A Pedagogy of Multiliteracies: Designing Social Futures. En Cope, B., y Kalantzis, M. (Eds.). *Multiliteracies: Literacy Learning and The Design of Social Futures*. New York: Routledge.
- Von Wissel, C. (2016a). Re-thinking the Peri-urban: A Sensory-visual Exploration of the Making of Mexico City (Doctoral dissertation, Goldsmiths, University of London).

APROPIACIÓN DE LA TABLETA ELECTRÓNICA: ENTRE EL AULA Y UN CONTEXTO EXTRAESCOLAR

Apolo Castañeda Alonso

Resumen: Durante los últimos 20 años el gobierno federal ha impulsado la introducción de las recientes tecnologías a las escuelas de nivel básico con el propósito de mejorar las condiciones de estudio y actualizar las formas de enseñanza. Particularmente en el marco del programa “@prende”, implementado durante el ciclo escolar 2014-2015, se entregaron en propiedad más de un millón de tabletas electrónicas a estudiantes de 5º año de primaria de 15 entidades federativas. Este trabajo de investigación se enfoca en documentar el uso y apropiación de este recurso por parte de un alumno a quien, además de involucrarlo en nuevas modalidades de trabajo en el aula para el aprendizaje, se experimentó libremente las características y alcances de la tableta en el estudio de situaciones matemáticas extraescolares lo cual también dio cuenta de la apropiación del dispositivo. Para realizar este análisis se emplea la aproximación instrumental que explica el proceso de transformación de un artefacto en instrumento a partir de esquemas de uso, por otra parte, se usan las categorías de artefactos y mentefactos desde la etnomatemática. Los resultados destacan las diferencias en la apropiación, aunque se observan amplias oportunidades para la construcción de esquemas y adquisición de nuevos conocimientos matemáticos.

Palabras clave: Tabletas electrónicas, apropiación, aprendizaje de las matemáticas, situaciones didácticas

Antecedentes

A partir de 2014 la Secretaría de Educación Pública implementó el programa “@prende” en las escuelas de nivel básico, con el propósito de contribuir a la mejora de las condiciones de estudio, actualizar las formas de enseñanza, fortalecer los colectivos docentes y reducir las brechas digitales y sociales del país (SEP, 2016). Este programa, enmarcado en el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (SEP, 2013) entregó en propiedad una tableta electrónica a cada alumno de quinto grado en 15 entidades federativas.

El Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) en México, al igual que el “Plan Ceibal” de Uruguay, “Enlaces” en Chile, “Escuelas del Futuro” en Guatemala, por citar sólo algunas, han surgido en la región bajo políticas de estado con el propósito de impulsar nuevos ambientes de trabajo y espacios para el aprendizaje, así como propiciar nuevas formas de interacción entre los estudiantes, profesores y el conocimiento, aprovechando las capacidades de los artefactos tecnológicos, al tiempo que se construye un perfil del ciudadano a través de la educación científica y tecnológica para su inclusión en la sociedad del conocimiento (SEP, 2013).

Estos programas, que buscan alentar el desarrollo de un modelo de ciudadanía para la sociedad globalizada, proponen el acercamiento con las tecnologías bajo el supuesto de que su uso potenciará el aprendizaje y

mejorará las condiciones de estudio. Sin embargo, el uso de un artefacto para desarrollar una tarea implica el establecimiento de un tipo específico de interacción, en donde se llevan a cabo operaciones específicas para la ejecución de la tarea en cuestión.

Esto nos advierte que la introducción de artefactos tecnológicos al ámbito educativo presupone desafíos pedagógicos importantes, debido a que afectan significativamente la planeación, la gestión y la organización de la clase, lo cual ha motivado diversas reflexiones sobre los alcances y efectos del uso de un artefacto en el aula, vistos al menos tres puntos de vista, el profesor y su gestión, el estudiante y las tareas que realiza y el planteamiento didáctico del conocimiento en juego.

Lo anterior ha propiciado una profunda discusión sobre la noción de la frontera física y conceptual del aula (Dussel y Quevedo, 2010) que ha alentado la exploración de nuevos modelos de trabajo escolar y ha propiciado la introducción de nuevos tipos de tareas y formas de interacción. Esto presupone desafíos a las instituciones educativas en cuanto a la infraestructura necesaria, la capacitación y actualización profesional, los materiales de trabajo, e incluso, la atención a problemáticas y contingencias derivadas de estos nuevos contextos de trabajo. Las instituciones que quieren afrontar estos retos usualmente viven una resistencia debido a su carácter estructurado (Dussel y Quevedo, 2010) en el que existen estándares, regulaciones y criterios específicos para plantear los escenarios de trabajo. Los maestros por su parte también suelen afrontar luchas ideológicas respecto a la función, utilidad y sentido de los artefactos tecnológicos en clase.

Este contexto ha motivado plantear esta reflexión sobre los cambios que están produciéndose en el ámbito educativo a partir de la implementación de estos programas gubernamentales considerando dos aspectos, el primero, cuando se involucran las tecnologías en el estudio de las matemáticas y se generan nuevas modalidades de trabajo en aula y nuevas formas de interacción. Y, por otra parte, cuando se produce el proceso de apropiación de la tecnología por los estudiantes que conduce a una reflexión sobre los usos dentro, y sobre todo, fuera del aula.

El propósito de este trabajo consiste en explicar el proceso de apropiación de la tableta electrónica de un estudiante de primer grado de secundaria visto desde dos escenarios, el escolar, a partir de una situación didáctica para el estudio de las relaciones entre variables y, el escenario extraescolar donde el estudiante se involucran en un problema de su familia y participa en su solución. Para realizar el análisis se asume la perspectiva sociocultural desde la etnomatemática a partir de las categorías de artefacto y mentefacto (D'Ambrosio, 2014) y desde la génesis instrumental (Trouche, 2004) que explica el proceso por el que una persona que construye un instrumento para una tarea específica y al mismo tiempo desarrolla el conocimiento. Estas dos visiones, la primera desde la dimensión sociocultural, la otra desde lo antropológico y cognitivo, permitirán describir el proceso de apropiación tecnológica considerando el vínculo entre la matemática escolar y la matemática que se gesta en contextos fuera de la escuela.

La apropiación desde una perspectiva antropológica y sociocultural

La disponibilidad de herramientas ha cambiado progresivamente las prácticas matemáticas en todos los ámbitos, modificando incluso aquello que denominamos “problemática” dentro del trabajo matemático. Hay que considerar que los objetos matemáticos no son construcciones absolutas sino entidades que surgen de prácticas de determinadas instituciones. Cualquier institución didáctica desarrolla prácticas específicas y esto conduce a normas y visiones en cuanto al significado de conocer y/o entender un objeto. El estudio de las prácticas (praxeologías denominadas en la perspectiva de Chevallard, 1999) son descritas por cuatro componentes, un tipo de tarea; las técnicas utilizadas para resolver este tipo de tareas; la “tecnología”, el discurso que se utiliza para explicar y justificar estas técnicas, y la “teoría” que proporciona una base estructural para el propio discurso tecnológico y puede ser vista como una “tecnología de la tecnología”.

Esta reflexión se encuadra desde un enfoque antropológico y sociocultural, donde se reconoce el papel que desempeñan los instrumentos en el “trabajo matemático” y se reconoce el papel del “trabajo técnico” en una actividad matemática. Esto nos lleva a plantear el análisis de las interacciones entre artefactos y el estudiante, no sólo desde su pensamiento matemático, sino también considerando la dimensión sociocultural que enmarca y determina las condiciones de esas prácticas matemáticas. El resultado de esta interacción determina la construcción mental denominada “instrumento” constituido por un componente psicológico y un artefacto (Trouche, 2004). Así entonces, llamamos al componente psicológico de un instrumento “esquema de instrumentación”, en el cual tiene elementos técnicos y conceptuales están entrelazados y codesarrollados.

De acuerdo con Vergnaud (1988) un esquema está conformado por invariantes operacionales, a menudo implícitos, que guía el uso del artefacto. Aunque un esquema es una construcción personal que organiza gestos y acciones individuales, éste es resultado de la interacción con otros individuos.

Al inicio de una situación, el artefacto no tiene un valor instrumental, su conversión ocurre a través de un proceso denominado génesis instrumental, que implica la construcción de esquemas personales o, más ampliamente, la apropiación de esquemas sociales preexistentes. Visto de otra forma, el proceso por el que una persona aprende a utilizar un instrumento para una tarea específica y al mismo tiempo desarrolla el conocimiento (el proceso de construcción de un esquema) se denomina génesis instrumental (Artigue 2002), el cual funciona en dos direcciones, en primer lugar, la “instrumentalización” se dirige hacia el artefacto e incluye eventualmente su reconfiguración. En segundo lugar, la “instrumentación” que se refiere a las limitaciones y oportunidades del artefacto que moldea el pensamiento del usuario. La naturaleza dual de la instrumentación y la instrumentalización dentro de la génesis instrumental implica que el pensamiento del estudiante es moldeado por el artefacto, pero también moldea el artefacto (Hoyle y Noss, 2003).

Una técnica es una manera de resolver una tarea y se caracteriza por ser un conjunto complejo de razonamiento y trabajo de rutina (Artigue, 2002). En esta perspectiva, las técnicas se ven como portadoras del conocimiento y tienen valor tanto pragmático como epistémico (Lagrange, 2013).

De acuerdo con Drijvers, Godino, Font y Trouche (2013), en esta dualidad, las técnicas son la parte observable del trabajo de los estudiantes para resolver un determinado tipo de tareas (es decir, un conjunto de gestos organizados) y los esquemas son los fundamentos cognitivos de estas técnicas que no son directamente observables, pero pueden deducirse de la regularidades y patrones en las actividades de los estudiantes. Sobre esta idea se ha planteado esta investigación, considerando el término “tarea” en un sentido amplio que no se limita a los típicos planteamientos escolares.

Diversos investigadores, por ejemplo, Drijvers y Barzel (2012) se han interesado en describir los esquemas de instrumentación con sus elementos técnicos y conceptuales constituyentes, ya que se parte del hecho de que para cada técnica existe un esquema de instrumentación diferente, donde el artefacto deviene en instrumento cuando es movilizado por un usuario con el fin de lograr un tipo de tarea (Verillon y Rabardel, 1995).

En este sentido que la idea de apropiación tecnológica está asociada con los esquemas que desarrolla el estudiante con relación a una tarea específica (génesis instrumental). Sin embargo, considerando que en una situación se pueden realizar diferentes tipos de tareas, entonces es posible desarrollar diferentes esquemas, de manera que se construyen diferentes instrumentos. Así, es posible desarrollar un sistema coherente de instrumentos para un conjunto de situaciones (Rabardel, 2002) que refleja un complejo proceso de apropiación tecnológica.

La cuestión central en esta investigación está en señalar los esquemas que desarrolla un estudiante, tanto en situaciones escolares como fuera de la escuela, con la idea de describir la apropiación tecnológica y explorar las restricciones que impone cada ámbito. Para profundizar en las tareas, desde la perspectiva de lo escolar se emplea la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007). Para profundizar sobre las tareas en situaciones fuera de la escuela se emplea la Etnomatemática (D'Ambrosio, 2014) que postula que el conocimiento es generado por la necesidad de una respuesta a problemas y situaciones distintas, pero está subordinado a un contexto natural, social y cultural. D'Ambrosio señala que el ser humano actúa en situaciones específicas en función de su capacidad sensorial, la cual responde a lo material (artefactos), y de su imaginación, muchas veces llamada creatividad, que responde a lo abstracto (mentefactos).

El escenario y las situaciones

Situación escolar

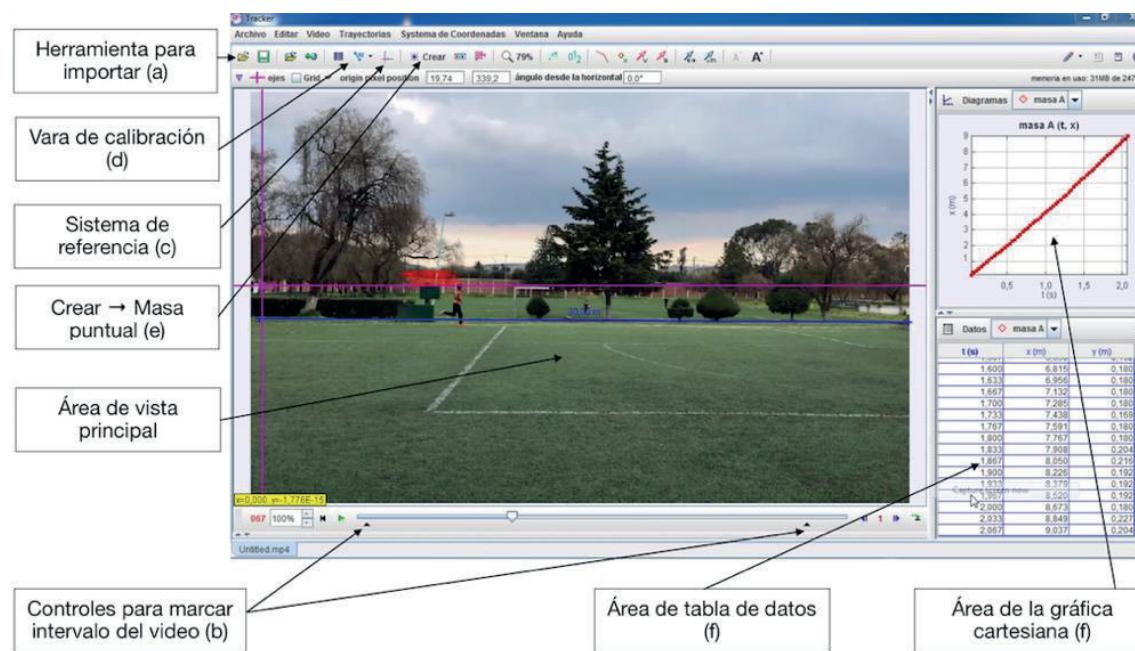
La investigación inició con el diseño e implementación de una situación didáctica dirigida a estudiantes de primer grado de secundaria para el estudio de la idea de relación entre variables a partir de actividades

de movimiento. La situación tuvo como objetivo propiciar una discusión sobre las variables, su relación y la construcción de gráficas a partir del movimiento físico, para esto se usaron tabletas electrónicas para grabar las escenas de movimiento y el software Tracker para analizarlas. La situación didáctica fortaleció la idea de relación funcional entre dos variables y los estudiantes reconocieron que la inclinación de la recta está asociada con la intensidad con la que cambian las variables.

La implementación se llevó a cabo durante octubre de 2018 en una escuela secundaria rural en el municipio de Lerma en el Estado de México, se eligió esta escuela ya que se contaba con un acercamiento preliminar con los directivos y profesores, quienes al momento de plantear este proyecto permitieron su desarrollo. Todos los estudiantes participantes de primer grado de secundaria recibieron su tableta electrónica cuando cursaban quinto grado de primaria. El profesor que condujo la actividad fue un maestro practicante de la Escuela Normal Superior del Estado de México quien tuvo una inmersión previa con la actividad. El investigador fungió como observador en el aula.

La situación estuvo conformada por cuatro secuencias que se desarrollaron en cuatro sesiones, el trabajo se realizó en equipos de tres integrantes. La primera secuencia consistió en expresar en una gráfica el movimiento de un estudiante que corre de forma constante una distancia de 30 metros. En la siguiente parte de la actividad los equipos se trasladaron a la cancha de fútbol para grabar la escena de movimiento. Despues de realizar el trabajo experimental, el profesor pidió a los equipos regresar al aula para organizar una breve discusión sobre la experimentación, utilizó algunas de las grabaciones para analizar las características del experimento y para hacer explícitos algunos elementos que serían relevantes en las siguientes situaciones, por ejemplo, el tiempo total del experimento, la distancia recorrida, el punto de origen, el punto final, el movimiento a una velocidad constante. Enseguida los equipos se reunieron para trabajar con el software Tracker. Para realizar el análisis realizaron los siguientes pasos. (a) Importar el video a Tracker (a), enseguida ajustar la escena que se desea analizar utilizando el control de intervalo (b). Definir el sistema de referencia (eje cartesiano) para ubicar el origen (c). Definir la vara de calibración (distancia conocida dentro del video) para indicar al software la conversión de pixeles a unidades de longitud (d). Para iniciar el análisis se agrega una masa puntal, la cual debe estar colocada sobre el objeto que se desea estudiar, en este caso, la masa puntual se coloca en la cabeza del estudiante (e). Enseguida con la tecla Shift y el puntero se definen los puntos de forma sucesiva hasta completar el intervalo de tiempo elegido. El software genera simultáneamente la tabla de datos y la gráfica del experimento (f).

Figura 1: Imagen del software Tracker



Posteriormente, el profesor organizó una discusión grupal donde los estudiantes expusieron sus ideas y conclusiones al confrontar las gráficas que elaboraron inicialmente y las obtenidas con ayuda del software. La segunda situación consistió en hacer correr un estudiante primero de forma constante, después, correr de forma constante muy rápidamente, finalmente correr de forma constante muy lentamente. Antes de realizar la parte experimental los estudiantes se reunieron en equipo para analizar la situación y elaborar sus gráficas. Posteriormente los estudiantes se trasladaron a la cancha para realizar la parte experimental, después se organizó una discusión grupal donde los estudiantes confrontaron sus predicciones gráficas con las obtenidas en la tableta. Para terminar, el profesor propició una discusión sobre los datos numéricos que proporciona el software y los estudiantes realizan un breve análisis de la situación donde responden a cuestiones como por ejemplo el tiempo total del experimento, la distancia del recorrido, la distancia del estudiante en un tiempo "t". En esta secuencia los estudiantes establecieron y fortalecieron la idea de relación "intensidad del movimiento" con "inclinación de la recta" y lo usaron como argumento para comparar las gráficas

La tercera secuencia tuvo el mismo esquema que la anterior, y sólo difirió en el tipo de actividades que se propusieron. En la primera parte, un estudiante corre de forma constante hasta la mitad del trayecto, se detiene 5 segundos y después reanuda la carrera de forma constante muy rápidamente hasta terminar el trayecto. La segunda, corre hasta la mitad del trayecto de forma constante muy lentamente, se detiene 5 segundos y regresar al punto de origen corriendo de forma constante muy rápidamente. La tercera, correr de forma constante muy lentamente hasta la mitad del trayecto, se detiene 5 segundos y después

reanuda la carrera corriendo de forma constante muy rápidamente hasta el final del trayecto y volver al origen corriendo de forma constante muy lentamente. Esta secuencia propició la construcción y análisis de gráficas por intervalos o a trozos. En la cuarta actividad, el profesor entregó a cada equipo una hoja con cinco gráficas las cuales representaban el movimiento de una persona. Los estudiantes tuvieron la consigna de explicar las características del movimiento que realizó la persona para obtener la gráfica en cuestión.

A partir de esta experiencia de trabajo escolar, se eligió el trabajo de Hugo para presentar un esquema de uso con el software. Se ha denominado esquema de “linealidad aparente”, la técnica que emplea es asignar los puntos sobre el video, sin considerar intervalos iguales, para que la gráfica conduzca a una función lineal. Los conocimientos conceptuales que utiliza son, identificar el dominio y los intervalos no iguales, los conocimientos procedimentales, emplear la escala de la gráfica para estimar los puntos que convienen a fin de obtener una gráfica perfecta.

Situación no escolar

Después de concluir la actividad con la tableta, el investigador siguió asistiendo a la secundaria a realizar un seguimiento de observación a los profesores en formación que asistían a sus prácticas docentes. En uno de esos días, dos alumnos se acercaron al investigador (en rol de observador) para consultar una cuestión técnica: la forma de ajustar el espacio de visualización de la gráfica dentro del software. A continuación, se reproduce una conversación con Hugo (H), su compañero (El) y el investigador (P)

H: Profe, queríamos ver si nos ayudaba con el programa con el trabajamos la semana pasada.

P: Claro que si, a ver muchachos.

H: es que tenemos problemas con las gráficas, sólo se ve una parte.

P: deben ir a la sección de ajustes y luego determinar el rango de visualización. ... ¿han seguido trabajando con la tableta?

El: En la escuela no

P: ¿En dónde la están ocupando?

H: es que mi papá que tiene un invernado, y tuvo un problema con las plantas de espinaca y tuvimos que hacer unas gráficas para enseñárselas a uno de los clientes que las surte a supermercados.

P: ¿y como le hicieron?,

H: pues a mi se me ocurrió que con la tableta podría tomarles fotos todos los días y después graficar su crecimiento. El cliente decía que las espinacas estaban muy cortas y que necesitaban crecer más, pero ya vimos que si las dejamos que crecieran más, las hojas se hacen recias y luego no las quieren comprar.

P: ¿y si convencieron al cliente?

H: Pues si, dijo que iba a hablar en el supermercado.

A partir de esta conversación, se pudo convencer al estudiante para que proporcionara toda la información y accediera a entrevistas para profundizar en la situación. Se recopilaron varios archivos de computadora, anotaciones en hojas, esquemas y se realizaron grabaciones de audio para conocer la forma en que había utilizado el programa.

Con base a esta experiencia se determinó un esquema de uso con el software. Se ha denominado esquema de “movilidad de dominio”, la técnica que emplea es superponer imágenes en un video, y ajustando la escala para establecer un punto de origen común y definiendo la variable independiente al tiempo (días) y la dependiente al tamaño de la planta. Los conocimientos conceptuales que utiliza son, definir el contradominio, definir el tamaño de planta a partir de una escala física, utilizar regresiones para ajustar la linealidad de los puntos. Los conocimientos procedimentales, ajustar la ventana de la gráfica, comparar datos numéricos entre diferentes variedades de plantas.

Conclusiones

En la situación no escolar se expone el problema que afrontó la familia de Hugo ante la posibilidad de pérdidas económicas por sembrar una variedad de vegetales con otro ritmo de crecimiento y desarrollo. Hugo señala que se le ocurrió pensar el crecimiento de una planta como otra situación de variación y esto le motivó a usar su tableta para capturar fotos y posteriormente generar un video que mostrar la rapidez de crecimiento. Hugo se vio en la necesidad de transponer la experiencia de situación estudiada en la escuela a un problema de la realidad y emplear su tableta para entender un fenómeno de crecimiento de plantas, donde las gráficas fueron un argumento matemático para justificar y explicar una situación.

Se observó que los esquemas que desarrolló en el ámbito de escolar se enfocaron a manipular el software para lograr una linealidad que no se obtuvo directamente de la situación de movimiento, en cambio, en la situación fuera de lo escolar, la principal preocupación mostrar lo variante del crecimiento, aunque dentro de ciertos parámetros (que se observó cuando utilizó la función de regresión).

Por otra parte, en cada situación subyace una motivación distinta, en la primera, responder una tarea escolar en la que el profesor controla la secuencia y existen un propósito implícito de arribar a la linealidad del fenómeno, en la segunda, una preocupación de la familia por posibles pérdidas económicas y la necesidad de construir un argumento matemático para explicar la situación.

En ambos casos la apropiación de la tecnología es diferente, pues parten de tareas con diferente valor social y con repercusiones de diferente naturaleza.

Referencias

- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: the genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7 (3), 245–274
- Brousseau, G. (2007). La teoría de las situaciones didácticas. En *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Argentina: Libros del Zorzal.
- Chevallard Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19 (2), 221-266.
- D'Ambrosio, U. (2014). *Etnomatemática*. México: Díaz de Santos
- Drijvers, P., Godino, J., Font, V., y Trouche, L. (2013). One episode, two lenses. *Educational Studies in Mathematics*, 82 (1), 23–49.
- Dussel, I. y Quevedo, L. A. (2010). *VI Foro Latinoamericano de Educación: Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Buenos Aires: Santillana.
- Drijvers, P., y Barzel, B. (2012). Equations with technology: Different tools, different views. *Mathematics Teaching*, 228, 14-19.
- Hoyles, C., y Noss, R. (2003). What can digital technologies take from and bring to research in mathematics education? *Second international handbook of mathematics education*, 323- 34.
- Lagrange JB (2013) Anthropological approach and activity theory: culture, communities and institutions. *Int J Technol Math Educ*, 20 (1), 33–37.
- Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: guiding students' command process through. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9, 281.
- Trouche L. y Drijvers, P. (2010) Handheld technology for mathematics education: flashback into the future. *ZDM*, 42, 667–681.
- Rabardel, P. (2002). *People and technology. A cognitive approach to contemporary instruments*. Paris: Univ. Paris 8.
- Secretaría de Educación Pública (2016). *Programa @prende 2.0. Programa de inclusión digital 2016-2017*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2013). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. México: SEP.
- instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9 (3). 281–307.
- Verillon P. y Rabardel, P. (1995). Cognition and Artifacts: A Contribution to the Study of Thought in Relation to Instrumented Activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10 (1), 77-101.
- Vergnaud, G. (1988). Multiplicative Structures. En Hiebert, J. y Behr, M. (1988). *Number Concepts and Operations in the Middle Grades*. 2, 141-161. NewYork: NCTM.